

Lidiane da Silva Uchoa

O ENSINO DA MATEMÁTICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Dificuldade de Aprendizagem dos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves no Município de Manaus, Estado do Amazonas



AYA EDITORA

2026

O ENSINO DA MATEMÁTICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Dificuldade de Aprendizagem dos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves no Município de Manaus, Estado do Amazonas



Lidiane da Silva Uchoa

O ENSINO DA MATEMÁTICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Dificuldade de Aprendizagem dos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves no Município de Manaus, Estado do Amazonas



AYA EDITORA

2026

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Autora

Lidiane da Silva Uchoa

Revisão

A Autora

Produção Editorial

AYA Editora©

Imagem de Capa

magnific.com

Capa

AYA Editora©

Área do Conhecimento

Ciências Humanas

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chirolí (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ilma Rodrigues de Souza Fausto (IFRO)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Maralice Cunha Verciano (CEDEUAM-Unisalento -
Lecce - Itália)

Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)
Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)
Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)
Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)
Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)
Prof.º Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)
Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia (UTFPR)
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

Conselho Científico

Prof.º Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)
Prof.º Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)
Prof.º Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)
Prof.º Dr. Gilberto Sousa Silva (FAESF)
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FAEF)
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (UNIR)
Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FAEF)
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)
Prof.ª Dr.ª Tássia Patrícia Silva do Nascimento (UEA)
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

Copyright do Texto © 2026 da autora

Copyright da Edição © 2026 AYA Editora (projeto gráfico, diagramação e visual de capa)

U17 Uchoa, Lidiane da Silva

O ensino da matemática e as novas tecnologias: dificuldade de aprendizagem dos alunos da 1ª série do ensino médio da Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves no município de Manaus, estado do Amazonas [recurso eletrônico]. / Lidiane da Silva Uchoa. -- Ponta Grossa: Aya, 2026. 136 p

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-6228-052-4

DOI: 10.47573/aya.6228.1.506

1. Matemática -Estudo e ensino. 2. Aprendizagem 3. Distúrbios da aprendizagem. I. Título.

CDD: 510.07

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

AYA Editora©

Fone: +55 42 3086-3131 | WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br | Site: <https://ayaeditora.com.br>

Declaração da Editora

O conteúdo autoral próprio desta obra é disponibilizado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional — CC BY 4.0, que permite seu uso, reprodução, distribuição e adaptação, inclusive para fins comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à autora, indicada a licença aplicável e informadas eventuais alterações realizadas.

A licença não se aplica ao projeto gráfico, à diagramação, ao design de capa nem aos materiais de terceiros utilizados na obra, tais como citações, imagens, gráficos, documentos, marcas e outros conteúdos identificados por crédito, referência ou indicação específica. Esses materiais permanecem sujeitos aos respectivos direitos autorais, licenças, autorizações e limitações legais.

A reprodução ou reedição da obra por terceiros deverá adotar apresentação gráfica própria ou contar com autorização expressa da AYA Editora para a utilização da edição gráfica.

A autora é responsável pela autoria, originalidade, precisão e licitude de sua contribuição intelectual, pela correta indicação das fontes e referências, bem como pela obtenção das autorizações necessárias para a utilização de materiais de terceiros.

As análises, interpretações e opiniões apresentadas são de responsabilidade da autora e não refletem, necessariamente, o posicionamento da AYA Editora, de seu conselho editorial ou das instituições mencionadas.

A atuação da AYA Editora limitou-se aos serviços editoriais e técnicos contratados, incluindo produção editorial, projeto gráfico, diagramação, registro e disponibilização da obra, não implicando titularidade, responsabilidade autoral ou ingerência sobre o conteúdo textual.

As referências a pessoas, instituições, autoridades e fatos históricos possuem finalidade informativa, acadêmica, crítica ou de pesquisa e devem observar a legislação aplicável, inclusive as normas relativas aos direitos autorais e aos direitos da personalidade.

A AYA Editora não comercializa esta obra nem recebe royalties, comissões ou participação nas receitas decorrentes de sua venda ou distribuição. A autora e terceiros poderão explorar comercialmente o conteúdo autoral próprio nos limites da Licença CC BY 4.0, desde que não utilizem a edição gráfica reservada à editora sem a correspondente autorização.

A Deus, que se mostrou criador, que teve misericórdia de mim. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades, pois senti sua presença ao meu lado durante todo o projeto de pesquisa. Pois “a melhor maneira encontrada pelo homem para se aperfeiçoar é aproximando-se de Deus” (Pitágoras, 1999)

A todos os meus familiares, em especial à minha mãe (in memoriam), Marisley da Silva Uchôa, sua grande força foi a mola propulsora que permitiu o meu avanço e, mesmo durante os momentos mais difíceis, cuidou de mim até o último instante da sua vida. Saudade eterna.

*A esta universidade, seu corpo docente,
direção e administração que oportunizaram
a janela na qual hoje vislumbro um horizonte
superior, ancorado pela confiança no mérito
e na ética aqui presentes.*

*A todos os professores que me
proporcionaram o conhecimento, não apenas
racional, mas também a manifestação do
caráter e da afetividade da educação no
processo de formação profissional; que
se dedicaram a mim, não somente por
terem me ensinado, mas por terem me
feito aprender. A palavra mestre nunca fará
justiça aos professores dedicados que terão
os meus eternos agradecimentos.*

*Aos meus amigos, companheiros de trabalho
e de estudo e irmãos que fizeram parte
da minha formação, e que vão continuar
presentes em minha vida com certeza.*

*“Nenhuma investigação humana pode realmente ser chamada de ciência se não puder ser demonstrada matematicamente”
(Leonardo da Vinci, citado por Loureço e Silva, 2014).*

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
INTRODUÇÃO	15
OBJETIVOS	19
Geral.....	19
Específicos	19
Problemática.....	19
Justificativa	19
Hipóteses.....	20
Estrutura da Pesquisa.....	21
O ENSINO DA MATEMÁTICA: METODOLOGIAS APLICADAS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	23
Mídias na Educação um Desafio no Ensino da Matemática	25
Behaviorismo	29
A passagem do Behaviorismo para o Cognitivismo	31
Gestalt	33
Cognitivismo	33
Aprendizagem Significativa	34
Construtivismo	35
Didática da Matemática	37
Área de Conhecimento da Matemática segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC.....	59
Dificuldade de Aprendizagem em Matemática pelos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio	64
Sinais e Sintomas de Discalculia.....	74
A Discalculia na Pré-escola	74
A Discalculia no Ensino Fundamental	75
A Discalculia no Ensino Médio	75
DESENHO METODOLÓGICO	89

Contexto da Investigação	89
Unidade da análise - Escola Estadual Prof. ^a Ruth Prestes Gonçalves ..	
.....	90
ENEM.....	92
Como é o Ensino na Escola?	93
Média em Ciências Humanas.....	93
Média em Ciências Naturais	93
Média em Linguagem.....	93
Média em Matemática	93
Média em Redação.....	93
Coleta de Dados	94
Enfoque	95
Tipo de Pesquisa	95
População e Amostra	96
Técnica de Coleta de Dados	97
Variáveis Quanto à Dificuldade de Aprendizagem	97
Dos Objetivos.....	100
RESULTADOS	101
Questões Investigativas aos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio	
da Escola Estadual Prof. ^a Ruth Prestes Gonçalves na Cidade de	
Manaus-AM	101
Do Processo Ensino-Aprendizagem de Matemática na perspectiva	
discente	102
Das Dificuldades no Processo de Ensino-Aprendizagem da Disciplina	
de Matemática.....	105
Questões Investigativas aos Professores da 1ª Série do Ensino Médio	
da Escola Estadual Prof. ^a Ruth Prestes Gonçalves na Cidade de	
Manaus-AM	110
Das Dificuldades no Processo de Ensino-Aprendizagem da Disciplina	
de Matemática.....	111
Quanto a Metodologia utilizada nas aulas de Matemática.....	113
Quanto ao Uso das TICs nas Aulas de Matemática.....	114

CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
Recomendações	118
REFERÊNCIAS	121
SOBRE A AUTORA	129
ÍNDICE REMISSIVO	130

APRESENTAÇÃO

O ensino da Matemática no Ensino Médio apresenta desafios relacionados à compreensão de conceitos abstratos, ao desenvolvimento do raciocínio lógico e às práticas pedagógicas adotadas nas escolas. A obra de Lidiane da Silva Uchoa examina essas questões a partir de uma investigação realizada na Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves, em Manaus, Amazonas, considerando as dificuldades de aprendizagem dos estudantes da 1ª série do Ensino Médio e os fatores que interferem nesse processo.

A discussão reúne fundamentos da Educação Matemática, teorias da aprendizagem e aspectos da didática escolar. Concepções behavioristas, cognitivistas, construtivistas e sociointeracionistas são relacionadas à construção do conhecimento, à mediação docente e à valorização das experiências dos estudantes. A abordagem contempla ainda orientações curriculares, dificuldades específicas de aprendizagem e questões associadas à discalculia, considerando diferentes condições que influenciam o desenvolvimento das habilidades matemáticas.

A utilização das tecnologias da informação e comunicação integra as reflexões sobre as metodologias de ensino. São examinadas possibilidades de aplicação dos recursos digitais, necessidades de formação docente e limitações das práticas centradas na memorização de fórmulas e na repetição de exercícios. Essas discussões evidenciam a relação entre planejamento pedagógico, conhecimentos prévios e estratégias que aproximem os conteúdos matemáticos das situações vivenciadas pelos alunos.

A pesquisa de campo, desenvolvida mediante abordagem qualitativa e quantitativa, apresenta informações obtidas por questionários aplicados a professores e estudantes. Os resultados abordam dificuldades de compreensão, concentração e interpretação, além de aspectos relacionados às metodologias utilizadas nas aulas. Ao relacionar essas informações aos referenciais teóricos, a obra possibilita examinar fatores pedagógicos, cognitivos e familiares envolvidos na aprendizagem matemática. Suas discussões oferecem elementos para a reflexão sobre a prática docente, a identificação das dificuldades escolares e a adequação das estratégias de ensino às necessidades dos estudantes.

Boa leitura!

INTRODUÇÃO

A presente investigação trata do tema “O Ensino da Matemática: Dificuldades de Aprendizagem dos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves, localizada no Município de Manaus, Estado do Amazonas”.

Este estudo reveste-se de considerável importância, dada a urgência de tornar o aprendizado dos conteúdos matemáticos significativo para os estudantes, visto que somente indivíduos em contextos provocativos, instigantes, desafiadores e estimulantes conseguem evocar ideias matemáticas. Igualmente pode promover a aprendizagem simultaneamente.

Skovsmose (2007) destaca, por exemplo, a relevância de compreender as questões econômicas subjacentes à fórmula. Essa percepção acerca da relevância da matemática na sociedade ressalta que os desafios matemáticos precisam ser relevantes para os estudantes, fundamentados na realidade social e relacionados a aspectos pessoais e socioculturais. “As dificuldades estão relacionadas a fatores externos e internos ao processo educacional que afetam direta ou indiretamente a aprendizagem” (Brum, 2013).

Não é uma situação que você lê em um livro, não é uma situação em que o professor apenas explica ou escreve no quadro branco. A situação deve ser estimulante para que os alunos aprendam bem. Pois as dificuldades de aprendizagem, às vezes, não significam “preguiça”, nem falta de planejamento ou desinteresse por parte dos alunos. Por trás disso, há outros fatores que desencadeiam esse bloqueio em aprender matemática, fatores mentais, psicológicos, pedagógicos, dentre outros.

Portanto, na concepção de Skovsmose (2007), nunca ousaria afirmar que o abandono do paradigma do exercício para explorar cenários para investigação forneceria uma resposta para todas as questões. Nem muito menos afirmaria que é suficiente construir uma educação matemática baseada apenas em referências à vida real.

As dificuldades de aprendizagem afetam os indivíduos de forma específica em contextos socioculturais e podem levar a insucessos na aprendizagem da matemática e, por isso, precisam ser entendidas como situações a serem questionadas, examinadas e resolvidas.

De acordo com os PCNs (2001), o fato de o aluno ser estimulado a estimular sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um

dado problema em uma fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimento, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimento.

É importante que os professores se esforcem para pensar de forma equilibrada sobre os diferentes tipos de habilidades e aspectos dos conteúdos conceituais, processuais e atitudinais que são influenciados pela escola e dentro da escola, especialmente no campo da matemática. Tais reflexões levam a mudanças profundas que afetam a convivência e o desenvolvimento físico, emocional e psicológico, afetando as emoções, a sexualidade e o desejo de liberdade. É claro que o gosto desperta a curiosidade.

[...] um terreno sobre o qual as atividades de ensino-aprendizagem acontecem. Ao contrário da bateria de exercícios tão característica do ensino tradicional de matemática, que se apresenta como uma estrada segura e previsível sobre o terreno, as trilhas dos cenários para investigação não são tão bem demarcadas. Há diversos modos de explorar o terreno e suas trilhas (Skovsmose, 2014, p. 45-46).

Professores curiosos incentivam os alunos a fazer esse exercício e, uma vez feito, o exercício evoca uma emoção, uma ansiedade que só é satisfeita depois de encontrar, analisar e resolver.

Para D'Ambrósio (2008):

A aprendizagem é um processo contínuo, que está em constante aprimoramento e varia muito a forma como ele acontece de pessoa para pessoa. Todo conhecimento é resultado de um longo processo de organização intelectual e de organização social, e esse processo é extremamente dinâmico e jamais finalizado.

A matemática não é uma ciência cristalizada e estática. O próprio conceito pode ser continuamente ampliado e revisado. A matemática não deve ser apresentada como fechada, homogênea, abstrata ou separada da verdadeira erudição. Ao longo do tempo, responde a muitas das questões e necessidades humanas e liga-se a diferentes áreas do conhecimento que nos ajudam a intervir no mundo que nos rodeia.

O conhecimento objetivo necessita do sujeito e também das projeções das estruturas mentais do sujeito. O conhecimento não é espelho, uma fotografia da realidade. O conhecimento é sempre tradução e reconstrução do mundo exterior e permite um ponto de vista crítico sobre o próprio conhecimento (Morin, 2008, p. 53).

Todo mundo tem algumas limitações na vida e habilidades diferentes que podem ser desenvolvidas e aprimoradas com a prática. No entanto, algumas pessoas não conseguem desenvolver habilidades cognitivas, levando a dificuldades de aprendizagem.

Todos os indivíduos são, de alguma forma, motivados, e cabe ao educador descobrir como chegar a cada aluno. O incentivo recebido em sala de aula deve ser forte e eficaz, de tal forma que envolva o aprendiz na situação de aprendizagem, e que isso oportunize a ocorrência de mudanças (Zanella, 2003).

As dificuldades de aprendizagem são uma preocupação constante de professores, equipes administrativas e da comunidade escolar em geral, com muitas dúvidas sobre como enfrentar cada desafio que os alunos colocam em sala de aula. “A aprendizagem ocorre sempre quando um indivíduo responde aos estímulos recebidos. Este é um processo pessoal em que cada um assume a responsabilidade por suas próprias realizações” (Zanella, 2003).

As observações mostram que um dos maiores desafios de aprendizagem enfrentados pelos alunos é a disciplina de matemática, e que muitos veem a matemática como um desafio, o que pode contribuir para o fracasso escolar. Isso porque, a maioria dos estudantes, de qualquer idade, apresenta dificuldades em matemática ou diz não gostar da disciplina. O “ranço” com a matéria começa desde os primeiros anos de escolaridade.

Quando se entrega ao aluno uma fórmula pronta, algo que surgiu do nada sem relação com um fundamento do que está sendo ensinado, é o mesmo que contribuir com a criação por parte do aluno de uma imagem obscura da matemática, pois há algo que fica escondido nas entrelinhas que os alunos nem sempre conseguem absorver, e isso faz com que alguns conteúdos pareçam mais difíceis do que realmente são (Costa, 2010).

O educador desempenha uma função de extrema relevância no ensino da matemática; como mediador, deve motivar os alunos a reconhecerem a significância dessa disciplina, a qual, na maioria das vezes, se torna monótona para alguns. Os estudantes devem confrontar os desafios em Matemática assim que o docente optar por inverter sua abordagem metodológica. O estudante deve estar constantemente motivado a assimilar os conteúdos considerados mais desafiadores na mencionada disciplina. Conforme indicado pelo autor supracitado, não existe uma solução mágica; contudo, é viável desconstruir a concepção que se tem acerca do ensino da matemática.

Segundo D’Ambrósio (2010), o mais importante tem sido a carga de conteúdos que devem ser trabalhados em sala de aula. Dificilmente esse educador vai olhar de forma construtiva, pensar em possibilidades de atingir sua principal meta, nesse caso, o ensino-aprendizagem desses educandos.

Os conteúdos matemáticos precisam ser trabalhados de forma que o aluno possa construir o seu conhecimento. Assim, o professor que explora o

senso investigativo dos alunos tem uma poderosa ferramenta em suas mãos para incentivar o interesse nos conteúdos que estão sendo ensinados (Costa, 2010).

Os estudantes do século XXI são estimulados a assimilar conhecimento quando são impactados por metodologias inovadoras; a era da informação proporcionou a oportunidade de transformar a realidade e a percepção que esses educandos possuem em relação aos conteúdos matemáticos. A tarefa não é simples, porém existem diversas oportunidades de atingir o estudante por meio da utilização de metodologias construtivas, que tornem o entendimento desse indivíduo mais acessível.

O autor enfatiza a relevância de um conhecimento que é construído, porém, para que esse conhecimento seja efetivo, é fundamental destacar a função do professor em tais contextos. Os conteúdos devem ser transmitidos levando em conta, sempre, o nível de aprendizado do aluno. É fundamental enfatizar que o saber adquirido é resultado da abordagem metodológica escolhida pelo docente no ambiente escolar. O objetivo desta pesquisa é promover reflexões, estimular novas fontes de investigação e metodologias, permitindo assim descobertas inéditas.

OBJETIVOS

Geral

Conhecer algumas das possíveis causas associadas às dificuldades de aprendizagem na Disciplina de Matemática.

Específicos

- Identificar por que os alunos apresentam dificuldades no aprendizado de Matemática;
- Compreender como os alunos se comportam diante das dificuldades encontradas no ensino da matemática;
- Avaliar o descontentamento em torno da aprendizagem em Matemática por parte dos alunos, e do ensino por parte dos professores.

Problemática

Por que a Matemática é um dos componentes curriculares em que os alunos apresentam maior dificuldade? Como essa dificuldade pode ser superada, mediante o conhecimento de suas causas?

Justificativa

Este trabalho dissertativo descreverá o “Ensino da Matemática: Dificuldade de Aprendizagem dos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves no Município de Manaus, Estado do Amazonas”.

As dificuldades de aprendizagem da Matemática são assunto recorrente em escolas públicas e preocupam pedagogos e professores. Diante dessa perspectiva, o trabalho se justifica pelo fato de ser um tema que precisa ser abordado entre crianças e adolescentes a fim de entender suas dificuldades.

A presente pesquisa é desenvolvida em uma visão descritiva, na qual se descrevem as possíveis problemáticas do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, pois, no ambiente escolar, quando mencionamos a palavra matemática, é sempre um motivo de dor de cabeça tanto para os alunos quanto para os professores. Para os alunos, porque se queixam de

não aprenderem corretamente teorias e fórmulas matemáticas e, para os professores, porque relatam dificuldades de inserir conteúdos a mais para seus alunos, alegando que os mesmos possuem conhecimentos insuficientes advindos das séries anteriores, dificultando, assim, o trabalho do professor em sala de aula, especificamente na 1ª Série do Ensino Médio.

A investigação acerca dessa temática tornou-se extremamente pertinente, considerando que um dos fatores principais que tornam a matemática uma disciplina complexa e de difícil compreensão resulta das falas de certos educadores e familiares. Em determinado momento, alguém optou por propagar a concepção de que a matemática é uma área de conhecimento complexa, afirmando que apenas indivíduos com alto quociente intelectual e habilidades superiores à média têm a capacidade de compreender essa disciplina.

Entretanto, as principais dificuldades em estudar e compreender matemática não estão, necessariamente, vinculadas a conceitos. Um grande número de estudantes é capaz de realizar operações matemáticas, como adição, subtração e multiplicação. Ademais, alguns indivíduos conseguem solucionar questões simples quando interrogados fora do ambiente escolar. Entretanto, para a maior parte dos estudantes, o bloqueio se manifesta quando são disponibilizados os exercícios de redação. Aparentemente, tudo estagnou e a lógica racional tornou-se inviável.

A pesquisa revela que uma das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos da educação básica ao aprender os conteúdos de matemática é frequentemente resultante da falta de integração entre os grupos, da ausência de boas relações com os educadores no processo de ensino-aprendizagem da matemática e, ainda, de ordens psicológicas, como a discalculia, que impacta o funcionamento cognitivo do indivíduo, e não apenas a maneira como os docentes transmitem os conteúdos. De outro modo, o educador, ciente de sua incapacidade de obter resultados satisfatórios com seus alunos e enfrentando dificuldades em reavaliar sua prática pedagógica de forma eficaz, busca novos recursos – frequentemente, simples diretrizes sobre como transmitir determinados conteúdos – que possam aprimorar essa situação.

Hipóteses

Os alunos da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves têm dificuldades na aprendizagem da Matemática

devido à combinação de conteúdos que exigem o domínio de conceitos abstratos e também à insistência em estratégias pedagógicas conservadoras baseadas na repetição de exercícios e na falta de relação com a vida cotidiana dos estudantes.

Estrutura da Pesquisa

O corpo desse trabalho se organiza em capítulos:

No Capítulo I: A introdução do contexto, que se discutiu neste trabalho, é esclarecida no tema do estudo e na delimitação do mesmo, bem como a problemática do assunto em pauta; as perguntas específicas; os objetivos (geral e específicos). O marco teórico é referenciado e apresentado em três (3) partes onde se expõe o contexto da problemática do tema em estudo:

1ª Parte: O Ensino da Matemática: Metodologias Aplicadas no Processo Ensino-Aprendizagem;

2ª Parte: As Teorias de Aprendizagem para o Ensino da Matemática;

3ª Parte: Didática da Matemática: A importância do Conhecimento Didático para o Professor;

4ª Parte: Dificuldade de Aprendizagem em Matemática pelos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio.

No Capítulo II, enfatiza-se a metodologia de como foi o desenrolar dos estudos e como foi feita a pesquisa.

No Capítulo III, são apresentados os resultados e a análise dos dados obtidos a partir das respostas dadas pelos professores e alunos da escola-alvo da pesquisa.

No Capítulo IV: Faz-se a conclusão do estudo e das metodologias aplicadas nas aulas de Matemática, destacando-se os pontos norteadores deste trabalho dissertativo e sugerem-se as recomendações finais e a quem se possa direcionar, e como pode servir de estímulo e aproveitamento para novos trabalhos na área pesquisada em estudos posteriores.

Desta forma, em busca de um diálogo com a realidade onde estamos investigando as dificuldades do ensino-aprendizagem da Matemática com alunos da 1ª Série do Ensino Médio. Procurou-se analisar a relação da variável dependente estado de dificuldade-aluno-ensino-matemática com as variáveis independentes, que correspondem à formação deficitária do professor no ensino fundamental, à falta de apoio dos pais em casa, às dificuldades en-

frentadas pelo professor e às metodologias inadequadas. Portanto, a variável dependente é composta por três níveis. No primeiro nível são feitas observações de fatos, fenômenos, ações e atividades. No segundo nível estão as hipóteses e, finalmente, no terceiro nível estão as teorias, hipóteses válidas e sustentáveis (hipóteses testadas).

O ENSINO DA MATEMÁTICA: METODOLOGIAS APLICADAS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

É imprescindível ressaltar que um dos principais obstáculos relacionados ao método de ensino convencional consiste na urgência de reavaliar um modelo educacional que influencie de maneira eficaz o processo de ensino-aprendizagem dos discentes, implementando metodologias que estejam em consonância com a realidade desses alunos. Conforme Mello (2006), é essencial que o conhecimento receba atenção prioritária, e os educadores devem empenhar-se em um ensino capaz de transformar a realidade social do estudante.

É preciso entender que não só o papel do aluno mudou, mas também o do professor, a quem não cabe mais a função de ser um mero transmissor de conteúdos, mas que precisa atuar como um facilitador no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, deve buscar uma formação continuada, aperfeiçoando seus conhecimentos e se adequando às novas tecnologias que se encontram à sua disposição. Pois “a separação do pensamento e da experiência direta priva o primeiro de todo o seu conteúdo real, transformando-o em uma casca de símbolos sem sentido” (Adler, 1970 *apud* Bienbengut, 2007, p.10).

O ensino da Matemática, voltado para a geração conectada, enfrenta múltiplos desafios, demandando que os estudantes entendam e desenvolvam competências essenciais para o processo de ensino-aprendizagem. Assim, é imprescindível que adquiram a habilidade de analisar e compreender o saber matemático mediante o raciocínio lógico. Para atingir tal meta, faz-se imprescindível que o educador desmistifique a concepção de que a matemática é uma matéria complicada, além de se qualificar para empregar as tecnologias de forma eficiente no contexto escolar. O ciclo de aquisição do conhecimento tem início na realidade, a qual é repleta de fatos (D’Ambrósio, 2008).

A função do educador na busca por inovações nas metodologias de ensino oferece oportunidades para modificar a percepção dos estudantes acerca dos conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, é importante destacar que o objetivo do ensino da matemática é a compreensão dos conteúdos abordados pelo estudante. Con-

forme ressaltam Miguel e Miorim (2004, p. 70), o objetivo do ensino da matemática é proporcionar aos alunos uma compreensão e aplicação da própria matemática “considerada como um conjunto de resultados, métodos, procedimentos, algoritmos, etc.”, outro objetivo enfatizado pelos autores é que “através de vários tipos de conhecimentos matemáticos, valores e atitudes que visam a formação integral do ser humano, especialmente do cidadão, para desenvolver os alunos”.

O ensino da matemática deve oferecer aos estudantes uma gama diversificada de experiências, em vez de se limitar à simples memorização de fórmulas e conceitos. É imprescindível que o educador tenha consciência das dificuldades que os alunos enfrentam nesta disciplina, buscando envolvê-los em atividades que conectem suas realidades e rotinas. É fundamental que o educador elabore uma compreensão sobre a evolução do aprendizado desses discentes, levando em conta as dificuldades enfrentadas, enquanto implementa inovações nas metodologias, visando alcançar, de maneira progressiva, os estudantes que apresentam uma percepção distorcida em relação à disciplina.

O Parâmetro Curricular Nacional do Ensino Médio (2002), afirma que a linguagem é vista como uma capacidade humana compartilhada de articular significados coletivos em sistemas arbitrários de expressão que mudam de acordo com as necessidades e experiências da vida social. A principal razão para qualquer ato de fala é criar significado.

Os educadores, com frequência regular, propõem que o ensino de matemática deve fundamentar-se na prática; isto é, se restringirmos nossa análise a uma perspectiva meramente utilitária, a matemática é abordada a partir de uma ótica funcionalista. Isto é, o caráter científico e o conteúdo matemático da área são perdidos. Tal maneira de agir, caracterizada pela superficialidade e pela racionalidade, carece de fundamento nas aulas de matemática.

Os parâmetros curriculares nacionais relacionados à educação no Brasil destacam a relevância de que o processo de ensino-aprendizagem enfatize o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos, em vez de se restringir unicamente aos conteúdos conceituais.

Isso indica que, ao tratar de conteúdos matemáticos, os alunos precisam ser capazes de entender a matemática através de exemplos práticos do dia a dia, a fim de que possam, posteriormente, resolver problemas mais elaborados. Ao desenvolver a capacidade de atribuir significados aos conceitos,

os alunos passam a ser capazes de tomar decisões com maior confiança e autonomia em diversas situações.

Isso implica que, ao abordar conteúdos matemáticos, os estudantes devem ter a capacidade de compreender a matemática por meio de exemplos do cotidiano, de modo que consigam, posteriormente, solucionar questões mais complexas. Ao adquirir a habilidade de atribuir significado aos conceitos, os estudantes tornam-se capazes de realizar escolhas com maior segurança e autonomia em uma variedade de circunstâncias.

Segundo Granell (2003, p. 261):

Os enunciados emitidos em língua natural passam a ser escritos no equivalente em símbolos matemáticos. Essa tradução é o que permite converter os conceitos matemáticos em objetos mais facilmente manipuláveis e calculáveis.

Os parâmetros curriculares nacionais pertinentes à educação no Brasil ressaltam a importância de que o processo de ensino-aprendizagem priorize o aprimoramento de habilidades e competências dos estudantes, em vez de se limitar apenas aos conteúdos teóricos.

Isto sugere que, ao abordar conteúdos matemáticos, é essencial que os alunos consigam apreender a matemática por meio de exemplos práticos do cotidiano, para que possam, posteriormente, solucionar problemas mais complexos. Ao aprimorar a habilidade de atribuir significados aos conceitos, os estudantes se tornam aptos a tomar decisões com mais segurança e autonomia em diversas circunstâncias.

É responsabilidade do professor, não apenas na função de facilitador desses conteúdos, mas também como mediador do processo de ensino-aprendizagem, identificar metodologias que, quando aplicadas em sala de aula, contribuam para o avanço dos alunos durante essa trajetória de formação.

Mídias na Educação um Desafio no Ensino da Matemática

As metodologias empregadas no ensino de matemática necessitam ser reavaliadas, especialmente no que diz respeito à utilização das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), uma vez que, atualmente, estas se apresentam como ferramentas facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem.

As metodologias empregadas no ensino de matemática necessitam ser reavaliadas, especialmente no que diz respeito à utilização das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), uma vez que, atualmente, estas se apresentam como ferramentas facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com a perspectiva de Tarouco, Abreu e Alves (2017), um dos desafios no que se refere ao desenvolvimento do eu está relacionado à infraestrutura das escolas no contexto do uso da tecnologia na educação. Conforme os autores:

Portanto, tanto as condições de infraestrutura quanto as de enquadramento da prática educacional devem ser acompanhadas por uma etapa de análise das estratégias de uso da mídia na educação. Mas, além disso, também existem condições que o tornam possível e o incentivam.

A educação matemática enfrenta uma série de desafios relacionados à formação de professores e à imersão em novas tecnologias. Diante dessa situação, os autores afirmam que os avanços nas tecnologias de informação e comunicação tornaram cada vez mais evidentes as demandas que as acompanham, e que o fosso entre a matemática e os alunos se tornou evidente (Trindade e Bulegon, 2017).

Percebe-se que muitas vezes os alunos ficam receosos e não se sentem capazes de compreender os conteúdos matemáticos, por isso salienta-se aqui a importância da metodologia utilizada pelo professor que não estabelece uma relação próxima com a realidade próxima do educando. Esta insatisfação, por não verificar a devida compreensão dos conteúdos matemáticos, revela que há necessidade de mudança em relação ao ensino da disciplina, levando a optar por novas metodologias que planejem rever situações de instrução, a fim de encontrar uma forma de despertar no aluno o interesse (Trindade e Bulegon, 2017, p.140).

O professor principal responsável pelo processo de ensino-aprendizagem deve, sempre que possível, investigar a realidade desse educando, principalmente no ensino médio, pois o que irá facilitar a construção desse conhecimento matemático será a metodologia utilizada ao longo das aulas. Dessa maneira, é de suma importância realizar a avaliação diagnóstica com o objetivo de averiguar e analisar qual é a realidade desse aluno, se está de fato compreendendo os conteúdos abordados. Caso seja necessário, o professor de matemática precisa rever sua metodologia e as dificuldades encontradas, com o objetivo de inovar e alcançar esse aluno.

Assim, para as autoras mencionadas, há de fato a necessidade de mudança em relação ao ensino da disciplina, levando a optar por novas metodologias, a fim de despertar o interesse no alunado. Pois, como é sabido, as autoras destacam que as aulas habituais não são mais suficientes para despertar no aprendiz a curiosidade e a motivação para aprender.

No século XXI, os professores de matemática têm um grande desafio: despertar no educando o interesse, levando-o e motivando-o a aprender os conteúdos de matemática. Dessa maneira, torna-se imprescindível introduzir os recursos tecnológicos disponíveis na atualidade e mudar o modelo tradicional de ensino, abrindo possibilidades para que essa aprendizagem seja significativa.

Os alunos precisam estar motivados para que possam ter interesse pela aprendizagem, dessa forma, quando o professor decide inovar sua metodologia utilizando os recursos tecnológicos disponíveis, ele contribui para que essa aprendizagem seja significativa.

É imprescindível que a educação seja submetida a um processo de modernização, de modo a acompanhar o ritmo acelerado de seus principais agentes, os educandos.

Assim, torna-se pertinente destacar que a educação passou por e continuará passando por inúmeras transformações em decorrência de um processo de modernização, o qual pode promover inovações nas metodologias, com o intuito de se adequar ao ritmo de aprendizagem dos alunos.

Nesse cenário, é imprescindível integrar o software às aulas de matemática como um recurso tecnológico pedagógico, com o objetivo de possibilitar novas descobertas e métodos de aprendizagem. A utilização de softwares nas disciplinas de matemática vai além da simples transmissão dos conteúdos estabelecidos no currículo.

Na concepção de Rosso e Flores (2017), faz sentido utilizar esse recurso técnico como subsídio para facilitar a ressocialização de menores infratores. Sob essa perspectiva, os participantes desse processo têm a capacidade de aprimorar as competências fundamentais não apenas para o ensino da matemática, mas também para a assimilação do conteúdo e para a ampliação das oportunidades e aquisição de novos saberes.

Rosso e Flores (2017, p. 199) destacam que:

A tecnologia, como um todo, fornece instrumentos indispensáveis para educação inovadora, pois os recursos oferecidos por ela são capazes

de agilizar e facilitar a vida de educadores e educandos. Além de atualizar conhecimentos, ainda torna possível a socialização de experiências através de sua disponibilidade de recursos. Dessa forma, a tecnologia deixa de ser simplesmente um suporte. Ela interfere na formação do pensamento, do sentimento e de diferentes relações.

Nesse contexto, o professor não deve enxergar esses recursos tecnológicos apenas como instrumentos auxiliares, mas deve promover a possibilidade de que, por intermédio deles, novas oportunidades de aprendizagem sejam exploradas. A utilização desses recursos tecnológicos promove e possibilita a inclusão dos estudantes no universo digital e tecnológico, apta a modificar sua forma de pensar.

Piaget argumenta que a formação das estruturas intelectuais é um reflexo do desenvolvimento do sujeito, sendo nesse âmbito que se dá a elaboração de esquemas. Desse modo, a aprendizagem não se restringe à elaboração de esquemas, sendo imprescindível também a compreensão dos mesmos.

A aquisição de conhecimentos pelas crianças se inicia bem antes da sua entrada na escola. A aprendizagem e o desenvolvimento estão interligados desde o momento do nascimento, e a formação das funções psíquicas está relacionada à adaptação à cultura em que o indivíduo se encontra, por meio das interações sociais. Vygotsky (1987) analisou essa adaptação como um processo que se desenvolve por meio da educação e do ensino, os quais acontecem na interação com adultos e pares mais experientes.

Segundo a perspectiva de Enricone (2004), para que o estudante adquira as competências exigidas no ensino, é fundamental proporcionar ao aluno mestre a oportunidade de refletir e elaborar, bem como implementar, projetos pedagógicos que promovam a aprendizagem dos discentes mediante a resolução de situações-problema.

É fundamental que os estudantes sejam estimulados a ponderar e a identificar potenciais estratégias para se tornarem habilidosos e competentes. Entretanto, o educador deve assumir uma atitude provocativa, com o objetivo de reconhecer as demandas do grupo e as verdadeiras dificuldades que são enfrentadas.

Assim, o desenvolvimento e a formação das funções mentais superiores acontecem, de maneira planejada e intencional, nas escolas. É fundamental ressaltar os conceitos desses teóricos, visto que o trabalho e as teorias desses renomados estudiosos contribuíram significativamente para a

evolução das práticas pedagógicas. Os educadores devem, sempre que for viável, reavaliar e inovar suas estratégias de ensino para atender a todas as necessidades de seus alunos. É preciso lembrar que, para que o saber construído pela matemática leve à aprendizagem significativa, é necessário que a educação primária seja priorizada.

As Teorias de aprendizagem e sua importância na construção do Ensino da Matemática

A teoria da aprendizagem constitui uma área de investigação que busca refletir, organizar e sugerir soluções para setores relacionados à aprendizagem humana. Para expandir ainda mais seus horizontes, os seres humanos devem continuamente adquirir novos conhecimentos, como competências motoras, línguas e operações matemáticas. Cada indivíduo possui sua maneira peculiar de assimilar a informação e convertê-la em conhecimento.

Esta área de investigação remonta à antiguidade grega. Naquele período, a maneira pela qual um indivíduo obtém conhecimento já constituía um tema de investigação por parte dos filósofos gregos. Entretanto, a partir do século XX, o campo passou a adquirir relevância em virtude do surgimento da psicologia.

Um fator importante que distingue uma teoria da outra é a perspectiva a partir da qual cada teoria opera. Algumas teorias analisam o aprendizado a partir do comportamento, outras o analisam de uma perspectiva humana e algumas até analisam apenas as habilidades cognitivas individuais. O campo de estudo do conhecimento humano é tão extenso que várias teorias ganharam destaque ao longo de um século e serviram de base teórica para pesquisas nesse campo. Gostaria de me concentrar no mais importante deles:

Principais Teorias de Aprendizagem

Behaviorismo

O behaviorismo, ou teoria da ação, foi desenvolvido nos Estados Unidos por John Watson (1878-1958) e na Rússia por Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936). A base dessa teoria foi desenvolvida por esses pesquisadores, mas foi B. F. Skinner (1904-1990) quem a popularizou por meio de experi-

mentos em ratos. Em seus experimentos, eles condicionaram ratos a realizar comportamentos específicos e receberam recompensas boas ou ruins por isso. Seu comportamento era, portanto, baseado em um sistema de estímulo-resposta-recompensa.

Skinner apresentou métodos e análises de comportamento de organismos não humanos, em laboratório, sempre associando-os ao comportamento humano, simples ou complexo, de um indivíduo ou grupo. Desenvolvendo uma metodologia chamada de Análise Experimental do Comportamento que visava observar a relação entre o comportamento e os efeitos que este comportamento produzia sobre o ambiente. Construiu uma câmara de condicionamento operante que chamava de Caixa de Skinner que lhe permitia constatar minuciosamente o comportamento em tempo real. Esse experimento foi um modelo inovador em vários fatores, pois ele analisa o sujeito como o seu próprio controle, as circunstâncias do reforço, como mecanismo de análise funcional das relações comportamentais com o meio ambiente e a implicação das respostas como um padrão comportamental importante (Cunha, Verneque, 2004).

Essa teoria exige que o comportamento seja estudado e organizado para que o comportamento possa ser mudado. De acordo com esta teoria, como um indivíduo aprende é uma quantidade que pode ser medida como um fenômeno físico. De acordo com esta teoria, a aprendizagem, independentemente da pessoa, deve seguir estas etapas:

- Identificação do problema;
- Questionamentos acerca dos problemas;
- Hipóteses;
- Escolha das hipóteses;
- Verificação;
- Generalização.

O cérebro a utilizará ao reconhecer problemas futuros semelhantes. Com isso, ele visava alvissarar as leis naturais que controlam as reações da construtura que aprende, com o sentido de acrescentar o aproamento das variações que os afetam.

Segundo Skinner (1904-1990 *apud* Ostermann, Cavalcanti, 2010), “comportamentos aprendidos são o resultado de influências externas decorrentes da resposta ou controladas por reforço pós-resposta, potencializando assim o potencial de aprendizagem”.

Para Skinner (1904-1990 *apud* Rodrigues, 2009), “qualquer âmbito físico ou social deve ser ponderado em conformidade com suas relações sobre

a natureza humana”. Acreditando que o conhecimento tem como pilar a experiência planificada, resultado diretamente da experiência.

Já Watson (1878-1958) acreditava que o ser humano aprendia com base no ambiente em que vivia. E que não existia a questão da herança biológica ao nascer, isto é, nascia desprovido de qualquer informação.

Watson (1878-1958 *apud* Ostermann, Cavalcanti, 2010) também não aceitava hipóteses ou suposições como objetos de pesquisa; somente aquilo que fosse anteriormente observado poderia se tornar objeto de estudo. Sua linha era claramente contra a introspecção.

O behaviorismo metodológico também tinha fundamentos deterministas apoiados na teoria do estímulo-resposta, ou seja, para um estímulo ocorrerá uma consequência.

O psicólogo e teórico americano Edward Thorndike (1875-1949) também foi um proponente do behaviorismo, graduado em Harvard e fundador das “Leis do Efeito” e das “Leis do Exercício”. Um apego é fraco se for precedido por consequências relevantes, ou vice-versa, se for seguido por um “estado frustrante”.

Thorndike acreditava que o professor deveria proporcionar ao aluno um reforço positivo, por exemplo, um elogio, quando o aluno respondesse corretamente, ou um reforço negativo, por exemplo, uma punição, quando a resposta fosse errada. Pedagogicamente falando, é agradável o sucesso, pois é o comportamento que se repete e o desagradável é o fracasso decorrente de obstáculos em que o comportamento não se repete. Já a Lei do Exercício propõe, como o nome mesmo diz, exercício; ou seja, é necessário praticar para que ocorra o fortalecimento das conexões, ou seja, o fortalecimento do conhecimento. Caso não haja essa prática, o conhecimento é enfraquecido. Cabe ao professor propor aos seus alunos exercícios que fortaleçam as conexões e a prática das respostas desejadas, que consequentemente melhoram o desempenho (Ostermann, Cavalcanti, 2010).

Seu prestígio na psicologia e na educação foi demasiado espaçoso e sua principal abonação ao behaviorismo, provavelmente, foi a Lei do Efeito. Essa lei traz consigo uma ideia de aprendizado na qual uma conexão é fortalecida quando seguida de uma consequência satisfatória.

A passagem do Behaviorismo para o Cognitivismo

Robert Gagné (1916-2002) posicionou-se entre o behaviorismo e o cognitivismo, ao lidar com estímulos e respostas, por um lado, e métodos

internos de aprendizagem, por outro. “Ele argumentou que a aprendizagem é uma mudança na estrutura humana e nas habilidades cognitivas, não necessariamente relacionada ao crescimento. É causada por influências ambientais externas (entradas) e percebida como desempenho humano (saídas), causando mudanças comportamentais que afetam o comportamento (Ostermann, Cavalcanti, 2010).

Gagné (1916-2002) estava interessado em como o processo acontecia dentro da mente do indivíduo para, assim, poder diferenciar os eventos internos e externos de aprendizagem. Composto-se de que o primeiro seria a estimulação do aluno e a consequência que resultava de sua resposta, finalizando com as alterações internas que se passam no sistema nervoso central do aluno. Essas alterações internas Gagné (1916-2002) as ordenou em fases: a fase de motivação, como uma expectativa; fase de apreensão, atenção ou compreensão seletiva; fase de aquisição, início do armazenamento; fase de retenção, armazenamento das informações obtidas; fase de rememoração, como uma recuperação; fase de generalização, transferência; fase de desempenho, a resposta esperada; e finalizando com a fase de retroalimentação, que seria um reforço (Ostermann, Cavalcanti, 2010).

A finalidade do ensino, para esse teórico, é comandar as próprias possibilidades externas para ativar as internas. Com base nisso, os professores podem facilitar o aprendizado por meio da instrução, que é uma sequência planejada de eventos externos destinados a iniciar, ativar e sustentar o aprendizado do aluno (Ostermann, Cavalcanti, 2010).

Outro teórico envolvido na transição do behaviorismo para o cognitivismo foi Edward Tolman (1886-1959). Sua teoria é classificada como behaviorismo intencional porque, ao contrário da linha behaviorista clássica, ela se concentra mais em variáveis de intervenção, como cognição e intenção, os chamados processos mentais superiores, do que em estímulos e respostas. Tolman (1886-1959) chamou de “cognição” - uma construção teórica - algo entre estímulo e resposta. A partir dos pressupostos básicos propostos por Tolman (1886-1959 *apud* Ostermann, Cavalcanti, 2010), podemos extrair algumas implicações para o ensino e aprendizagem:

A intenção e a meta dirigem o comportamento, e não a recompensa (reforço) em si. Assim, é mais importante o professor evidenciar ao estudante a meta que ele pode atingir caso responda corretamente a um dado estímulo do que recompensá-lo pelo comportamento exibido.

As conexões que explicam o comportamento envolvem ligações entre estímulos e conexões, ou expectativas, as quais se desenvolvem como função da exposição a situações nas quais o reforço é possível. Para

que o aluno apresente um comportamento desejado, o professor deverá reforçar o maior número de vezes as conexões entre estímulos e expectativas.

O que é aprendido é uma relação entre sinal e significado, o conhecimento de uma ligação entre estímulos e expectativas de atingir um objetivo. O professor deve promover a aprendizagem do aluno através do fortalecimento da ligação entre um sinal (estímulo) e um significado, confirmando a expectativa de recompensa do aluno.

Ele definiu o termo no sentido de pistas e recompensas (reforço) e da experiência delas levando ao desenvolvimento cognitivo que impulsiona o comportamento. Certas necessidades criam requisitos para certos objetivos.

Gestalt

A Gestalt foi criada pelos psicólogos germânicos Max Wertheimer (1880-1943), Wolfgang Köhler (1887-1967) e Kurt Koffka (1886-1940). A fundamental premissa da Gestalt é que o conjunto é superior à mera soma de seus componentes. Consideremos uma árvore como exemplo: ela ultrapassa a mera adição de seus componentes (tronco, raízes, galhos e folhas). Ela é somente isso e mais: uma árvore reside em nossas mentes como um conjunto de símbolos, não como suas partes componentes. Assim, a interpretação e a percepção exercem uma função significativa na abordagem da Gestalt.

A Gestalt não é exatamente uma teoria da aprendizagem, mas uma teoria da psicologia. Seu conceito teórico mais importante para o estudo da aprendizagem é o “insight” - uma percepção repentina da relação entre os elementos de uma situação problemática. Uma característica da aprendizagem por insight é que algumas situações são mais favoráveis do que outras para gerar insight. Assim, em uma situação de ensino, cabe ao professor escolher as condições em que a aprendizagem intuitiva poderia ser facilitada: por exemplo, mostrando ao aluno que a solução de um problema obtida por meio do conhecimento intuitivo é facilmente aplicável a outros problemas (Ostermann, Cavalcanti, 2010).

Cognitivismo

A teoria cognitivista enfatiza processos mentais como pensamento, memória, inteligência e linguagem. Ao contrário do behaviorismo, que não lidava com a mente humana e suas respostas ao ambiente, o cognitivismo busca entender as capacidades do cérebro humano.

A corrente cognitivista enfatiza o processo de cognição, através do qual a pessoa atribui significados à realidade em que se encontra. Preocupa-se com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvido na cognição e procura regularidades nesse processo mental. Nessa corrente, situam-se autores como Bruner, Piaget, Ausubel, Novak e Kelly. Alguns deles são construtivistas com ênfase na cognição (Bruner, Piaget, Ausubel e Novak) ou enfatizam o afetivo (como Kelly e Rogers) (Ostermann, Cavalcanti, 2010).

A teoria postula que a aptidão de um estudante para adquirir novos conhecimentos está intimamente ligada ao saber pré-existente que ele já detém. Para esses estudiosos, é imprescindível analisar qual saber os estudantes detêm acerca do tema em questão que está sendo abordado. Os discentes devem, portanto, receber suporte na codificação e na sistematização de novas informações, estabelecendo associações com saberes prévios.

A atenção de Bruner em relação ao tema concentrava-se em sua estrutura, conteúdo e nas conexões fundamentais. Ele argumentou a favor de abordagens de aprendizagem por meio da descoberta e de currículos em espiral que investigam diversas trajetórias.

Jean Piaget (1896-1980) - A teoria de Piaget não é necessariamente uma teoria de aprendizagem, mas de desenvolvimento mental. Ele distingue quatro estágios gerais do desenvolvimento cognitivo: sensório-motor, pré-operacional, operacional concreto e operacional formal.

Para Piaget (1896-1980), o desenvolvimento cognitivo da criança ocorre por meio da assimilação e da adaptação. Os indivíduos fazem planos de assimilação mental para se aproximarem da realidade. As ideias de Piaget (1896-1980) tiveram um grande impacto nos educadores responsáveis pelo ensino da física (ou ciências em geral). A principal razão é que mostrou que as crianças desenvolvem ideias sobre o mundo físico espontaneamente e que a educação deve estar relacionada ao nível de desenvolvimento intelectual das crianças (Ostermann, Cavalcanti, 2010).

Aprendizagem Significativa

Segundo David Ausubel (1918-2008), um conceito central da teoria de Ausubel é a aprendizagem significativa, o processo pelo qual novas informações são ligadas de forma não arbitrária e significativa a uma parte essencial da estrutura cognitiva de um indivíduo.

Nesse processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel (1918-2008) chama de “subsunção”,

existente na estrutura cognitiva de quem aprende. O “subsunção” é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que ela adquira, assim, significado para o indivíduo: a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação “ancora-se” em conceitos relevantes pré-existent na estrutura cognitiva. Ausubel, este tipo de aprendizagem é, por excelência, o mecanismo humano para adquirir e reter a vasta quantidade de informações de um corpo de conhecimentos. Ausubel destaca o processo de aprendizagem significativa como o mais importante na aprendizagem escolar (Moreira; Ostermann, 1999, p. 45).

A aprendizagem significativa, no contexto do ensino, precisa ser relevante para o aluno, e durante esse processo, as informações devem se relacionar e estar ligadas a conceitos importantes que o estudante já possui em sua base de conhecimentos. A autora acredita que a aprendizagem significativa se dá quando o acervo de informações na mente do aluno é revelado por meio da aprendizagem por descoberta e recepção.

Com as crianças menores, aplica-se a conceituação. Nesse sentido, interesses particulares são universalizados e várias teorizações já foram elaboradas para propiciar uma aprendizagem que faça sentido na escolarização. Esses conceitos têm que ser adquiridos através de assimilação, diferenciação gradual e coordenação integradora de conceitos.

Construtivismo

O construtivismo caracteriza-se como uma perspectiva psicológica que emergiu da epistemologia genética elaborada por Jean Piaget. De acordo com essa teoria, os indivíduos adquirem conhecimento por meio das interações que estabelecem entre si e com o ambiente em que se encontram. Os docentes são considerados facilitadores do saber.

Jean Piaget elaborou sua teoria a partir de diversas outras teorias que estavam em voga à sua época, incluindo o cognitivismo. De acordo com sua perspectiva, o progresso na aprendizagem de uma criança se dá por meio das seguintes fases:

- Sensório-motor (de 0 a 2 anos): Comportamentos como chorar, chupar o dedo e morder representam o mundo para as crianças.
- Pré-operatório (2-7 anos): As crianças trabalham com imagens concretas.

- Operações concretas (7-11 anos): As crianças já podem realizar operações lógicas.
- Operação formal (desde 11): A criança já está realizando uma operação lógica com múltiplas variáveis.

A teoria interacionista foi criada por Lev Vygotsky (1987). Nessa perspectiva, a evolução do conhecimento é, em grande parte, uma consequência da evolução da linguagem humana. Sua teoria também destaca a importância da interação entre os indivíduos e seu ambiente para a aprendizagem, sendo também compatível com as fases do desenvolvimento propostas por Jean Piaget em sua teoria construtivista.

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é a faixa entre o que uma pessoa já sabe e o que está prestes a aprender. É, portanto, a interação que cada um de nós mantém com o mundo ao nosso redor que produz uma vivência dotada de um significado pessoal, o qual é crucial para nós. Em situações como essas, é fundamental que os alunos sejam motivados a buscar conhecimento, principalmente nas aulas de matemática. Então, como já mencionado, isso demanda inovação nas práticas educativas.

Vygotsky (1987) propõe a ideia de que o desenvolvimento e a aprendizagem são processos que se influenciam mutuamente, e que quanto mais se aprende, mais se desenvolve. De acordo com ele, a cultura modela a mente, ou seja, define a maneira como pensamos.

Diferentes culturas trazem diferentes perfis psicológicos de pessoas. O desenvolvimento das funções psicológicas de uma pessoa se dá de forma gradual e é moldado socialmente através de símbolos criados pela cultura. A linguagem é moldada pela convivência social e expressa a cultura. Os conceitos foram criados ao longo do tempo, e o cérebro humano é fruto da evolução. Vygotsky (1987) acredita que o funcionamento do cérebro é influenciado tanto pela evolução histórica da espécie (base fitogênica) quanto pelo desenvolvimento individual de cada um (base ontogênica).

Por entender que a linguagem representa um elo muito importante entre o mundo sociocultural e os processos mentais dos indivíduos. Vygotsky (1987) qualificou a linguagem como a pedra angular do desenvolvimento cognitivo do ser humano. Quando aprendemos a linguagem específica do nosso meio sociocultural, mudamos radicalmente o rumo do nosso próprio desenvolvimento.

De acuerdo con la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), el conocimiento es un fenómeno profundamente social. La experiencia social moldea las formas que el individuo tiene disponibles para pensar e interpretar el mundo, y en esta experiencia, el lenguaje juega un papel fundamental en una mente formada socialmente porque es nuestra primera vía de contacto mental y de comunicación con otros, sirve como el instrumento más importante por medio del cual la experiencia social es representada de manera psicológica y, a la vez, representa una herramienta indispensable para el pensamiento (Leont'ev, 1959; Vygotsky, 1987 *apud* Cabrera; Villalobos, 2007, p. 412).

Portanto, a premissa básica da teoria de Vygotsky (1987) é a de que toda forma de atividade mental humana de ordem superior é derivada de contextos sociais e culturais. Todas as atividades mentais de ordem superior são inicialmente criadas através da interação social e, só posteriormente, se convertem em processos mentais internos.

Didática da Matemática

Conforme aponta Libâneo (2017), a didática é de suma importância na preparação do professor com o objetivo de torná-lo habilidoso e competente, capaz de dominar a sua disciplina. Portanto, no contexto atual, torna-se crucial compreender a importância da didática na aprendizagem da matemática.

Além disso, entender didática vai muito além e deve ser visto como um campo de pesquisa que investiga questões relevantes para o processo educativo. Sob essa perspectiva, a educação é um dos elementos fundamentais da formação que prepara o cidadão para a vida em sociedade. Nessa dinâmica de ensino-aprendizagem, os educadores têm um papel fundamental.

Com a inclusão de diversos recursos tecnológicos disponíveis, as aulas possuem significativa relevância no processo educacional de ensino-aprendizagem, uma vez que auxiliam os educadores na elaboração de estratégias para fomentar o desenvolvimento de competências cognitivas e acelerar o aprendizado do sujeito.

A instrução e a assimilação diante das novas tecnologias de comunicação e informação requerem que as instituições se dediquem ao aprimoramento contínuo dos docentes, por meio de treinamentos e oportunidades para a criação de ambientes e espaços de intercâmbio de saberes. Uma contínua interação de aprendizado entre todos os participantes do processo educacional.

Dessa forma, o objetivo da didática enquanto área de estudo é fornecer modelos, diretrizes e fundamentos sistematizados para o ensino em todos os campos do conhecimento. Não se limita a ensinar, mas busca entender a relação entre três elementos: professor, aluno e conteúdo.

Ao refletir sobre a conexão entre o ensino e a aprendizagem por meio de práticas didáticas, torna-se pertinente entender a interação entre os estudantes e os conteúdos a serem assimilados. A avaliação das circunstâncias educacionais e sua conexão com os objetivos, conteúdos, métodos e procedimentos de ensino é favorecida (Sforzi, 2015).

A importância do Conhecimento Didático para o Professor

Discutir a didática e a prática pedagógica no ensino de Matemática é uma tarefa desafiadora. Compreender a didática da Matemática se torna essencial, à medida que as diferentes perspectivas sobre a construção dos processos de ensino-aprendizagem em relação à formação de saberes dos alunos a respeito dos conteúdos matemáticos se ligam à prática pedagógica do professor.

A Didática da Matemática surge na França no contexto de um amplo movimento do ensino científico nos anos 60. Porém, do ponto de vista pedagógico, reinava a ideia segundo a qual é suficiente compreender Matemática para saber ensiná-la, considerando alguns princípios pedagógicos gerais. Já em relação ao ponto de vista psicológico, a Matemática moderna devia ser viva, tanto em seu conteúdo como em seu ensino; a ênfase era no papel da atividade do aluno, desenvolvendo uma pedagogia da ação e da descoberta (Parra; Saiz, 2001).

Na disciplina de matemática, a função da didática consiste em promover as interações estabelecidas entre os alunos ou grupos de alunos durante a aula em um ambiente particular que envolve determinados instrumentos e objetos. Trata-se de um sistema educacional implementado por docentes, cujo objetivo é preparar os discentes para a aquisição de saberes direcionados ao aprimoramento de suas habilidades matemáticas.

Segundo Pimenta e Carvalho (2008), no século XVII, diante do vasto esforço coletivo dos intelectuais europeus para uma compreensão científica e racional do mundo, assim como da necessidade de adotar uma abordagem sistemática em relação a uma ampla reformulação do conhecimento humano

e dos métodos educacionais, o conceito de arte se estreita à ideia de uma técnica de ensino. Dessa forma, a Didática torna-se um método de ensino focado na razão, na investigação de princípios gerais, bem como na observação da natureza e nas semelhanças e distinções entre os fenômenos.

O ensino da matemática nas escolas enfatiza a importância de dar aos alunos uma visão dos aspectos científicos desta disciplina, das características do pensamento original e do estudo da realidade e de uma linguagem particular para explicá-la, sabemos, sem dúvida, mediada pela realidade. No entanto, poderão desenvolver conjuntamente modelos e analisar informações sem excluir o reconhecimento das possibilidades de aproximação com outras ciências humanas e naturais.

Para Haidt (2003), a didática é o estudo do processo de ensino-aprendizagem, enfatizando a relação professor-aluno. Ocupa um lugar especial na formação teórica e prática dos professores, sendo que a atividade principal de um educador é o ensino, que consiste em dirigir, organizar, orientar e estimular a aprendizagem escolar dos alunos.

Frente às constantes mudanças no setor educacional em uma sociedade de jovens interligados, onde a informação é prontamente acessível, surge um novo perfil de intelectual, caracterizado pela capacidade de alterar a natureza das relações sociais, embasando-se em uma perspectiva renovada e abrangente do mundo.

Segundo Franco (2013), pedagogia é “a formação pedagógica de professores em uma prática teórica, reflexiva, que informa, contradiz, redefine e gera novos elementos para aprimorar a teoria.”

A responsabilidade assumida pelo professor diante do ato de ensinar, pois sua função não é meramente ser um transmissor de conteúdos, mas de se colocar como sujeito que propicia conhecimentos com bases científicas e reflexões para a formação de cidadãos, em que seus conteúdos e sua postura devem ser reflexos do contexto social e da realidade (Baradel, 2007).

Conforme Baradel (2007), os princípios da didática são essenciais para os educadores e abarcam diversos elementos que impactam diretamente o processo de ensino-aprendizagem e a interação entre professor e aluno, tornando-se, portanto, fundamentais para a prática educacional.

A didática constitui a área de estudo voltada para a formação de educadores, e seu objetivo deve abranger a análise de todo o processo educativo. Os objetivos, princípios, práticas, meios, organização, conteúdo, méto-

dos, aprendizagem, avaliação, ou seja, todos os elementos que integram e definem esse processo.

No âmbito da relação pedagógica entre o professor e o aluno, um planejamento de ensino e aprendizagem não garante, de maneira automática, uma formação educacional de qualidade para o estudante. A aprendizagem constitui, de forma semelhante, um desdobramento das interações que os educadores estabelecem com seus alunos, relações baseadas na proximidade, na empatia e na atribuição de significado. Contudo, a construção dessas relações e seu impacto no processo de ensino e aprendizagem dependem da perspectiva que o educador possui em relação a esse processo, de sua compreensão sobre seu papel, o papel de seus alunos e a maneira como entende a função do professor em sala de aula (Braga, 2013).

A perspectiva fundamental da didática é abraçar a multifuncionalidade do processo de ensino e aprendizagem e articular três dimensões no coração criativo do sujeito: técnica, humana e política (Freitas, 2011).

É pertinente desenvolver uma perspectiva crítica acerca da metodologia utilizada no processo de ensino-aprendizagem, orientando a reflexão sobre a importância da habilidade do educador em conceber uma abordagem que seja atraente e instigante.

As atividades educativas devem facilitar aprendizagens que sejam ao máximo significativas e funcionais, proporcionando um sentido que induza a uma predisposição favorável à sua realização, além de possibilitar múltiplas conexões entre os diversos conteúdos e formar estruturas de conhecimento, por um lado. Por outro lado, devem promover a compreensão de uma realidade que nunca se apresenta de forma compartimentada (Zabala, 2002).

A Didática da Matemática visa abordar a resolução de questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem na zona de desenvolvimento atual e proximal, onde ocorre uma interação entre o aluno e a situação problemática. Essa interação é guiada pelo professor e está direcionada a um objetivo educacional, que se relaciona a conteúdos de Matemática em um ambiente de aprendizagem. Para isso, faz-se uso de métodos, recursos didáticos e técnicas que possibilitam a implementação das estratégias metodológicas.

A didática do ensino médio confere práticas e desafios, nos quais se faz imprescindível o desenvolvimento de ambientes de ensino-aprendizagem com condições para o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos, promo-

vendo, assim, um aprendizado crítico e reflexivo. É relevante ainda que o professor assuma a atividade de desenvolver situações para momentos de questionamento, viabilizando situações de desafios a serem superados pelos alunos, para que possam desenvolver conhecimentos e aprender além do seu meio social, com amplitude de conhecimentos onde não se sintam engeçados à realidade fora do seu cotidiano (Pimenta; Carvalho, 2008).

Divergindo das suposições feitas em diferentes períodos da história, o conceito de didática transcende a simples definição como técnica ou arte de ensinar. No contexto da educação, encontram-se elementos intrincados, tais como educadores e estudantes, metas e abordagens, projeto político e exigências externas para a formação educacional, entre outros. Inserida nos diversos campos do saber pedagógico, a didática exerce um papel fundamental na formação do educador.

O processo de ensino e aprendizagem ocorre de forma sequencial sempre que adquirimos conhecimento, tanto na posição de educador quanto de estudante, em uma variedade de contextos sociais. Este procedimento deve integrar saberes prévios, valores, posturas e competências dos estudantes, considerando que os educadores desempenham o papel de agentes de transformação no contexto escolar.

Para que este quadro seja alterado, faz-se necessário um conhecimento teórico e prático desses professores, além de estudos que levem a uma análise do ensino-aprendizagem da matemática, procurando conhecer a origem das dificuldades, para que possam ser trabalhadas. Desta forma, haverá bons e satisfatórios resultados, atendendo-se, principalmente, a como acontece a aprendizagem real, através do uso de materiais que auxiliem no aprendizado dos conteúdos básicos para a significativa aprendizagem (Silva, 2014).

Os educadores se mostram mais competentes na incorporação de novidades do que na adoção de fórmulas que geram resultados insatisfatórios para seus alunos. Diante da dificuldade em dominar o conteúdo e na forma de transmiti-lo, eles percebem que é necessário repensar as práticas educacionais, de modo que certos conteúdos possam contribuir para a melhoria dessa situação.

Assim, em cada encontro, o educador de matemática deve entrar na sala de aula munido de recursos que possibilitem aos alunos desenvolverem-se e sentirem-se capacitados para enfrentar situações instigantes. É fun-

damental compreender como a matemática foi ministrada na primeira série, visando estabelecer uma articulação fluida e eficiente entre a matemática escolar e a vivência diária no ambiente educacional.

Portanto, a cada aula, o professor de matemática deve chegar à sala de aula preparado com ferramentas que permitam aos estudantes crescer e se sentir confiantes para enfrentar desafios instigantes. É crucial entender a maneira como a matemática foi ensinada na primeira série para que se possa articular de forma suave e eficiente a matemática escolar com a experiência cotidiana dentro do contexto escolar

É essencial que a prática docente inclua uma variedade de métodos e estratégias de ensino, de modo a possibilitar a construção de um aprendizado mais eficiente para os alunos, valorizando ações que incentivem a aprendizagem e, conseqüentemente, resultando em desempenhos mais eficazes.

Atualmente, com o estabelecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), pelo Ministério da Educação, a educação matemática alcançou outra plataforma de atuação e conhecimento. Os objetivos gerais do ensino da Matemática são os de identificar os conhecimentos matemáticos como meios de compreensão e transformação do mundo que o rodeia, perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto estimulador de interesse, curiosidade, espírito de investigação e de desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (PCN'S, 1999).

É essencial que os alunos do ensino fundamental reconheçam como a matemática é utilizada para resolver problemas do cotidiano. Contudo, a investigação matemática deve também enriquecer o raciocínio, a lógica, a coerência e, talvez até mais do que o aspecto prático.

É fundamental que os professores de matemática consigam relacionar os conteúdos de diferentes áreas da matemática com as experiências práticas e reais dos alunos do ensino fundamental. Não se deve concentrar a atenção apenas nos obstáculos que a aritmética e a álgebra colocam, mas também naqueles que surgem da geometria e da métrica, do raciocínio combinatório e da análise estatística e probabilística.

Atualmente, a seleção e a organização das informações constituem um elemento fundamental ao se trabalhar com a matemática. Os estudantes se deparam com um vasto volume de informações, incluindo dados conflitantes e irrelevantes, e necessitam desenvolver a habilidade de tomar decisões e avaliá-las constantemente. A matemática oferece uma vasta gama de fer-

ramentas para analisar informações recebidas e estabelecer relações entre diversos tópicos matemáticos, abrangendo múltiplas disciplinas, assim como o conhecimento relacionado a esses tópicos e a outras áreas do currículo.

Os jogos são grandes aliados, ajudam a moldar atitudes, ajudam os alunos a buscar soluções e enfrentar desafios, desenvolvem habilidades e intuições importantes, criam estratégias e nos dão momentos para mudá-las quando você não está satisfeito com os resultados.

Conforme Panizza (2006), o pensamento matemático pode ser ensinado desde os primeiros anos da escola e a melhor maneira de introduzi-lo é pelo cálculo mental, que ajuda a criança a entender a constituição dos números e as operações usadas. Nesse tipo de estratégia, os números não são tratados isoladamente, como ocorre no algoritmo. Além disso, não há uma única maneira possível de proceder para chegar ao resultado. Iniciar o ensino das operações por esse método permite treinar diferentes estratégias baseadas em propriedades da numeração decimal e das operações, já que ele explicita os procedimentos usados na resolução (Panizza, 2006, p. 84).

Essas atividades representam outra forma de apresentar o problema. As situações no jogo acontecem rapidamente e os erros podem ser corrigidos naturalmente à medida que a ação avança sem gerar avaliações negativas, construindo assim uma atitude positiva em relação aos erros. Além disso, critérios que distinguem o certo do errado são, por vezes, estabelecidos pelos grupos por meio de regras, sem esquecer a prática da discussão que permite a organização do pensamento.

Os jogos infantis tornam-se parte do patrimônio cultural lúdico da criança porque podem demonstrar os valores, hábitos, modos de pensar e comportamento de uma geração. Os termos brincar e jogar são difíceis de definir, isso porque, embora existam limites comuns, essas atividades contêm certo grau de subjetividade e muitas vezes são atribuídas apenas às crianças.

Esse algoritmo, ou contabilidade armada, como é comumente chamado, é uma técnica que permite que várias regras sejam usadas em uma ordem específica, sempre da mesma forma e independentemente dos dados. Este procedimento é garantido para chegar a um resultado baseado em um número finito de passos.

Uma criança que começa a aprender por um algoritmo sem primeiro aplicar diferentes estratégias pode usar esta regra sem primeiro entender o que está por trás dos resultados alcançados e também pode usar as regras

em questão. Pode ser difícil mostrar como isso leva à resolução. Uma das perguntas mais comuns neste caso é tirar 9 de 0.

O uso de materiais didáticos concretos, como jogos, materiais dourados, calculadoras, ábacos, entre outros, torna o aprendizado da matemática muito mais divertido. Isso incentiva os alunos a aprender de maneira mais criativa e dinâmica, ajuda a superar seus bloqueios e, dessa forma, a disciplina é apresentada para evidenciar sua importância e como ela se faz presente no cotidiano dos estudantes.

A importância dos números e das operações na construção de situações-problema que favoreçam o desenvolvimento e os significados dessas operações e relatórios de avaliação, entre eles, os apresentados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, ressalta o estudo das operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) como um tema central nos currículos do Ensino Fundamental. Entretanto, muitos alunos chegam ao final desse nível de ensino sem ter desenvolvido o domínio ou a compreensão dos procedimentos algorítmicos relativos às quatro operações (Bezerra, 2006, p. 2).

No contexto do ensino de matemática para estudantes do ensino fundamental, a assimilação das quatro operações aritméticas elementares reveste-se de grande relevância para a prática de diversas atividades, empregando materiais didáticos específicos, com destaque para o ábaco. É fundamental ressaltar a necessidade de fundamentar e promover o raciocínio, um conceito formal vinculado a um algoritmo para a realização das operações aritméticas.

De acordo com Oliveira (2009), ao brincar, a criança tem a possibilidade de ampliar seu vocabulário e suas expressões nas diversas áreas, pois na construção dos papéis que ela representa brincando, pode ajustar-se emocionalmente para desempenhá-los. Como a criança está inserida em uma sociedade e faz parte ativamente dela, é brincando que ela irá ampliar seu vocabulário linguístico e sua psicomotricidade.

No processo da construção dos conhecimentos, as interações sociais das crianças distinguem-se de outras interações, bem como das dos adultos. Graças às suas experiências sociais, as crianças têm acesso à cultura, aos valores e conhecimentos historicamente criados pelo homem.

O jogo e a brincadeira desempenham um papel fundamental na formação do conhecimento de crianças e adolescentes. Através do lúdico, a criança tem a oportunidade de explorar novas formas de aprendizagem, as-

similando no seu cotidiano os valores morais e culturais da sociedade em que vive. Além disso, essa experiência lúdica contribui para aprimorar sua autoimagem e autoestima, uma vez que, por meio das brincadeiras, ela pode adaptar sua vida ao contexto social em que está inserida e às suas respectivas necessidades (Oliveira, 2009).

Felder e Silvermann (2020) também encontraram problemas semelhantes no ensino de matemática e os atribuíram a diferenças nos estilos de ensino dos professores e estilos de aprendizagem dos alunos. Isso porque o modelo de Felder e Silvermann (2020) utilizou quatro categorias bipolares para dar conta de ambos. Descreve os estilos de aprendizagem dos alunos e os estilos de ensino dos professores, que são fatores muito importantes na aprendizagem de algoritmos:

- a. Sensorial: precisa ver, tocar, ouvir;
- b. Abstrato: precisa refletir;
- c. Visual: lembra melhor o que viu;
- d. Auditivo: lembra melhor o que ouviu;
- e. Indutivo: percebe as regras a partir dos fatos;
- f. Dedutivo: aprende as regras e aplica;
- g. Ativo: precisa experimentar;
- h. Reflexivo: precisa simular mentalmente;
- i. Sequencial: vai das partes para o todo;
- j. Global: vai da ideia geral para os detalhes.

Zonas de desenvolvimento proximal são aquelas áreas onde uma criança pode resolver problemas com a orientação de um adulto ou outra criança mais experiente, em vez de sozinha.

Este diálogo não precisa ser apenas entre professor e aluno. Um aluno que não consegue entender um assunto com a explicação do professor pode fazê-lo melhor com a ajuda de um colega.

Não devemos nos conformar em conviver com metodologias e teorias que valorizam demasiadamente o conteúdo cotidiano, a reflexão individualizada e a omissão, em preferência ao direcionamento do professor no processo de ensino-aprendizagem. Com a secundarização do papel do professor e a falta de sua mediação, o processo de ensino-aprendizagem ocorre de forma inadequada e lentamente, sendo preciso que a criança construa as informações que deveriam ser-lhe transmitidas (Facci, 2007).

A tarefa das escolas e dos professores é promover o domínio sofisticado e organizado do conteúdo clássico. Esses conteúdos são conhecimentos que resistiram ao teste do tempo e são preservados porque são importantes para a humanidade.

Como afirmou Saviani (2005), devemos adotar diferentes métodos com o propósito de melhorar as nossas práticas educativas, tendo em conta a correta utilização do espaço escolar e a instrumentalização dos alunos através do funcionamento eficaz das escolas. É transmitir informação estruturada e conhecimento.

Está em voga saber aproveitar o que o aluno já conhece, ou seja, os conteúdos que permeiam seu cotidiano, em detrimento do conhecimento científico e histórico, que, quando sistematizado e transmitido pelo processo de mediação, é o que provoca a transformação das estruturas psíquicas. Se a prática pedagógica permanecer somente no aproveitamento do conhecimento cotidiano e não superar esse nível de conhecimento, contribuiremos para a estagnação dos alunos no que diz respeito à formação de suas funções psicológicas superiores e de conceitos científicos mais elaborados (Saviani, 2005).

Pois, conforme mencionado, compreender o conceito de evolução está ligado ao contínuo em que evoluímos ao longo do nosso ciclo de vida. Esse desenvolvimento não é necessariamente linear, mas ocorre em vários domínios, incluindo emocional, cognitivo, social e motor.

Essa marcha contínua é determinada não apenas por processos de maturação biológica ou genética. O meio ambiente (ou seja, uma gama muito ampla de coisas, incluindo cultura, sociedade, costumes e interações) é o fator mais importante para o desenvolvimento humano.

Já na concepção de Silva, Lourenço e Côgo (2004, p. 71) descrevem o manuseio de operações e procedimentos aritméticos usando algoritmos:

[...] em nossos dias, a utilização, com compreensão, das operações aritméticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) tornou-se um dos objetivos principais de qualquer Educação Matemática Básica. É preciso ter em mente a importância de desenvolver a compreensão do sentido e a utilização das operações na resolução dos diversos problemas do cotidiano, o que é mais importante do que o simples domínio de algoritmos.

O propósito de uma instituição de ensino deve ser oferecer períodos de brincadeira em um ambiente adequado, a fim de encorajar e fomentar a

criatividade, a imaginação, a liberdade de expressão e a ação. As crianças representam dinâmicas e atividades que não podem ser percebidas sem serem compreendidas como entidades em um contínuo processo de desenvolvimento do conhecimento, assim como das habilidades cognitivas, motoras, sociais e psicológicas. Conforme as crianças amadurecem através de jogos e atividades lúdicas, elas estabelecem vínculos estreitos entre si e com sua própria identidade.

Por meio das interações sociais em que aprendemos e crescemos, criamos formas de agir no mundo, ampliando nossas formas de ação dentro desse complexo contexto cultural que nos envolveu ao longo de nosso ciclo de vida.

Segundo Ribeiro (2005), no estudo da Psicologia do Desenvolvimento humano temos algumas perspectivas diversas:

- Para os teóricos ambientalistas, entre eles Skinner e Watson (do movimento behaviorista), as crianças nascem como tábulas rasas, que vão aprendendo tudo do ambiente por processos de imitação ou reforço.
- Para os teóricos inatistas, como Chomsky, as crianças já nascem com tudo de que precisam na sua estrutura biológica para se desenvolver. Nada é aprendido no ambiente, e sim apenas disparado por este.
- Para os teóricos construtivistas, tendo como ícone Piaget, o desenvolvimento é construído a partir de uma interação entre o desenvolvimento biológico e as aquisições da criança com o meio. Temos ainda uma abordagem sociointeracionista de Vygotsky (1987), segundo a qual o desenvolvimento humano se dá em relação às trocas entre parceiros sociais, através de processos de interação e mediação.
- Temos a perspectiva evolucionista, influenciada pela teoria de Fodor, segundo a qual o desenvolvimento humano se dá no desenvolvimento das características humanas e variações individuais como produto de uma interação de mecanismos genéticos e ecológicos, envolvendo experiências únicas de cada indivíduo desde antes do nascimento.
- Ainda existe a visão de desenvolvimento psicanalítica, em que temos como expoentes Freud, Klein, Winnicott e Erikson. Tal perspectiva procura entender o desenvolvimento humano a partir de motivações conscientes e inconscientes da criança, focando em seus conflitos internos durante a infância e pelo resto do ciclo vital.

Para as crianças que constroem um eixo educacional por meio desse processo, serve também como transição da educação básica I para a edu-

cação básica II, e a percepção de que os conceitos de aluno e criança se sobrepõem e nasce a educação progressiva.

O abandono do lúdico leva a uma prática mais disciplinada sem perder o que foi encontrado na primeira aula, onde o diálogo e a compreensão do outro sempre estiveram presentes.

Na transição para o Ensino Fundamental, a proposta pedagógica deve prever formas para garantir a continuidade no processo de aprendizagem e desenvolvimento das crianças, respeitando as especificidades etárias, sem antecipação de conteúdos que serão trabalhados no Ensino Fundamental (São Paulo, 2009, p. 30).

O processo educacional através da matemática é muito mais do que um meio para um fim. Seu valor educacional é essencial do ponto de vista físico e intelectual, pois são atividades altamente produtivas para o desenvolvimento cognitivo, emocional, psicomotor e social. A brincadeira tem valor intrínseco no desenvolvimento infantil, mas tem possibilidades mais amplas na prática de sala de aula.

É responsabilidade dos professores reconhecer que as crianças necessitam de um ambiente apropriado e preparado para que o aprendizado seja eficaz e agradável. É nesse contexto que se torna evidente o quanto a matemática é fundamental, pois a individualidade e as necessidades de cada criança são respeitadas, permitindo que todos se beneficiem do processo.

[...] a infância tem sido encurtada e o processo de transformação em adultos ocorre mais cedo. A brincadeira, tão importante para a saúde mental do ser humano, é abandonada ou colocada em segundo plano. Muitas vezes, a criança é precocemente submetida a situações estruturadas e levada a cumprir tarefas para alcançar um desempenho que é esperado dela. O processo de aprendizado, que deveria ser estimulante, muitas vezes se torna maçante. Isso acaba comprometendo sua espontaneidade e reduzindo a possibilidade de ela encontrar sua vocação e descobrir seu próprio jeito de ser (Zatz; Zatz; Halaban: 2006, p.15).

É inegável que a transição da educação infantil para o ensino fundamental traz muitas mudanças para os alunos. Jogos e músicas estão sendo gradualmente substituídos na sala de aula. Em vez disso, as crianças que ingressam na escola primária se deparam com longas apresentações, processos mais rigorosos e testes com notas. Sem falar que professores, colegas e até escolas mudam.

A passagem entre as várias etapas de escolaridade deve prever sempre eixos de conexão que favoreçam a integração dos alunos aos novos desafios. Nesse sentido, tanto a entrada dos alunos no 1º ano quanto a passagem dos alunos do 5º para o 6º ano devem ser pensa-

das, a fim de se evitar a descontinuidade do trabalho pedagógico. Essa integração progressiva, quando bem planejada, ajuda os alunos a se adaptarem com mais facilidade, contribuindo para suas aprendizagens, assim como para as suas relações interpessoais no universo (São Paulo, 2009, p.3).

Por isso, as escolas merecem a maior atenção nesse período. Para ajudar as crianças a se adaptarem a tantas mudanças, os professores precisam criar um ambiente acolhedor que lhes permita continuar aprendendo.

Na transição para o Ensino Fundamental, a proposta pedagógica deve prever formas para garantir a continuidade no processo de aprendizagem e desenvolvimento das crianças, respeitando as especificidades etárias, sem antecipação de conteúdos que serão trabalhados no Ensino Fundamental (Brasil, 2010, p. 30).

Os professores de matemática, portanto, devem estar mais bem munidos de pesquisas teóricas e práticas fundamentadas sobre a influência das emoções e dos aspectos afetivos na aprendizagem da matemática, especialmente sobre o medo de objetos, a fim de chegar o mais próximo possível da realidade dos alunos. Deve ser acessível todos os dias.

O Ensino da Matemática no Ensino Fundamental I

A conclusão da Educação Infantil representa um ponto de referência significativo na trajetória escolar de uma criança. Nesse período, diversos pais se encontram na necessidade de transferir seus filhos para outra escola, uma vez que algumas instituições não disponibilizam a alternativa de continuidade.

A condução da criança para que conheça o novo ambiente antes do início das aulas contribui para estimular a curiosidade e o desejo de vivenciar novas experiências. A seleção da nova instituição de ensino exige atenção e deixa diversos pais confusos, incapazes de determinar quais aspectos considerar ou quais critérios priorizar.

Essa transição de ambiente, assim como a passagem para o Ensino Fundamental, deve ser feita de forma natural, sem pressões ou expectativas que possam gerar ansiedade ao aluno. A criança já conhece o básico da matemática aplicada no dia a dia. A partir da 6ª série, último ano do ensino fundamental, os conteúdos de matemática tornam-se mais complexos.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), essa transição requer muita atenção, garantindo o equilíbrio entre as mudanças

introduzidas e a integração e continuidade dos processos de aprendizagem das crianças. A relação entre singularidade e conhecimento da produção, o caráter intermediário de cada etapa.

A BNCC está organizada em cinco temas com o objetivo de sintetizar as ideias básicas (equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, mudança, aproximação) e sintetizá-las de forma clara para promover o desenvolvimento do pensamento matemático e das habilidades.

As unidades são organizadas passo a passo e têm focos diferentes, dependendo do nível da série. São elas expostas na tabela 1.

Tabela 1 - Unidades Temáticas que, correlacionadas, orientam a formulação de Habilidades e Competências nas séries iniciais.

Unidade Temática	Conceitos	Nas Séries Iniciais Espera-se que os Estudantes Possam:
Números	A unidade temática Números tem por objetivo desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. Além disso, durante o processo de construção do conceito de números, os estudantes precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem.	Resolver problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados; Desenvolver diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras; Ler, escrever e ordenar números naturais e números racionais por meio da identificação e compreensão de características do sistema de numeração decimal, sobretudo o valor posicional dos algarismos; Aprofundar a noção de número, desenvolvendo atividades que envolvem medidas, nas quais os números naturais não são suficientes para resolvê-las, indicando a necessidade dos números racionais tanto na representação decimal quanto na fracionária.

Unidade Temática	Conceitos	Nas Séries Iniciais Espera-se que os Estudantes Possam:
Álgebra	A unidade temática Álgebra tem por objetivo o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e também de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. As ideias matemáticas fundamentais vinculadas a essa unidade são: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade.	Desenvolver ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade; Explorar sequências (recursivas e repetitivas), seja na ação de completar uma sequência com elementos ausentes, seja na construção de sequências segundo uma determinada regra de formação; Resolver problemas envolvendo a variação proporcional direta entre duas grandezas (sem utilizar a regra de três).
Geometria	A unidade temática Geometria tem por objetivo estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais com o propósito de desenvolver o pensamento geométrico dos estudantes. Com este estudo, espera-se que os estudantes consigam investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. O aspecto funcional da Geometria (as transformações geométricas, sobretudo as simetrias) e as ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática (construção, representação e interdependência) também devem estar presentes no estudo.	Identificar e estabelecer pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos; Construir representações de espaços conhecidos e estimar distâncias, usando como suporte mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações; Identificar características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais; Associar figuras espaciais às suas planificações e vice-versa; Nomear e comparar polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos; Manipular representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, com recurso a softwares de geometria dinâmica para o estudo das simetrias.

Unidade Temática	Conceitos	Nas Séries Iniciais Espera-se que os Estudantes Possam:
Grandezas e Medidas	Os estudos das medidas e das relações entre elas favorecem a integração da Matemática com outras áreas do conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.). Essa unidade temática contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico.	Reconhecer que medir é comparar uma grandeza com uma unidade e expressar o resultado da comparação por meio de um número; Resolver problemas oriundos de situações cotidianas que envolvem grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área (de triângulos e retângulos) e capacidade e volume (de sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, recorrendo, quando necessário, a transformações entre unidades de medida padronizadas mais usuais; Resolver problemas sobre situações de compra e venda e desenvolver, por exemplo, atitudes éticas e responsáveis em relação ao consumo.
Probabilidade e Estatística	A unidade temática Probabilidade e estatística tem por objetivo a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Sendo assim, a BNCC pretende que os estudantes desenvolvam habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos.	Compreender que nem todos os fenômenos são determinísticos; Desenvolver a noção de aleatoriedade, de modo que compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis.

Fonte: Documento de Referência: Matriz do Pisa 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf>. Acessado em: 07 jun. 2020, com grifo nosso.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as competências referentes à disciplina de Matemática foram organizadas de maneira que sua evolução se expanda a cada ano, além de favorecer a integração com outras

áreas do saber. A relação de progressão também se manifesta na complexidade das situações-problema apresentadas, as quais demandam um conhecimento matemático acumulado ao longo do processo de escolarização.

Organizadas de forma progressiva, cada uma das unidades pode ter ênfase diferente a depender do ano da escolarização. Portanto, articulando os diversos campos - Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade — a BNCC espera que os estudantes possam relacionar observações empíricas do mundo a representações (tabelas, figuras e esquemas), associar essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades) e ainda utilizar os conhecimentos matemáticos para resolver problemas em diferentes contextos.

A Matemática no Ensino Fundamental II

De acordo com a BNCC (2017), da 6ª à 9ª série do Ensino Fundamental II, a educação matemática é crucial para o exercício completo da cidadania. Em uma sociedade que depende cada vez mais das inovações tecnológicas, saber matemática é crucial para muitos comportamentos humanos, desde os mais simples até os mais complexos, como entender dados em gráficos, fazer inferências e perceber o espaço ao redor.

Organizar o trabalho pedagógico da escola e da sala de aula é tarefa individual e coletiva de professores, coordenadores, orientadores, supervisores, equipes de apoio e diretores. Para tanto, é fundamental que se sensibilizem com as especificidades, as potencialidades, os saberes, os limites, as possibilidades das crianças e adolescentes diante do desafio de uma formação voltada para a cidadania, a autonomia e a liberdade responsável de aprender e transformar a realidade de maneira positiva (Kramer, 2007, p.11).

Os estudantes não são mais crianças, mas também não são adultos; estão em uma fase de transição entre a infância e a adolescência. Os estudantes ingressam no 6º ano com 11 anos e dão início ao 9º ano com 14 anos. Já dominaram o fundamental sobre decimais e a contagem ascendente e descendente, assim como frações, porcentagens, subtração, adição, multiplicação e divisão. Não pode pôr em risco o êxito deste processo.

Uma preocupação é a falta de vínculo emocional entre alunos e professores da 6ª série. Porque esse período de transição para a série final também é conhecido como transição para a pré-adolescência, quando ocorrem muitas mudanças na vida de um aluno do sexto ano (criança pré-adolescente).

Outro aspecto que sinaliza a mudança no 6º ano entre alunos e professores são as relações afetivas. Nesse sentido, o tempo também pode ser considerado um antagonista. Os professores das séries finais têm muitas turmas e o tempo de ensino de cada turma é estimado de acordo com as particularidades de cada área e disciplina. Esses fatores evidenciam a incapacidade dos professores de estabelecer vínculos emocionais com seus alunos, o que, em muitas situações, resulta em transgressões disciplinares.

Quadro 1 - As Mudanças dos PCNS para a BNCC em Matemática do 1º ao 9º Ano.

Unidade Temática	Como era nos PCNS
Álgebra	A álgebra estava contemplada no bloco de números e operações, trazendo como principais conteúdos a utilização de representações algébricas para expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas e regularidades observadas em sequências numéricas, a compreensão da noção de variável pela interdependência da variação de grandezas e a construção de procedimentos para calcular o valor numérico de expressões algébricas simples. Isso aparecia a partir do 7º ano e não tinha nenhuma construção anterior ou posterior das habilidades do pensamento algébrico.
	Como ficou na BNCC do 1º ao 5º ano
	Agora, a álgebra compõe um dos cinco eixos temáticos apresentados pela Base. Há um foco no pensamento algébrico e não nas operações algébricas, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os conteúdos se relacionam à percepção e ao estabelecimento de padrões e regularidade, às propriedades das operações e ao sinal de igualdade, às ideias de proporcionalidade e equivalência, entre outros.
	Como ficou na BNCC do 6º ao 9º ano
	As equações não são mais trabalhadas de forma exaustiva nos 8º e 9º anos. A ênfase é dada à capacidade de resolver situações-problema utilizando o pensamento algébrico, e isso pode ou não envolver equações e inequações.
Geometria	Como era nos PCNS
	O eixo era apresentado com a denominação de Espaço e Forma e era focado na geometria clássica, axiomática e suas relações internas. Não havia qualquer ênfase nas aplicações e relações da geometria com o espaço vivenciado pelos alunos.
	Como ficou na BNCC do 1º ao 5º ano
	Os conteúdos relativos à geometria clássica continuam presentes, mas há uma ênfase na geometria das transformações, desde as séries iniciais até as finais do Ensino Fundamental. Alguns conteúdos passam a ser tratados já nas séries iniciais (plano cartesiano, simetria e semelhança, por exemplo, entram a partir do 5º ano). Além disso, a Base sugere o desenvolvimento de habilidades como “identificar movimentações de pessoas e objetos no espaço e suas representações no plano”, algo que não aparecia nos PCNs.

Unidade Temática	Como era nos PCNS
Geometria	Como ficou na BNCC do 6º ao 9º ano
	Algoritmos e fluxogramas passam a ser tema das aulas de Geometria a partir do 6º ano. Fluxogramas aparecem como forma de identificar os passos necessários na resolução de problemas geométricos, a exemplo das construções de polígonos e transformações no plano. Além disso, aparece também para estruturar a classificação de figuras, utilizando para isso as organizações próprias dos fluxogramas.
Números	Como era nos PCNS
	Compunha o eixo de números e operações, desmembrado na proposta da BNCC. Englobava toda a parte de álgebra e propriedades operatórias, deixando de focar especificamente nos significados dos entes numéricos e das operações. A estrutura de ampliação gradativa dos conjuntos já existia, mas com menos foco na construção dos números (inteiros como compostos por fatores primos, frações como relações de inteiros em diversos significados e reais como referências aos pontos da reta).
	Como ficou na BNCC do 1º ao 5º ano
	A proposta é que o aluno perceba a existência de diversas categorias numéricas e compreenda os diferentes significados das operações matemáticas, sendo capaz de construir estratégias de cálculo, de cabeça, sem necessariamente escrever os algoritmos. Assim, para fazer uma adição, ele precisa saber o que significa adicionar números, que é preciso somar unidades com unidades, dezenas com dezenas, conhecer alguns resultados de cor (como $3 + 7 = 10$), saber que há o reagrupamento ($5 + 9 = 4$ unidades e 1 dezena) etc.
	Como ficou na BNCC do 6º ao 9º ano
	Um conceito novo na ideia de números é a progressão no ensino das frações, destacando as diferentes concepções da fração, como número (elemento dos racionais), operador (aplicado a inteiros discretos ou contínuos) ou representante de relações (entre parte e todo ou razão entre partes).
Grandezas e medidas	Como era nos PCNS
	Não passou por nenhuma mudança em relação à sua denominação. Em relação ao conteúdo, o eixo temático não incluía com tanta ênfase as medidas não convencionais, essenciais para a compreensão global do conceito de medida e de suas aplicações no contexto social.
	Como ficou na BNCC do 1º ao 5º ano
	As noções de comprimento, massa, capacidade, área e temperatura estão presentes desde os anos iniciais. A ideia de volume (grandeza associada a sólidos geométricos) é introduzida a partir do 5º ano.
	Como ficou na BNCC do 6º ao 9º ano
	O foco é a resolução de problemas envolvendo medidas e medições, compreendendo que medir é comparar um inteiro contínuo com diferentes unidades, padronizadas ou não. As figuras planas aparecem com mais destaque nessa etapa do ensino.

Unidade Temática	Como era nos PCNS
Probabilidade e estatística	Como era nos PCNS
	Eixo anteriormente chamado de Tratamento da Informação. Era mais voltado para a análise e interpretação de resultados estatísticos, apresentados em gráficos e tabelas, e medidas de tendência central e dispersão.
	Como ficou na BNCC do 1º ao 5º ano
	A ênfase está na pesquisa para a coleta, organização e comunicação de dados em tabelas, gráficos e quadros, desde os anos iniciais. O estudo das medidas estatísticas é voltado mais para sua interpretação do que para o cálculo. Há também uma atenção à relação entre a probabilidade clássica e a frequentista.
	Como ficou na BNCC do 6º ao 9º ano
	A interpretação e a elaboração de gráficos mais complexos, que antes aconteciam apenas no Ensino Médio, já são tratadas como objeto de conhecimento a partir do 6º ano.

Fonte: Documento de Referência: Matriz do Pisa 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf>. Acessado em: 07 jun. 2020, com grifo nosso.

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) orienta o que se espera do Ensino Fundamental II e elege, para as aulas de matemática do 6º ao 9º ano, as unidades temáticas essenciais: álgebra, geometria, tamanho e escala, probabilidade e estatística. Competências e saberes se constroem.

Considerada uma atividade humana indispensável para o exercício da cidadania, a educação é um fenômeno social e universal. Isso quer dizer que cada grupo que faz parte da sociedade deve cuidar da formação e do crescimento dos seus membros e prepará-los para a ação, para a participação, para a transformação nos mais variados contextos sociais.

Dessa forma, é possível afirmar que a conclusão do nono ano do ensino fundamental representa o encerramento de um ciclo significativo na educação primária. Para os adolescentes que iniciam o ensino médio, isso representa, assim, um novo universo no qual diversas obrigações e responsabilidades passam a integrar o cotidiano.

Para inúmeros jovens, essa fase é percebida como uma realização, uma mudança que proporciona liberdade e autonomia para expressarem suas identidades; no entanto, para outros, a dissolução de amizades e a rotina representam o desmoronamento da vida, além de uma pressão excessiva. Assim, a finalidade da BNCC consiste em transformar a maneira pela qual a

matemática é ministrada, evidenciando aos estudantes que ela está presente em diversos contextos cotidianos, como em mercados, padarias, feiras e outros aspectos da vida quotidiana.

O Ensino de Matemática no Ensino Médio

A matemática no ensino médio possibilita o desenvolvimento de três competências principais relacionadas à comunicação, à resolução de problemas e à compreensão de que a matemática não é puramente técnica e não tem contexto prático (PCNEM ,2000).

No que diz respeito aos Objetivos Gerais da Matemática no Ensino Secundário, destacam-se vários aspetos:

- A importância da aplicação dos conhecimentos matemáticos.
- Expressar e comunicar esse conhecimento e estabelecer relações com outras áreas do conhecimento.
- Tenha confiança no manuseio da matemática.
- Usar a matemática de forma crítica em várias práticas sociais e fenômenos naturais.
- Baseia-se na tecnologia digital para descrever matematicamente e representar situações e fenômenos do mundo real, especialmente aqueles relevantes para o mundo do trabalho.

Assim, no processo de elaboração do currículo de Matemática do Ensino Médio, deve-se levar em conta a importância da contextualização, pois os conceitos e procedimentos matemáticos precisam ter significado para o/a estudante (...) o cotidiano pode ser considerado uma fonte rica de contextos para ensinar e aprender Matemática (Brasil, 2015, p. 149).

O texto destaca a contextualização e menciona o saber matemático sob perspectivas históricas e culturais. O texto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta, portanto, variados exemplos de como determinados temas e conteúdos doutrinários podem ser analisados com base nos eixos sugeridos no referido documento.

De acordo com a BNCC (2015), os alunos do ensino médio devem desenvolver habilidades e técnicas matemáticas específicas do ensino médio, conforme demonstrado abaixo:

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidia-

nas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, sejam questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.

2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, às implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemática (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas (BNCC, 2015).

No Ensino Médio, é evidente que a BNCC introduziu um número maior de objetivos de aprendizagem em comparação com os PCNEM. Contudo, isso não implica que, antes de serem claramente definidos neste novo documento, esses objetivos não fossem trabalhados.

Não podemos esquecer que duas competências ou objetivos da área de Matemática do Ensino Fundamental são, então, reforçados no Ensino Médio. Criar relações entre conteúdos matemáticos da mesma área e de diferentes eixos, como geometria, quantidades e medidas, estatística e probabilidade, números e operações, álgebra e funções, e entre a matemática e outros saberes, contribuindo para o fortalecimento da autoestima.

E perseverança na busca de soluções, colaboração, respeitando as ideias dos colegas e aprendendo com eles. A hipótese para esta iteração é a dimensão destes dois objetivos/competências e a necessidade de desenvolvimento contínuo.

Área de Conhecimento da Matemática segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC

Atualmente, encontramos-nos em uma época em que a tecnologia e as informações estão amplamente disponíveis, o que torna imprescindível que as instituições de ensino desenvolvam suas competências e habilidades. Jamais, na trajetória da humanidade, tanto conteúdo foi gerado e consumido em todos os níveis e em todos os setores sociais. Isso se deve ao fato de que o acesso a essas informações e conteúdos tornou-se mais facilitado, sobretudo com a propagação da internet.

A inclusão digital exerce um papel essencial na aprendizagem e na formação de indivíduos aptos a interagir com os demais, a tomar decisões e a divulgar informações que ampliam a interatividade, proporcionando uma base lógica.

Neste contexto, existem algumas recomendações de práticas pedagógicas inovadoras, como a aprendizagem ativa, na qual os estudantes adotam uma postura mais engajada na resolução de problemas e na elaboração de projetos, contrastando com a aprendizagem bancária passiva, fundamentada na mera transferência de informações. Tal circunstância proporciona uma chance para a aquisição de novos saberes.

Antes desse avanço tecnológico na sociedade da informação, a escola era a principal responsável pela disseminação de conteúdos teóricos-didáticos para os alunos. Hoje, em pleno século 21, 2020, isso não faz mais sentido. Independentemente da escola, os alunos podem acessar, assistir e consumir conteúdo quanto, rápido e por quanto tempo quiserem.

É importante destacar que persiste a confusão entre as definições de competência e realização, o que gera dificuldades no processo de ensino e aprendizagem dos discentes. Assim, o desempenho pode ser caracterizado como um indicador de competência. Em síntese, funciona como um instrumento para que docentes e gestores verifiquem se os discentes estão efetivamente aprimorando suas habilidades.

Entretanto, é fundamental ter em mente que um desempenho insatisfatório não implica, obrigatoriamente, a ausência de aptidão. Dessa forma, o desempenho insatisfatório pode ser atribuído a diversos fatores, incluindo o cansaço físico e mental do estudante no instante da avaliação, bem como a quantidade ou as horas de sono acumuladas na noite anterior à avaliação.

Para permitir que as escolas avaliem se os alunos estão realmente desenvolvendo habilidades em uma sociedade da informação em rede e de alta velocidade, deve haver avaliações regulares do desempenho do aluno e, quando necessário, intervenções educacionais.

E como saber se um aluno domina determinado conteúdo, por exemplo, se um aluno quer aprender a ler e escrever na primeira série? Se ele dominar esse processo, será capaz de ler e escrever. É importante ter essas habilidades para ser capaz de ler e compreender textos. Portanto, se você sabe ler e escrever, mas não consegue entender o texto, não é competente nessa área.

Com base neste exemplo e na explicação do conceito de competência no contexto da educação, defina habilidade como a aplicação prática de uma competência específica (ou seja, quando os alunos sabem como usá-la) para resolver situações complexas.

Habilidades básicas necessárias para resolver uma situação complexa:

- Compreender a situação complexa: Identificar variáveis endógenas e exógenas; relacionar elementos relevantes; comparar com concepções prévias; etc.;
- Planejar a abordagem e solução: Visualizar possíveis métodos para solução; selecionar estratégias e recursos que serão usados;
- Executar o planejamento: Executar o planejado, com o foco no modelo pedagógico da reflexão-na-ação;
- Analisar criticamente a solução encontrada: Fazer a crítica da solução encontrada; comparar com experiências anteriores; imaginar alternativas.

Segundo Moura e Silva (2005), o que é uma competência em um contexto pode ser considerado uma habilidade em outro. Portanto, para os autores, a diferença entre habilidade e competência é determinada pelo contexto. Ambos estão intimamente relacionados ao comportamento, mas o conhecimento deve ser adquirido. Habilidades representam conjuntos de conhecimentos, atitudes, habilidades e aptidões que qualificam para várias tarefas na vida. São atributos que não dizem respeito apenas ao saber, mas também ao saber fazer, ao saber conviver, ao saber ser.

Para Moretto (2002), habilidades estão associadas a know-how, atos físicos ou mentais que demonstram habilidade adquirida'. Assim, exemplos

de habilidades incluem reconhecer variáveis, entender fenômenos, relacionar informações, analisar situações problemáticas, sintetizar, julgar, relacionar e manipular. Uma competência, por outro lado, é considerada um conjunto harmoniosamente desenvolvido de competências que caracterizam um determinado trabalho/profissão, por exemplo, arquiteto, médico, professor de química. Para buscar competência, você deve desenvolver suas habilidades.

A leitura do gráfico fornece mais explicações sobre a relação prática entre competências e habilidades. O leitor deve ser capaz de observar as informações que ele contém para obter um entendimento que será utilizado para resolver a situação-problema, e essas informações estarão relacionadas ao conhecimento desenvolvido durante seu estudo. Acontece que conteúdo e habilidade – “informação e conhecimento” – são necessários para resolver sugestões com sucesso.

Há quem tema que, em certas situações, o ensino e a aprendizagem baseados em habilidades e competências venham a comprometer a formação da disciplina. Esse pensamento não se encaixa, uma vez que a proposta é equipar os alunos para que possam aprender.

Então, é preciso formar um ambiente de capacitação com conteúdo. Devemos nos lembrar de que, à medida que os alunos vão aprimorando suas competências e habilidades com a ajuda de seus professores, eles saberão utilizá-las de forma apropriada e à vontade.

O ensino da matemática deve possibilitar a apreensão do conhecimento científico e a percepção de articulações com outros conceitos, levando em consideração práticas contextualizadas e interdisciplinares, que possibilitem o desenvolvimento da capacidade de abstrair, sendo sustentada pela argumentação (Brasil, 2017).

No intuito de expandir essas perspectivas, a BNCC enfatiza que os estudantes devem adquirir a habilidade de resolver e elaborar problemas a partir de uma abordagem que envolve questionar, imaginar, visualizar, decidir, representar e criar.

As escolas, portanto, precisam se concentrar em competências e habilidades que preparem os jovens para lidar com situações cotidianas e resolver problemas reais. Essa atitude também é consistente com as tendências educacionais que enfatizam a importância de posicionar os alunos como protagonistas e atores ativos no processo de ensino e aprendizagem, por exemplo, em atividades extracurriculares.

Portanto, torna-se pertinente enfatizar que desenvolver habilidades significa capacitar os indivíduos a desenvolver habilidades que podem ou não ser efetivamente implementadas (de acordo com as habilidades de cada pessoa), e uma vez que uma habilidade é desenvolvida em seu nível mais alto, torna-se uma competência final definida.

Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental de acordo com a BNCC

Nesse sentido, a BNCC nos direciona a trabalhar com a resolução de problemas como uma das macrocompetências em busca do desenvolvimento do letramento matemático.

De acordo com a BNCC, é importante enfatizar as competências que devem ser trabalhadas no ensino fundamental, pois são cruciais na aprendizagem do ensino médio. É dever do Ensino Fundamental desenvolver o letramento matemático, entendido como a capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar em matemática, o que favorece estabelecer conjecturas, formular e resolver problemas em diversos contextos, empregando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas da matemática. É igualmente o letramento matemático que garante aos estudantes a capacidade de reconhecer que os saberes matemáticos são essenciais para entender e interagir com o mundo, além de perceberem a natureza lúdica da matemática, que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a curiosidade e pode ser uma fonte de prazer (BNCC, 2017).

Por conta disso, que a BNCC pressupõe que, ao finalizar o Ensino Fundamental com aprendizagens adequadas, tendo sido estimulado a valorizar o conhecimento científico, a criar, comunicar-se, a desenvolver-se para ser protagonista, construir argumentações sólidas baseadas em conhecimentos, entre outras competências gerais, o jovem que inicia o Ensino Médio tenha potencial cognitivo e socioemocional significativo para novos conhecimentos, que estimulem processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar mais complexos, que permitam formular e resolver problemas.

As políticas educacionais estabelecidas no Brasil, nas últimas décadas, têm se configurado em torno de ações que se propõem a organizar sistematicamente a Educação Básica por meio de reformas curriculares. A proposta da Base insere-se no conjunto dessas ações, com a intenção de

fomentar um currículo nacional e de constituir-se como um documento normativo que estabelece um conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver de modo progressivo, assumindo-se, assim, como uma referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares (Brasil, 2018).

Portanto, vale destacar que um dos desafios mais recorrentes enfrentados por educadores e gestores é a falta de afinidade que muitos alunos demonstram em relação à disciplina. Essa resistência pode surgir por diversos fatores, desde experiências negativas anteriores até a forma como o conteúdo é apresentado. Muitos estudantes veem a matemática como um conteúdo abstrato, desprovido de conexão com a realidade, o que contribui para o desinteresse (De Oliveira Braga, 2020).

Competências Específicas de Matemática e Suas Tecnologias para o Ensino Médio de acordo com a BNCC

1. Use estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, seja em atividades cotidianas ou em fatos científicos e humanos sobre tópicos socioeconômicos ou técnicos. Eles são divulgados de várias maneiras para contribuir com a educação geral.

2. Considerar os desafios do mundo atual e propor ou implementar ações para tomar decisões éticas e socialmente responsáveis com base na análise das questões sociais. B. Refere-se ao impacto da tecnologia no mundo do trabalho, incluindo saúde, sustentabilidade e mobilização e esclarecimento de conceitos, processos e linguagem matemática.

3. Usar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar modelos, construir modelos, analisar a validade dos resultados e das soluções propostas e construir argumentos coerentes resolve o problema em muitas situações.

4. Compreender e usar com flexibilidade e precisão os vários registros matemáticos (álgebra, geometria, estatística, computação, etc.) para encontrar soluções e comunicar os resultados dos problemas.

5. Usar estratégias e recursos para investigar e justificar suposições sobre vários conceitos e propriedades matemáticas. Observamos padrões, experimentos e diferentes tecnologias para determinar se mais e mais demonstrações formais são necessárias para validar essas conjecturas (Brasil, 2018).

A Base do Ensino Médio estabelece uma conexão entre certas competências gerais, as competências específicas de cada área e as habilidades. Percebe-se um esforço maior para articular os saberes, historicamente vinculados às áreas do conhecimento, a outros saberes mais ligados a outras dimensões da educação integral e da formação cidadã. Contudo, é evidente que há pouca menção a habilidades voltadas para o trabalho e planejamento de vida, autoconhecimento e autocuidado, bem como empatia e colaboração. As dimensões físicas e afetivas, portanto, são ainda pouco exploradas pela base e isso poderia ser mudado com a reformulação dos enunciados de algumas competências e habilidades.

Dificuldade de Aprendizagem em Matemática pelos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio

O processo de ensinar e aprender matemática apresenta muitos desafios para alunos e professores. A matemática é muito complicada e difícil para os alunos entenderem. Assim, há uma falta de interesse e comunicação entre professores e alunos. Porque estes últimos muitas vezes têm medo de falar sobre suas dificuldades na frente dos professores.

Segundo Bessa (2007, p. 4), essas dificuldades podem estar relacionadas:

[...] ao professor (metodologias e práticas pedagógicas), ao aluno (desinteresse pela disciplina), à escola (por não apresentar projetos que estimulem o aprendizado do aluno ou porque as condições físicas são insuficientes) ou à família (por não dar suporte e/ou não ter condições de ajudar o aluno).

Diante dessa realidade, os alunos passam a não gostar de seus professores, não demonstram interesse pelas aulas e até mesmo culpam seus professores por seus fracassos. Esse comportamento pode ser atribuído a certas práticas que alguns professores ainda utilizam de métodos tradicionais. Dessa forma, alguns exercícios repetitivos são entregues mecanicamente usando algumas fórmulas e retirados do contexto para que os alunos memorizem o conteúdo sem nenhum entendimento. E faz pouco sentido.

Sanchez (2004) e Bessa (2007, p. 2) destacam cinco principais dificuldades associadas a esse processo:

1. Dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência matemática; do tipo da conquista de noções básicas e princípios numéricos, da conquista da numeração, quanto à prática

das operações básicas, quanto à mecânica ou quanto à compreensão do significado das operações. Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, a compreensão e a habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente.

2. Dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e aos fatores emocionais acerca da Matemática.

3. Dificuldades relativas à própria complexidade da Matemática, como seu alto nível de abstração e generalizações, a complexidade dos conceitos e de alguns algoritmos; a natureza lógica exata de seus processos; a linguagem e a terminologia utilizadas.

4. Podem ocorrer dificuldades mais intrínsecas, cognitivas generalizadas ou específicas. Problemas linguísticos que se manifestam na Matemática; dificuldades atencionais e motivacionais, dificuldades na memória etc.

5. Dificuldade originada no ensino inadequado ou insuficiente seja porque a organização do mesmo (sic) não está bem sequenciada, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam às (sic) necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz.

Essas dificuldades podem ser devidas a problemas metodológicos precários, falta de qualificação dos professores, infraestrutura escolar inadequada e/ou perturbação dos alunos por experiências negativas.

Nesse contexto, Freire (2003) defende a ideia de que ‘para ensinar é preciso primeiro aprender’. Aprender matemática é a sabedoria adquirida pelo professor de matemática, que capacita o professor de matemática para ensinar. Um homem que conhece matemática, mas sabe como aprender, então também sabe como ensiná-la.

De acordo com Sanches (2004):

Se o professor não estiver preparado para ensinar e para lidar com as dificuldades ou até mesmo conseguir motivar os estudantes, para que esses percebam a necessidade e a presença que se faz da matemática em suas vidas, é pouco provável que os estudantes melhorem sua compreensão, já que não se tem uma mudança na aprendizagem que torne facilitadora para aqueles que têm maiores dificuldades, evitando a dispersão dos estudantes.

Mudar esse cenário exige que os professores sejam criativos, motivem os alunos e facilitem o aprendizado. No entanto, isso nem sempre é possível. A má preparação dos professores pode ser um fator agravante e pode levar a dificuldades relacionadas a problemas de ensino preceptivo, problemas metodológicos e de aquisição de conteúdo, entre outros.

Sintetizando as ponderações anteriores, verifica-se que, além do conhecimento da linguagem e da preparação profissional do professor, outro fator que está ligado diretamente ao ensino-aprendizagem é a questão evolutiva dos conteúdos, que deve ser considerada para se evitar a falta de “base”, muitas vezes tomada como principal fator a contribuir para as dificuldades de ensino-aprendizagem. Quando o aluno passa de uma série para a seguinte, os conteúdos vão se acumulando e se aprofundando e, assim, necessitam de uma interligação entre eles; essa ligação nem sempre é realizada.

Portanto, a capacidade de conectar efetivamente o conhecimento leva a um grande sucesso no aprendizado. No entanto, quando a educação é realizada de forma repetitiva sem agregar valor à vida, os alunos perdem o interesse pelo assunto e, se essa realidade não mudar, em última análise, mesmo que haja, dificultará o aprendizado da matemática. A falta de interesse e atenção por parte do aluno certamente dificulta muito o aprendizado e leva ao fracasso.

Possíveis Causas da Dificuldade no aprendizado de Matemática

Em uso desde a década de 1960, o termo “dificuldade de aprendizagem” tem sido confundido por pais e professores com simples desatenção em sala de aula, e às vezes é usado para se referir a deficiências causadas por problemas cognitivos ou emocionais que afetam o desempenho acadêmico. Nesses casos, muitas vezes os alunos demonstram desmotivação ou desconforto em realizar as tarefas escolares por um sentimento de impotência, o que leva à frustração.

Os muitos sentimentos negativos que essa disciplina desperta nos alunos resultam em sentimentos de bloqueio, de não saber a língua e de não ter acesso ao conhecimento, de ser reprovado em matemática. Dessa forma, quando a matemática é estruturada para ser de difícil compreensão para os alunos e de pouca utilidade prática, ela cria expressões e emoções que influenciam o desenvolvimento da aprendizagem.

Sabemos que os problemas de aprendizagem nas instituições educativas são situações reais. Acredito que o melhor caminho a seguir é desenvolver uma compreensão mais profunda da relevância desses desafios de aprendizagem e desenvolver parcerias com as famílias.

O contexto familiar

As famílias são as principais responsáveis pela educação de seus filhos, tanto na escola quanto em casa. É dever da família conduzir a criança para uma vida de melhoria e exige envolvimento em todas as fases da vida da criança e do adolescente para que isso se concretize. Quando os alunos sentem que seus pais estão presentes e interessados no que estão fazendo, eles se sentem mais seguros e responsáveis e respondem melhor academicamente.

De acordo com a Constituição promulgada em 1988, no seu Artigo 227:

É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança e ao adolescente, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração e opressão (Brasil, 1988, p.148).

Do ponto de vista da família, em relação à escola da criança, as instituições escolares “ensinam” à criança o que a família não acredita que ela seja capaz de fazer e preparam a criança para uma formação profissional e profissional posterior. Para ter sucesso financeiro e ajudar as crianças a se tornarem bons cidadãos da sociedade. 4.444 A, Lei nº 9.394/96, em seu artigo 2º, estabelece que “A educação, inspirada nos princípios da liberdade e no ideal da solidariedade humana, é obrigação da família e da nação e visa ao pleno desenvolvimento do aluno”. Sua preparação visava ao exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. (LDB, 1996)

Sob esse aspecto, Kovacs (2000, p. 21) afirma que:

Do ponto de vista cerebral, educar consiste essencialmente em conseguir que se estabeleça o maior número possível de conexões cerebrais. Estas aparecem quando se proporcionam estímulos que fomentam a sua constituição. E proporcioná-los requer esforço, tempo e constância por parte dos pais e dos educadores, sobretudo nos primeiros anos de vida.

O principal objetivo da família é proteger as crianças, incentivando-as a se tornarem modelos na sociedade. As famílias desempenham um grande papel na vida de um aluno. Porque a família inicia os valores morais que acompanham a vida do aluno.

Segundo Tatto e Scapin (2004):

As experiências, sejam elas positivas ou negativas, obtidas no convívio familiar, podem levar a criança a estruturar um sentimento de rejeição

à Matemática, mesmo antes de ingressar na escola. Uma criança que, antes de entrar na escola, escuta de seus familiares e amigos que a matemática é difícil e que não gostam dela, acaba tendo seu primeiro contato com essa disciplina de forma negativa.

Envolver as famílias na vida escolar das crianças e jovens melhora muito a ligação entre a aprendizagem em casa e o que é ensinado na sala de aula.

A família não é o único canal pelo qual se pode tratar da questão da socialização, mas é, sem dúvida, um âmbito privilegiado, uma vez que este tende a ser o primeiro grupo responsável pela tarefa socializadora. A família constitui uma das mediações entre o homem e a sociedade. Sob este prisma, a família não só interioriza aspectos ideológicos dominantes na sociedade, como projeta, ainda, em outros grupos os modelos de relação criados e recriados dentro do próprio grupo (Carvalho, 2006).

O acesso à educação é um dos direitos mais básicos de todo ser humano, para que crianças e jovens possam crescer e se tornar adultos que possam exercer sua cidadania, realizar, unir e contribuir positivamente para a sociedade. Para tornar a vida escolar mais significativa e satisfatória, o apoio dos pais é muito importante. Porque “os alunos trazem para a escola experiências, ideias e saberes baseados na vivência sociocultural” (Machado, 2005).

Durante a infância, as crianças transitam entre a casa e a escola, levando o que aprenderam de um ambiente para outro. “A primeira experiência pode ser um grande fator no aprendizado da matemática, porque os alunos de baixo desempenho se sentem incompetentes desde o início e, eventualmente, perdem a coragem de aprender” (Takt; Scapin, 2004).

Assim, sabe-se que o núcleo familiar é de suma importância para o desenvolvimento infantil e, nesse sentido, o ambiente deve ser adequado para que esse processo seja mutuamente agradável. Dentro da família, as crianças aprendem como se socializar e crescer de forma otimizada para a aceitação social. Os pais também devem fazer tudo o que puderem para ajudar. No ambiente doméstico, a criança se adapta naturalmente à rotina de casa e, quando chega à escola, os pais desejam a continuidade da rotina estabelecida.

A Formação do Professor das Séries Iniciais

O processo de ensino-aprendizagem da Matemática nas séries iniciais

do Ensino Fundamental I tem sido um desafio não só para os alunos, mas também para os professores dessa modalidade de ensino. Pois uma das maiores dificuldades encontradas pelos professores do Ensino Fundamental I é ensinar determinados conteúdos matemáticos, visto que a maioria dos cursos de formação pedagógica, por meio dos quais os professores são licenciados, não os prepara para atuar efetivamente nas salas regulares do Ensino Fundamental I lecionando disciplinas diversas.

Segundo os PCNs (1997), a educação matemática deve ser encarada pelos alunos como “conhecimento capaz de promover o desenvolvimento do pensamento, da expressividade, da sensibilidade estética e da imaginação” (PCNs, 1997, p. 26).

Quando os professores do Ensino Fundamental I saem das universidades e se deparam com a realidade da sala de aula, onde eles são requisitados a lecionar Português, Matemática, História, Geografia, Ciências e, em muitos casos, Artes, Ensino Religioso e Educação Física, muitos desses professores julgam que o que aprenderam na faculdade não os prepara de modo suficiente para lecionar todas as disciplinas, especialmente no que se refere ao ensino da matemática, embora a formação inicial que eles tiveram no Ensino Superior os tenha preparado para serem polivalentes.

Cunha (2010) analisa aspectos relevantes do conhecimento matemático e afirma que “os dois elementos fundamentais do ensino de matemática na primeira infância são o domínio do conteúdo e o domínio pedagógico do conteúdo”. Segundo os autores, o primeiro elemento não deve se limitar ao que os professores precisam ensinar desde cedo, mas esse conhecimento deve ir além.

Curi (2004, p. 49) confirma esta proposição:

As considerações das especificidades de cada “área do conhecimento” com as quais o professor vai trabalhar são, certamente, um desafio para os programas de formação de professores. Na área de Educação Matemática, as investigações sobre o conhecimento de conteúdos matemáticos, o conhecimento didático desses conteúdos e o conhecimento dos currículos de matemática, relativos aos anos iniciais do Ensino Fundamental, têm, a nosso ver, uma forte demanda.

Além disso, os conceitos educacionais tradicionais ainda se enraízam em muitas escolas. Até o momento, prevalece a ideia de que os professores ensinam, avaliam e registram o conhecimento, enquanto os alunos reproduzem o que o educador ensina. Nesse processo, os alunos não pensam em sua própria aprendizagem e os professores se prendem a metodologias

retrógradas. Ou seja, os alunos não fazem perguntas aos alunos nem participam das aulas.

Do professor que ensina, avalia, pergunta, cobra, enfim, detém o saber, o poder e o controle sobre o que ensina e deve ser ensinado; do aluno – que aprende, busca o saber que não possui, responde. Reproduz o que o professor ensina; somente é avaliado (não participa do processo de avaliação); enfim, é um ser passivo que só recebe o saber. A responsabilidade pela aprendizagem recai toda sobre o aluno (Maccarini, 2010, p. 12).

Como explicou Curi (2004), os cursos de formação de professores polivalentes nas décadas de 1970 e 1980 foram marcados pelo desinteresse pelo que era ensinado e pelo foco apenas nos métodos de ensino. “Esta visão é baseada na visão de que os programas de treinamento de nível básico se concentram demais em ‘como ensinar matemática’, como se para compensar as deficiências do passado e, assim, ensinam muito poucos conceitos, procedimentos ou a linguagem da matemática.

O que se observa é que, enquanto os professores do Ensino Médio apontam que as dificuldades na aprendizagem da Matemática são acentuadas do 6º ao 9º do Anos Finais do Ensino Fundamental II, os professores deste nível de escolaridade apontam que as dificuldades surgem do 1º ao 5º Anos Iniciais do Ensino Fundamental I. Porém, todo professor culpa o professor do ano anterior, e o “jogo de empurrar” parece ser a atitude mais comum. No entanto, esse comportamento não resolve o problema.

Quanto aos alunos, diversas questões justificam essas dificuldades, como mostram Resende e Mesquita (2013, p. 199):

Os alunos justificam a causa de suas dificuldades devido a apresentarem problemas quanto à assimilação da matéria, ao tempo curto para dedicação ao estudo da disciplina e ao empenho nos estudos. Os professores também consideram a relevância de suas participações, que devem ser mais em conjunto com a comunidade estudantil envolvida, e afirmam que os cursos de formação inicial estão fracos e ineficientes.

Claramente, quem não consegue assimilar não aprende. Essa justificativa pode ser entendida como uma desculpa inaceitável para qualquer problema de aprendizagem. Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 34) argumentam que “a aprendizagem matemática não é realizada por repetição ou mecanização, mas é uma prática social que exige que os alunos participem de atividades significativas”.

Com base nessa afirmação, nas etapas iniciais da educação matemá-

tica, os educadores devem priorizar a contextualização do conteúdo e integrá-lo à experiência do aluno. Tal trabalho requer que os professores tenham uma formação adequada e desenvolvam atividades criativas que ajudem a construir o conhecimento matemático.

Lorenzato (2010) relata que “o fracasso ou o sucesso do aluno em matemática está associado a notas mais baixas”. Mas se não só mudam os padrões estabelecidos para a educação matemática, mas também o fato da padronização, então não basta formular estratégias, desenvolver métodos e implementar procedimentos para transformar a educação matemática. Para serem acessíveis, a instrução, os meios e os métodos de apresentação devem ser dinâmicos, variados e inerentemente agradáveis.

Fiorentini (2008) afirma que:

A reduzida carga didática – que os cursos de Pedagogia têm – destinada à formação na área da Matemática tem sido um problema crônico. Além da falta de domínio conceitual da Matemática, alunos que ingressam nesses cursos trazem crenças que, muitas vezes, são negativas e preconceituosas em relação ao ensino dessa disciplina. Essas crenças estão ligadas ao seu fracasso escolar e à imagem de que a Matemática é difícil de ser compreendida. Quando esses problemas não são enfrentados no início, há muitas implicações negativas na prática docente desses pedagogos.

As dificuldades de aprendizagem em matemática incluem, entre outras, impressões negativas resultantes da primeira experiência do aluno com o assunto, falta de incentivo no ambiente doméstico, abordagem do professor, problemas cognitivos, falta de compreensão do significado e falta de capacidade de aprendizagem.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o Ensino Fundamental (Brasil, 1997, p. 15):

O ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem.

Outro fator comumente apontado como dificuldade de aprendizado da Matemática no Ensino Médio é a continuidade de um determinado assunto-conteúdo que o estudante não aprendeu totalmente e as dúvidas tendem a se multiplicar. Se o estudante não aprendeu inteiramente a multiplicação e a divisão, não conseguirá desenvolver satisfatoriamente a exponenciação nem a radiciação. Portanto, fazer uso dos conhecimentos do cotidiano do

estudante pode ser uma estratégia eficaz para combater as dificuldades do aprendizado ora apresentadas.

Segundo Giancaterino (2009, p. 164): “O processo de aprendizagem é como uma construção contínua e mutável, e cabe a nós, matemáticos, tirar o melhor proveito desse processo e de tudo.”

Portanto, são necessárias mudanças no campo da matemática para que os professores sejam mais qualificados e tenham mais treinamento e oportunidades de reflexão na prática. Em segundo lugar, analise suas próprias práticas, planos e métodos por meio da reflexão com o objetivo de melhorar o aprendizado do aluno. Os alunos têm medo desse assunto porque é difícil resolver vários cálculos e fórmulas. É sabido que, no entanto, isso não significa que os alunos deixem de adquirir conhecimento porque determinado assunto é considerado complexo. Deve-se ter em mente que estas são apenas crenças ou mitos.

A Discalculia

Entre as dificuldades existentes na matemática, destacam-se a incapacidade de compreender as relações entre quantidades, ordem, magnitude, distância e espaço e a incapacidade de compreender as quatro operações aritméticas. “A discalculia afeta o desenvolvimento cognitivo dos alunos e os impede de construir comportamentos mais adequados para facilitar o aprendizado” (Jacinto, s.d.).

Crianças com essa dificuldade acabam se recusando a trabalhar com números e muitas vezes são “marcadas” pelos colegas, às vezes machucam os professores e até os pais e, no final, sofrem muito e têm uma autoestima muito baixa. Está baixa e interfere em outras áreas que até então não causaram problemas.

Segundo Silva (2008):

A discalculia é um transtorno de aprendizagem causado pela má-formação neurológica e isso se manifesta como uma dificuldade da criança para realizar operações matemáticas, classificar números e colocá-los em sequência. Esse distúrbio ainda é pouco conhecido pelos professores; portanto, é necessário verificar de qual forma esse transtorno interfere na aprendizagem matemática dos alunos (Silva, 2008).

Esta é uma deficiência de aprendizagem comum que afeta as habilidades matemáticas de uma criança. Mas isso não afeta apenas as escolas. Os desafios também podem levar a dificuldades na vida cotidiana. A boa notícia

é que existem muitos exercícios e estratégias que podem ajudar as crianças a adquirir as habilidades de que precisam. Pois, segundo Romagnoli (2008, p. 10):

Os mecanismos cognitivos específicos da leitura de palavras e números são diferentes. A leitura dos numerais arábicos obedece, como na escrita, a um conjunto de regras de conversão que é dado à criança durante o seu desenvolvimento; no entanto, essas regras estão bastante dissociadas. Uma criança que apresenta um nível normal de leitura e escrita para a sua idade pode apresentar uma dificuldade léxica na escrita e leitura dos numerais arábicos.

A discalculia dura toda a vida. As crianças têm dificuldade em resolver problemas de matemática. Não é tão conhecida e compreendida como a dislexia. No entanto, alguns especialistas acreditam que é comum também.

O distúrbio de leitura de números precisa ser percebido em atividades diárias da criança e, através disso, observar aqueles que compreendem os conceitos, mas são incapazes de representá-los no papel e aqueles que têm pouca ou quase nenhuma ideia de por que os números ou outros símbolos são usados (Romagnoli, 2008).

Os sinais da discalculia podem começar quando a criança inicia sua vida escolar, mas para determinar se uma criança tem discalculia é necessária uma avaliação rigorosa de um psicólogo ou médico e, se diagnosticada, realmente é muito importante o acompanhamento de um psicopedagogo (Silva, 2008).

Não se sabe ao certo se a discalculia é mais comum em meninas ou meninos. Mas a maioria dos especialistas concorda que provavelmente não fará muita diferença. Para Romagnoli (2008, p. 17) os impedimentos computacionais são considerados em graus variados:

- Leve - o discalcúlico reage favoravelmente à intervenção terapêutica;
 - Médio - configura o quadro da maioria dos que apresentam dificuldades específicas em matemática;
 - Limite - quando apresenta lesão neurológica, gerando algum déficit intelectual.
1. Discalculia Verbal - dificuldade para nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações.
 2. Discalculia Practognóstica - Dificuldade para enumerar, comparar e manipular objetos reais ou em imagens matemáticas;
 3. Discalculia Léxica - Dificuldades na leitura de símbolos matemáticos;

4. Discalculia Gráfica - Dificuldades na escrita de símbolos matemáticos;
5. Discalculia Ideognóstica - Dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos;
6. Discalculia Operacional - Dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos.

Usando essa abordagem teórica, podemos observar nas escolas que alguns alunos acham a matemática mais difícil do que outros. Existem várias razões para a dificuldade da matemática. Estes incluem limitações educacionais e intelectuais e disfunção do sistema nervoso central. Esses distúrbios são considerados um tipo de discalculia (aprendizado prejudicado na contagem). “Tais dificuldades na habilidade matemática de um indivíduo dificultam significativamente tarefas da vida diária que exigem tais habilidades, como não entender que um quilo equivale a quatro pacotes de 250 gramas (Silva, 2008).

A discalculia pode causar dificuldades em outras áreas além da aprendizagem. Também pode afetar as habilidades cotidianas, como interação social e gerenciamento de tempo.

Sinais e Sintomas de Discalculia

A discalculia pode causar vários tipos de dificuldades matemáticas. Portanto, os sintomas são diferentes para cada criança. Ao observar seu filho e fazer anotações para compartilhar com professores e médicos, você pode encontrar as melhores estratégias e apoio para seu filho. Embora a discalculia muitas vezes pareça diferente em diferentes idades, os sintomas podem começar já na idade pré-escolar. “Os professores têm um papel fundamental nessa etapa de desenvolvimento, pois são eles que ajudam os alunos a conquistar e descobrir os conceitos matemáticos” (Romagnoli, 2008, p. 30).

A Discalculia na Pré-escola

- Tem dificuldade em aprender a contar, ignora números e, muito tempo depois, é que as crianças da mesma idade se lembram de números na ordem correta;
- Apresenta grande dificuldade para reconhecer padrões, como menores a maiores ou mais altos a mais baixos;

- Tem problemas para reconhecer símbolos numéricos (dificuldade para compreender que “7” significa sete);
- Não parece entender o significado da contagem.

A Discalculia no Ensino Fundamental

- Tem dificuldade em aprender e lembrar fatos matemáticos básicos, como $2 + 4 = 6$.
- Sofre para identificar +, –, e outros sinais e para usá-los corretamente.
- Pode ainda usar os dedos para contar em vez de usar estratégias mais avançadas, como a matemática mental.
- Luta para entender palavras relacionadas à matemática, como maior e menor que.
- Tem problemas com representações visuais e espaciais de números, como linhas numéricas.

A Discalculia no Ensino Médio

- Tem dificuldade em entender valores;
- Tem problemas para escrever números claramente ou colocá-los na ordem correta;
- Tem problemas com frações e com medidas;
- Encontra dificuldade em acompanhar a pontuação em jogos esportivos.

O educador é o principal meio de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem; precisa trabalhar sempre focando na necessidade do aluno e também na sua realidade, de forma a tornar o ensino matemático cada vez mais atual. Quando o aluno está ligado às novas tecnologias, ele terá maior facilidade em encontrar utilidade no que está aprendendo. Assim, o professor deixa de ser apenas um transmissor e passa a ser um mediador de conhecimentos (Silva, 2009).

Como tal, as dificuldades de aprendizagem, como a discalculia, continuam a ser um problema de baixo perfil nas escolas, e um diagnóstico errado pode levar a um tratamento desnecessário para os alunos, tornando-os menos propensos a superar as dificuldades. Considerando todos os aspectos da vida do aluno e tendo em vista que isso auxilia no seu desenvolvimento

integrador, esse tema deve ser trazido para a escola como uma discussão permanente.

A Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom) no Ensino da Matemática do Ensino Médio

A Sala de Aula Invertida (SAI) teve sua origem na escola, na década de 90, quando práticas pedagógicas começaram a promover a autonomia dos alunos na construção do conhecimento, responsabilizando-os por estudos prévios de conteúdos que seriam trabalhados em aula. Sala de Aula Invertida é a tradução do inglês Flipped Classroom, que quer dizer transferir para fora da sala de aula eventos que costumavam ocorrer em classe.

Diminuir a quantidade de aulas expositivas e aproveitar o tempo em sala para esclarecimento de dúvidas, prática de exercícios e aprofundamento do conteúdo. Esse é o intuito da abordagem da sala de aula invertida. Nele, os estudantes fazem uso de vídeos, leituras, áudios, jogos e outros materiais para se familiarizar com o conteúdo antes da aula. Os professores enriquecem o aprendizado em sala com exercícios, estudos de caso e material extra. Resolve questões e estimula a interação entre os alunos. Isso significa que a sala de aula funciona de maneira inversa: o aluno aprende o conteúdo em casa e vem para a aula executar as atividades com a supervisão do professor.

Para Bergman e Sams (2016), o conceito de sala de aula invertida consiste, basicamente, em inverter o que é feito em sala de aula, que agora é executado em casa, e o que é tradicionalmente feito em casa, agora é realizado em sala de aula. Porém, significa muito mais que isso:

Não existe uma única maneira de inverter a sala de aula – não há essa coisa da sala de aula invertida. Não existe metodologia específica a ser replicada, nem checklist a seguir que leve a resultados garantidos. Inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem. Todo professor que optar pela inversão terá uma maneira distinta de colocá-la em prática (Bergman; Sams, 2016, p.10).

A metodologia da sala de aula invertida propõe uma total inversão do modelo convencional de ensino. O objetivo é ter aulas que sejam menos teóricas e mais produtivas e participativas. O que se pretende é que os alunos se tornem protagonistas na sua aprendizagem, conhecendo o conteúdo antes da aula e, assim, aproveitando melhor o tempo e a expertise do professor em sala de aula.

A proposta de aula invertida, que ganhou destaque nos últimos anos graças aos educadores John Bergman e Aaron Sams, não é uma novidade. Para ilustrar, Vygotsky (1896-1934) destacou como a interação social é fundamental para o desenvolvimento mental. Conforme afirmam seus criadores, Jonathan Bergman e Aaron Sams, “O conceito desta metodologia é que o que era feito anteriormente no modelo tradicional de sala de aula agora é feito pelos alunos sozinhos em casa como lição de casa. Isso quer dizer que é feito em ação.” Agora. “Na sala de aula” (Bergmann; Sams, 2016).

Na Aula Invertida, o aluno é livre para perguntar, investigar e buscar na Internet as respostas para a questão que está sendo trabalhada, e o fato de que a maioria dos estudantes prefere estar em frente a um computador conectado à Internet é uma grande vantagem, pois esse recurso acaba envolvendo o aluno no processo de aprendizagem de forma eficaz e quase imperceptível.

Para Valente (2014), os estudantes têm acesso aos conteúdos e às orientações online por meio de vídeos, aulas ou outros materiais que o professor disponibiliza antes de chegarem à sala de aula, que agora se torna o espaço dedicado à aplicação dos conteúdos já estudados, à realização de atividades práticas como a resolução de problemas e projetos, à discussão em grupo, aos laboratórios e a outros ambientes.

O aluno acessa uma diversidade de materiais on-line, conforme a proposta pedagógica do professor, que pode disponibilizar, em um ambiente virtual de aprendizagem, uma videoaula, um tutorial ou até mesmo textos acompanhados de um questionário.

Na concepção de Bergman e Sams (2016), a Sala de Aula Invertida não só altera a estrutura do processo de aprendizagem, como também muda os papéis tanto dos alunos quanto dos professores. A aula agora, ao contrário do modelo tradicional, é centrada nos alunos, que se comprometem a assistir aos vídeos e formular perguntas pertinentes, sempre contando com o apoio do professor para entender os conceitos. O professor agora se encontra disponível para fornecer feedback aos alunos, visando esclarecer dúvidas e corrigir equívocos, uma vez que sua função em sala de aula agora é apoiá-los, e não apenas transmitir informações.

Esse dinamismo permite que os alunos participem e interajam, estimulando a aprendizagem construtivista, valorizando o papel do professor como orientador dos caminhos de pesquisa e como mediador entre os alunos e o

conhecimento. Também ajuda a desenvolver habilidades, como capacidade de autogestão, responsabilidade, autonomia e disposição para trabalhar em equipe etc. Pois, em um mundo altamente conectado, o surgimento e a renovação de saberes acontecem de forma rápida, todos os dias, tornando-se parte das competências de uma pessoa.

Portanto, é evidente que a BNCC reconhece a importância das TICs e declara que, para se destacar no mundo digital, o estudante precisa adquirir habilidades como utilizar ferramentas digitais e recursos tecnológicos de maneira ética e entender como a tecnologia influencia a vida das pessoas e a sociedade contemporânea.

Segundo Borba *et al.* (2016, p. 11):

O aspecto da inovação tecnológica tem permitido a exploração e emergência de cenários alternativos para o ensino e aprendizagem da matemática, em particular, e vários programas educacionais têm contribuído para a construção do conhecimento.

O autor descreve a história da tecnologia digital na educação matemática em quatro etapas.

São elas:

1ª Fase: por volta de 1985, caracterizada pelo software denominado LOGO. No entanto, aprender programação e logotipos não se espalhou no Japão. Nessa época, também havia a opinião de que a escola deveria ter uma sala de informática;

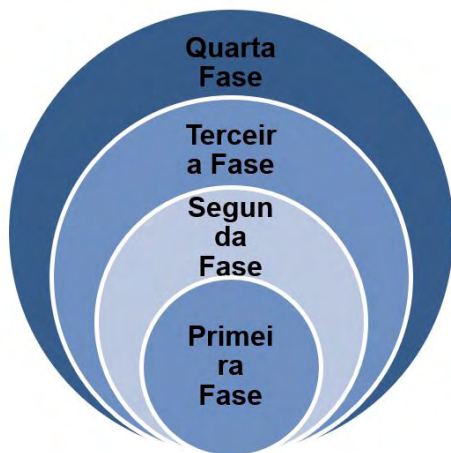
2ª Fase: Caracterizada pelo uso de softwares educacionais de geometria dinâmica (Cabri Géomètre, Geometriks), múltiplas representações de funções (Winplot, Fun, Graphmathica) e sistemas de computação algébrica (Maple), com início na primeira metade dos anos 90, quando ocorreu a popularização dos computadores pessoais;

3ª Fase: Teve seu início por volta de 1999 e é caracterizada por cursos à distância com o uso de Internet. É uma fase em desenvolvimento, além de estar sendo influenciada por possibilidades da quarta fase;

4ª Fase: Iniciada em meados de 2004, com o advento da Internet rápida. Em relação ao uso de tecnologias na Educação Matemática, é o momento que se vivencia, sendo caracterizado por diversos aspectos, tais como: Geogebra, multimodalidade (vídeos, YouTube), novos designs e interatividade (Skype, Moodle), tecnologias móveis ou portáteis (smartphone, laptop), performance (Internet na sala de aula, redes sociais).

Ainda de acordo com o autor, “há certa sobreposição entre as fases; elas vão se integrando” (Borba *et al.*, 2016), isto é, elas não são disjuntas, como se pode notar na Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Fases do desenvolvimento tecnológico em Educação Matemática.



Fonte: Integração entre as fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática. Adaptado de Borba *et al.* (2016).

Ao iniciar uma fase, a anterior não é encerrada. O que ocorre é que outras inovações tecnológicas surgem e formam cenários de investigações distintos do que estava sendo produzido anteriormente. É nesse sentido que há sobreposição das fases que se integram e concebem a relação registrada no diagrama da Figura 2.

Ao explicitar essas fases, busca-se esclarecer que as atividades, independentemente da fase em que se iniciaram, podem ser utilizadas atualmente na Educação Básica de acordo com a realidade de artefatos disponíveis em cada escola. Borba (2016) argumenta que “embora existam pesquisas sobre o uso de softwares em Educação Matemática há mais de 30 anos, este conjunto de pesquisas não necessariamente resultou na incorporação da tecnologia computacional nas salas de aula de Matemática”.

A Internet e os softwares livres podem ser os responsáveis pelo ressurgimento destes interesses, já que novas possibilidades surgem quando pensamos em ferramentas amplamente conhecidas, mas, agora, aliadas à potencialidade da colaboração e das interfaces WWW. Poderíamos pensar, inclusive, que a quarta fase possa caminhar para uma integração de alguns

aspectos das fases anteriores, possibilitada pelo aumento do acesso à Internet e às redes colaborativas.

Aprendizagem Baseada em Problemas (P.B.L.)

Um dos maiores desafios que os educadores de matemática enfrentam é descobrir métodos de ensino que tornem a aprendizagem mais prática e eficaz. Ao longo dos anos, diversas abordagens de ensino e aprendizagem surgiram, incluindo a aprendizagem centrada em problemas e o ensino focado no aluno, bem como as estratégias educativas. Consideramos que o processo de modelagem (os desafios matemáticos, representados na realidade do estudante) nos permite comunicar situações concretas por meio da aplicação prática da linguagem matemática, além de aprimorar o raciocínio lógico-matemático, a criatividade e a habilidade de analisar contextos matemáticos.

A Metodologia PBL (Problem-Based Learning), que em português é chamada de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), tem como intuito, conforme Ribeiro (2008): “Usar problemas do mundo real para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades de resolução de problemas e aquisição de conceitos fundamentais das áreas de conhecimento relevantes”.

Desse modo, a proposta do PBL é trabalhar por meio dos problemas os conceitos relativos a diversas áreas de conhecimento de modo transdisciplinar, ultrapassando métodos e objetos de estudo disciplinares e transpassando a ideia de ensinar Matemática de forma isolada e descontextualizada. Pois, trabalhar conceitos matemáticos de maneira interdisciplinar e transdisciplinar por meio de uma metodologia de ensino ativa como a Aprendizagem Baseada em Problemas pode favorecer o ensino e a aprendizagem, além de correlacionar os conceitos teóricos à futura prática profissional dos estudantes.

Em suma, a aprendizagem baseada em problemas pode ser definida, conforme Ribeiro (2008, p.23), como:

[...] uma abordagem instrucional que utiliza um problema da vida real para enfocar, motivar e facilitar a aprendizagem de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais relevantes à futura atuação do aluno como profissional e cidadão.

O problema é utilizado como uma ponte para se atingir o aprendizado. Através da colaboração e da exploração de soluções possíveis, a turma é incentivada a refletir sobre o problema e investigar como resolvê-lo. Dentro dessa metodologia, o professor atua como mediador da aprendizagem; ele age como um GPS que sugere rotas para se chegar ao destino, mas quem está no controle da direção é o aluno.

O professor estimula e orienta diante das soluções apresentadas pela turma. Conforme descreve Berbel (1998, p. 144):

A Metodologia da Problematização tem uma orientação geral como todo método, caminhando por etapas distintas e encadeadas a partir de um problema detectado na realidade. Constitui-se uma verdadeira metodologia, entendida como um conjunto de métodos, técnicas, procedimentos ou atividades intencionalmente selecionados e organizados em cada etapa, de acordo com a natureza do problema em estudo e as condições gerais dos participantes. Volta-se para a realização do propósito maior que é preparar o estudante/ser humano para tomar consciência de seu mundo e atuar intencionalmente para transformá-lo, sempre para melhor, para um mundo e uma sociedade que permitam uma vida mais digna para o próprio homem.

O PBL é uma prática pedagógica que radicaliza a ideia de interdisciplinaridade, já que pode, sem eliminar conteúdos, suprimir as próprias disciplinas como hoje as conhecemos. Ele guarda a mesma lógica da pesquisa científica: a partir de um problema, busca-se compreendê-lo; fundamentá-lo; buscam-se dados, que são analisados, discutidos e, depois, elaboram-se hipóteses de solução, que devem ser colocadas em prática para serem comparadas e validadas ou não.

[...] a resolução de problemas ajuda a desenvolver a compreensão das ideias matemáticas e a consolidar as capacidades já aprendidas e, por outro lado, constitui um importante meio de desenvolver novas ideias matemáticas. Por outras palavras, a resolução de problemas pode constituir o ponto de partida e o ponto de chegada do ensino-aprendizagem da matemática (Ponte; Serrazina, 2000, p. 56).

A aprendizagem baseada em problemas, temas ou tópicos pode ser uma estratégia em muitas modalidades de ensino, mas se ajusta, excepcionalmente, bem a estilos de aprendizagem e ensino multidisciplinares e interdisciplinares. Estratégias instrucionais focadas em problemas podem também ser criadas para uma estreita faixa de conteúdo em uma única aula sem nenhuma conexão com outras disciplinas.

Portanto, ela pode existir de forma independente dentro de certos limites e ser empregada com sucesso como um recurso para muitas modalidades

des de currículos. Pois, os problemas podem ser apresentados na forma de projetos ou desafios, fazendo, assim, com que os alunos tenham participação direta, incentivando o “aprender fazendo”. Acreditamos que a colaboração é um dos pontos de destaque do PBL. Assim, baseados nesta ideia, acreditamos que a modelagem matemática, adequadamente desenvolvida no contexto escolar, pode atingir todos os propósitos já citados e, sem dúvida, alcançar um maior número de aprendizagens matemáticas.

Modelagem Matemática

A modelagem matemática pode ajudar a aliviar os desafios que os alunos enfrentam durante a transição do ensino fundamental para o ensino médio. Ela apresenta mais matemática da vida real incorporada na vida diária dos alunos. A modelagem ajuda a organizar o pensamento e é uma ferramenta adicional para os alunos interpretarem o mundo em que vivem de acordo com seu próprio raciocínio e compreensão. Refletir e discutir as questões da comunidade em que você está envolvido também desenvolvem sua capacidade de desempenhar um papel cívico.

Segundo Bassanezi (2006, p.36), o ensino de um teorema matemático segue o seguinte esquema: “enunciado > demonstração > aplicação”, enquanto o caminho a ser seguido em sala de aula deveria ser o mesmo que deu origem à elaboração do Teorema, ou seja, a ordem inversa: “I. Motivação - externa ou não à matemática. Situações e problemas do cotidiano ou intrínsecos à matemática; II. Formulação e validação de hipóteses - Processo de investigação matemática e III. Enunciado”.

Não significa que defendemos a construção dos conceitos mais elaborados da matemática pelo aluno da educação básica; seria uma hipótese demagógica, mas, neste ponto, devemos lembrar que o processo de modelagem matemática é tão antigo quanto os próprios conhecimentos matemáticos. A modelagem matemática é relacionada a problemas com referência na realidade e, muitas vezes, é conceituada em termos genéricos, como aplicação de matemática em outras áreas do conhecimento, o que pode ser considerado uma limitação teórica.

Barbosa (2020) explica com detalhes a finalidade da Modelagem Matemática:

Por que modelagem?

Geralmente são apresentados cinco argumentos: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sociocultural da matemática.

Esses cinco argumentos são importantes e representam facetas da modelagem da educação escolar. Porém, para ele, o último está diretamente conectado com o interesse de formar sujeitos para atuar ativamente na sociedade e, em particular, capazes de analisar a forma como a matemática é usada nos debates sociais.

As atividades de modelagem podem contribuir para desafiar a ideologia da certeza e colocar lentes críticas sobre aplicações da matemática. E com isso, potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações matemáticas.

O que é uma atividade de modelagem?

Toda atividade escolar oferece condições sob as quais os alunos são convidados a atuar. No caso de Modelagem, são colocadas algumas condições que propiciam determinadas ações e discussões singulares em relação a outros ambientes de aprendizagem.

O ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo.

Em resumo, Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência à realidade (Barbosa, 2020).

Qual o lugar da modelagem no currículo?

“Existem várias maneiras de implementar a modelagem em seu currículo. A consolidação escolar também deve significar a transformação dos currículos de matemática em paradigmas de pesquisa (Skovsmose, 2000).

A seguir, temos três casos dados por Barbosa (2020):

Caso 1

O professor apresenta um problema, devidamente relatado, com dados qualitativos e quantitativos, cabendo aos alunos a investigação. Aqui, os alunos não precisam sair da sala de aula para coletar novos dados e a atividade não é muito extensa.

Caso 2

Os alunos deparam-se apenas com o problema para investigar, mas têm que sair da sala de aula para coletar dados. Ao professor, cabe

apenas a tarefa de formular o problema inicial. Nesse caso, os alunos são mais responsabilizados pela condução das tarefas.

Caso 3

Trata-se de projetos desenvolvidos a partir de temas “não-matemáticos”, que podem ser escolhidos pelo professor ou pelos alunos. Aqui, a formulação do problema, a coleta de dados e a resolução são tarefas dos alunos.

Os três casos ilustram a flexibilidade da Modelagem nos diversos contextos escolares. Em certos períodos, a ênfase pode ser em projetos pequenos de investigação, como no caso 1; em outros, pode ser em projetos mais longos, como nos casos 2 e 3 (Barbosa, 2020).

Silva, Almeida e Gerôlomo (2011, p. 29) argumentam que as atividades de modelagem matemática são descritas em termos de uma situação inicial (problemática), uma situação final desejada (representando uma solução para a situação inicial) e um conjunto de possibilidades. Os processos e conceitos envolvidos desde a situação inicial até a situação final.

Neste sentido, podemos considerar que a modelagem matemática consiste em uma alternativa pedagógica na qual, a partir de uma situação inicial (problemática), são utilizados procedimentos que definem estratégias de ação do sujeito envolvido com a atividade, em relação à situação problemática, obtendo uma situação final (solução para a situação inicial).

Segundo Barbosa (2009), utilizar situações-problema com os alunos ajuda a engajá-los nas aulas da disciplina, pois:

Quando se usa modelagem matemática, podemos encontrar diferentes soluções válidas, ainda que possamos discutir quais delas são mais ou menos úteis. Isso ocorre porque a situação-problema é aberta, levando os alunos a assumirem hipóteses, bem como a determinar quais conhecimentos matemáticos serão mobilizados para construir o modelo. Portanto, as soluções matemáticas dependem do processo de modelagem matemática.

No exemplo de aula acima, os alunos puderam se engajar em discussões sobre a relação entre as hipóteses, os conhecimentos matemáticos mobilizados e as soluções. Trata-se do que chamo de discussões reflexivas. Para elas ocorrerem, é fundamental que as situações-problema sejam abertas, demandando, assim, dos estudantes (preferencialmente organizados em grupos) o estabelecimento de hipóteses. É provável que apareçam diferentes soluções, o que leva à necessidade de examinar e discutir como foram produzidas.

Em síntese, podemos dizer que a solução de um exercício se baseia no uso de habilidades ou técnicas adquiridas a partir de uma prática contínua

diante de uma situação ou tarefa já conhecida, ou quando resolvida por meios comuns, como, por exemplo, apresentar o conjunto solução de uma equação do 2º grau quando já se conhece a fórmula de Bháskara. Por um lado, não basta que a matemática se modele ao cotidiano do aluno, pois resolver um problema exigirá do mesmo que ele *busque* discussão, objetivos de aprendizagem junto ao grupo de estudos, que permitam aos alunos tomar decisões sobre os processos de solução necessários que devem ser seguidos.

Formular e resolver problemas é parte integrante do ensino da matemática. Essa estratégia expõe os alunos a ideias matemáticas significativas e oferece oportunidades de aprendizado ativo, permitindo que os alunos construam novos conhecimentos e façam conexões com outras áreas do conhecimento.

Bassanezi (2006) considera que na Educação Matemática, a modelagem desempenha um papel importante ao valorizar o “saber fazer” do estudante e aprimorar sua habilidade de avaliar como modelos matemáticos são construídos em diversas situações, levando em conta a realidade do seu entorno.

Dois pontos são fundamentais ao trabalharmos Modelagem Matemática: vincular o tema escolhido à realidade do aluno e utilizar a experiência extracurricular do aluno aliada à experiência do professor em sala de aula. O mais importante é que os problemas matemáticos sejam do interesse dos alunos. Porém, a modelagem é, sem dúvida, a alternativa para a matemática concreta. Pois, a modelagem contempla um dos principais objetivos do ensino, que é o aprender a aprender, ou seja, fazer com que o estudante aprenda a buscar soluções para as mais diferentes situações.

Gerações e suas Características

Com tantas mudanças acontecendo dentro e fora da sala de aula, é difícil imaginar atividades de ensino e aprendizagem sem mídia. Seu uso deve ser planejado com antecedência, adaptado à situação e adaptado às diferentes propostas educacionais. Incentivar os alunos a olharem para a atividade com outros olhos, sendo observadores críticos e encorajando-os a apresentar suas análises sobre o tema em discussão, até que isso leve a novas ideias e conteúdo que os alunos possam usar durante a discussão.

Em 2012, o analista digital Brian Solis (2020) definiu a Geração C como o “Consumidor Conectado”. Ele ressaltou que “qualquer pessoa que integra

a tecnologia em sua rotina diária, independentemente da idade, compartilha certas qualidades” (Solis, 2020).

Ter tecnologia não é suficiente. A tecnologia deve ser aproveitada e maximizada, devem ser concebidas novas atividades em que as TICs possam desempenhar um papel de suporte no processo de aprendizagem, devendo ser valorizados o diálogo e a participação de todas as partes interessadas. Inclui alunos, professores e ferramentas de aprendizagem para redefinir a dinâmica de toda a turma.

De acordo com Solis (2020), é a maneira como as pessoas incorporam a tecnologia em suas vidas, seja por meio de redes sociais, smartphones ou dispositivos inteligentes, que alimenta o estilo de vida digital, agora associado à geração GenC. O “C” em Gen C pode se referir a tudo, desde “colaboração” até “comunidade”, “computadorizado” e “conteúdo”. Em sua essência mais básica, a Geração C representa a conectividade.

Como a maioria dos jovens da sociedade atual nunca conheceu um mundo sem internet, telefones celulares e câmeras digitais, eles estão se adaptando aos novos desenvolvimentos, criando e distribuindo seu próprio conteúdo, baixando músicas e muito mais, programas e filmes, criando e publicando vlogs e blogs, além de participar de comunidades de namoro e ambientes virtuais.

De acordo com Borba e Penteado (2003, p. 64-65):

(...) À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das ideias de quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade.

Comparando a geração C com seus antecessores, fica claro que os aparatos tecnológicos, a velocidade das informações e a enxurrada de novidades favoreceram o seu surgimento. Para um melhor entendimento, segue abaixo as diferentes gerações e suas respectivas características:

Quadro 2 - Gerações e suas características.

Gerações	Ano de Nascimento	Características
Geração Y	Nascidos entre 78 - 83	Y de Yahoo. Caracteriza-se por ser individualista, consumista, informada e absolutamente digital.
Geração Z	Nascidos entre 84 - 2000	“Z” de zapear, que significa ficar trocando de canais de televisão a cada cinco segundos. São pessoas que buscam informação a todo momento. Também conhecidos como geração: “on-line”, “net”, “digital” ou “pontocom”.
Geração C	GenC não é uma faixa etária. É uma mentalidade.	Também é conhecida como geração “V” ou geração virtual. É composta por pessoas de múltiplos grupos demográficos e idades que participam de comunidades virtuais, games online e redes sociais.

Fonte: Rainmaker Thinking Inc., site: Marketing Profissional e site: IDG NOW, 2008.

A geração C é o único grupo não regulado por faixa etária, e sim categorizado pela maneira como seus integrantes utilizam a web. Trabalhar com estes jovens requer um leque diversificado e dinâmico de atividades com objetivos claramente definidos que os motivem a adquirir novas competências e habilidades.

Segundo Solis (s.d.):

Não há data-limite; a pessoa pode ter 15 anos ou 85 anos e ainda ser um membro de pleno direito. Também não é definida pelo status socioeconômico, etnia, geografia ou qualquer um dos marcadores demográficos clássicos. A GenC não é necessariamente rica ou pobre, urbana ou suburbana, jovem ou antiga. O que separa a GenC dos demais grupos é a conectividade, em seu sentido mais completo. Os membros não são meramente online – eles são ativos e envolvidos em comunidades on-line, desde as redes sociais familiares até os sites de revisão de produtos. Eles não estão apenas consumindo conteúdo, eles estão criando e cuidando dele.

De acordo com Brasil (1998), a utilização das TICs traz contribuições ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática à medida que:

- Relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente;
- Evidência para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- Possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;
- Permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo (Brasil, 1998, p. 44).

Segundo Brasil (1998, p. 44), os computadores servem a diversos propósitos nas aulas de matemática e têm se mostrado grandes contribuintes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos:

- Como fonte de informação, poderoso para alimentar o processo de ensino-aprendizagem;
- Como auxiliar no processo de construção de conhecimento;
- Como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções;
- Como ferramenta para realizar determinadas atividades – uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc. (Brasil, 1998, p. 44).

Novos espaços educativos delimitados pelas TICs e pelo ciberespaço criam assim possibilidades mais diversificadas e colocam novos desafios todos os dias para desenvolver atividades cognitivas, emocionais e sociais. “É importante ressaltar que o conceito surgiu por necessidade e não se impôs sem nenhum sentido de ser. Talvez seja essa a principal característica do dinamismo da obra.” Pode não apenas despertar sua curiosidade e interesse, mas também desenvolver suas habilidades e levar ao autodesenvolvimento; ensina você a aprender, inspirar imaginação e criatividade, superar obstáculos e entender o mundo social ao seu redor.

DESENHO METODOLÓGICO

Contexto da Investigação

A investigação se configura como um desenho não experimental, pois foi realizada uma pesquisa de campo com o intuito de descrever a realidade da escola pesquisada, para posteriormente sugerir soluções e não alterar o processo decorrente na instituição avaliada. Ressaltamos aqui que o desenho da investigação é um plano lógico formado e utilizado para conseguirmos respostas às questões da investigação.

Sendo elas:

“Por que a Matemática é um dos componentes curriculares em que os alunos apresentam maior dificuldade? Como essa dificuldade pode ser superada, mediante o conhecimento de suas causas”?

Diante desses questionamentos, procurou-se entender a temática proposta para a contribuição da melhor e mais ampla compreensão, em relação às dificuldades ligadas ao ensino-aprendizagem de Matemática que, a partir da pesquisa de campo, realizada por meio da coleta de dados de um questionário e entrevistas destinados aos professores e alunos da 1ª Série do Ensino Médio, pode-se realizar as análises dos dados para controlar as variáveis pertinentes ao estudo.

A investigação foi realizada na Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves, localizada na Avenida Noel Nutels, no Bairro Cidade Nova, Cidade de Manaus – AM. Dessa forma, é uma pesquisa de campo de caráter descritivo; a coleta de dados será aplicada com questionário de observação e entrevista, que será analisada de forma explicativa.

Isso posto, tratamos aqui de uma pesquisa de caráter descritivo que, segundo Gil (2006), tem por finalidade “descrever as características de determinadas populações”. Dados os objetivos acima descritos, entende-se que pesquisar tais questões a partir do olhar dos professores, diretamente no âmbito escolar, pode viabilizar e melhor contextualizar a emergência de tais fatores. Visto que, na concepção de Guedes (2000), “as pesquisas de campo têm um grande potencial de abranger a ocorrência de fenômenos, tal como a aprendizagem, diretamente in loco”.

Assim, a estrutura da presente pesquisa inclui a escolha da temática a ser pesquisada, a elaboração e a execução operacional do projeto com:

objetivos, problemática, hipóteses e justificativa do estudo; a organização do material coletado; a análise e discussão dos resultados; A elaboração da tese final; considerações finais e recomendações a quem de interesse. (SILVA, 2004),

Unidade da análise - Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves

A Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves está localizada na Avenida Noel Nutels, no bairro Cidade Nova, Manaus-AM. Trata-se de uma instituição de ensino que atua em parceria com escolas de ensino médio e atende alunos de comunidades vizinhas. O objetivo desta instituição educacional é preparar os alunos para o ambiente social e estudos posteriores. Os professores dessa instituição estão envolvidos com a educação e se interessam pelo processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Figura 2 - Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves.



Fonte: < <https://www.google.com/> >. Acessado em: 15 jun. 2020.

Os planos são elaborados a partir da realidade do aluno, combinando objetivos, métodos e conteúdo. No entanto, também existem problemas como não poder receber apoio familiar.

A maioria dos pais não acompanha a vida escolar dos filhos, dificultando o desenvolvimento dos métodos de ensino. Além disso, muitos alunos não estão interessados em adquirir conhecimentos acadêmicos.

As famílias não apenas criticam as escolas e as responsabilizam pelo fracasso escolar de seus filhos, mas também devem fazer sugestões às escolas para complementar a educação que seus filhos enfrentam.

Assim, vale aqui informar que 100% dos professores têm ensino superior completo; e no ENEM de 2018, 24% dos alunos da escola participaram da prova. A área de conhecimento com melhor rendimento foi Redação, que compreende a disciplina Redação.

Quadro 3 - A escola oferece à comunidade estudantil, segundo dados do Censo 2019:

Infraestrutura		
Alimentação Energia elétrica da Rede Pública	Água filtrada Esgoto da Rede Pública	Água de poço artesiano
Lixo destinado à coleta periódica	Acesso à Internet	Fossa
Instalação de Ensino		
22 Sala de Aulas	Sala da Diretoria	Sala de Professores
Laboratório de Informática	Laboratório de Ciências	Sala de Recursos Multifuncionais para atendimento educacional especializado (AEE)
Quadra de Esporte Descoberta	Cozinha	Biblioteca
Sala de secretaria	Almoxarifado	Auditório
Equipamentos		
Televisão	Impressora	Projetor Multimídia (Datashow)

Fonte: Censo, 2019.

Pode-se notar que a escola é adequada para o processo de ensino e aprendizagem do seu aluno. As escolas, portanto, exigem a presença dos pais nas escolas para ver as dificuldades que os alunos encontram nas aulas de matemática dentro e fora da escola.

E nesse sentido, as famílias passam a se envolver na escola fazendo pequenas intervenções no processo educacional da criança que provocam grandes mudanças no comportamento e na aprendizagem da criança.

Quadro 4 - Turmas segundo dados do Censo.

Ensino Médio – 1ª Série	Ensino Médio – 2ª Série	Ensino Médio – 3ª Série
Aulas no período da manhã, tarde e noite	Aulas no período da manhã, tarde e noite	Aulas no período da manhã, tarde e noite

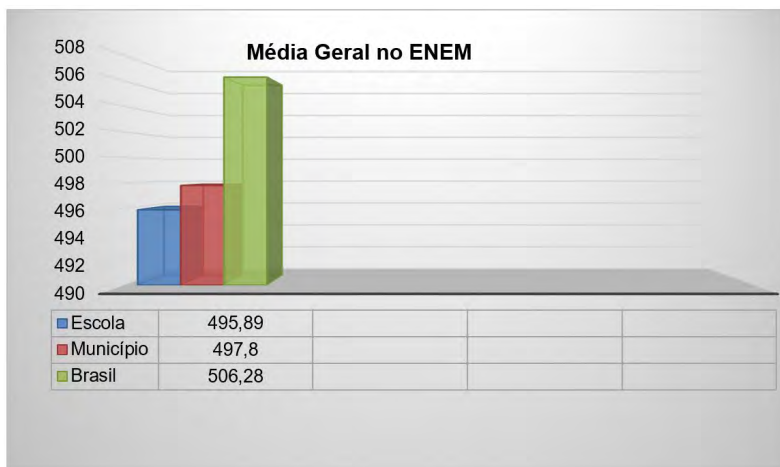
Ensino Médio – 1ª Série	Ensino Médio – 2ª Série	Ensino Médio – 3ª Série
Número de turmas 19 / Média de alunos por turma: 45	Número de turmas 22 / Média de alunos por turma: 36	Número de turmas 18 / Média de alunos por turma: 37
Aula presencial	Aula presencial	Aula presencial
Disciplinas:	Disciplinas:	Disciplinas:
Língua Portuguesa	Língua Portuguesa	Língua Portuguesa
Matemática	Matemática	Matemática
Inglês	Inglês	Inglês
Artes (Educação Artística, Teatro, Dança, Música, Artes Plásticas e outras)	Filosofia	Filosofia
Filosofia	Sociologia	Sociologia
Sociologia	Estudos Sociais ou Sociologia	Estudos Sociais ou Sociologia
Estudos Sociais ou Sociologia	Educação Física	Educação Física
Educação Física		

Fonte: Censo (2019).

ENEM

As comparações com a Média da Escola, da Cidade de Manaus e do Brasil consideram a Rede Pública de Ensino

Gráfico 1 - Média Geral do ENEM 2018.



Fonte: INEP/ENEM (2018).

Observa-se no Gráfico 1 que a Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves tem média inferior à da cidade de Manaus.

Como é o Ensino na Escola?

Na instituição Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves, 100% dos professores têm ensino superior completo. Os pontos médios gerais no ENEM em 2018 foram 493, com a participação de 550 alunos, sendo 24% do total dos alunos participantes. A área de conhecimento com melhor rendimento foi Redação, que compreende a disciplina Redação.

Média em Ciências Humanas

A escola teve média de 490,40 na área de Ciências Humanas, que compreende as disciplinas de Geografia, História, Filosofia e Sociologia. É uma média maior que 6,43% da média brasileira.

Média em Ciências Naturais

A escola teve média de 481,25 na área de Ciências Naturais, que compreende as disciplinas de Física, Química e Biologia. É uma média maior 2.61% do que a média brasileira

Média em Linguagem

A escola teve média de 488,53 na área de Linguagens, que compreende as disciplinas de Português, Artes, Educação Física, inglês e espanhol. É uma média maior em 2,41% do que a média da cidade de Manaus.

Média em Matemática

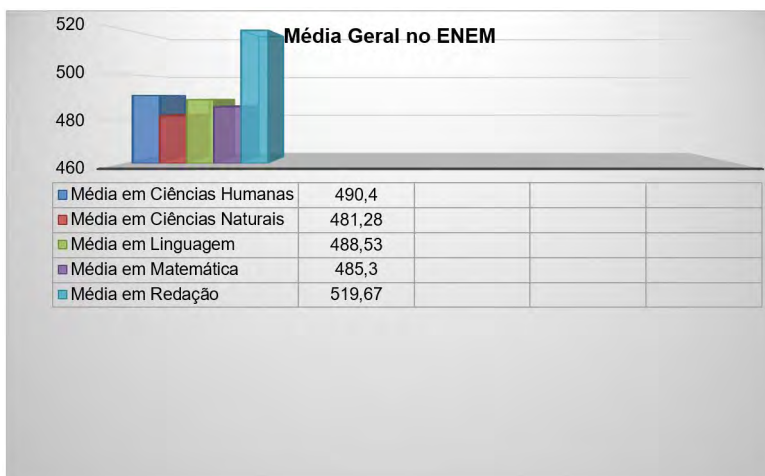
A escola teve média de 485,30 em Matemática. É uma média maior em 10,34% do que a média brasileira.

Média em Redação

A escola teve média de 519,67 na Redação.

É uma média maior que 7,44% da média da Cidade de Manaus.

Gráfico 2 - Média Geral do ENEM 2018.



Fonte: INEP/ENEM (2018).

Coleta de Dados

Foi utilizado como veículo de coleta de dados um questionário contendo 10 questões abertas. Através da observação e de conversas informais com professores de matemática para identificar possíveis fatores-chave no insucesso escolar, dificuldades de aprendizagem associadas à leitura e à escrita e utilizadas para eliminar ou reduzir essas dificuldades, pude expressar a minha opinião sobre o método e aprender no campo da matemática.

Trabalhei com alunos da 1ª série do Ensino Médio para ouvir suas opiniões sobre dificuldades de aprendizagem e problemas de assimilação, explorei maneiras de superar essas dificuldades e identifiquei fatores que contribuem para as mesmas falhas de ensino-aprendizagem.

Severino (2007, p.125-126) diz que questionário se define como:

Conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo. As questões devem ser pertinentes ao objeto e claramente formuladas, de modo a serem bem compreendidas pelos sujeitos. As questões devem ser objetivas, de modo a suscitar respostas igualmente objetivas, evitando provocar dúvidas, ambiguidades e respostas lacônicas. Podem ser questões fechadas ou abertas. No primeiro caso, as respostas serão escolhidas dentre as opções pré-definidas pelo pesquisador; no segundo, o sujeito pode elaborar as respostas, com suas próprias pala-

vas, a partir de sua elaboração pessoal. De modo geral, o questionário deve ser previamente testado (pré-teste), mediante sua aplicação a um grupo pequeno, antes de sua aplicação ao conjunto dos sujeitos a que se destina, o que permite ao pesquisador avaliar e, se for o caso, revisá-lo e ajustá-lo.

Um momento de observação permitiu-me compreender um pouco mais o trabalho dos professores entrevistados. Nesse sentido, primeiramente foi realizada uma fase observacional, seguida de um questionário contendo questões específicas para analisar a percepção dos professores sobre o problema em questão. Um questionário elaborado para alunos teve como objetivo identificar as causas das dificuldades de aprendizagem da matemática na perspectiva do aluno. Este questionário visa diagnosticar se as experiências iniciais com a matemática são positivas ou negativas, se a metodologia do professor influencia a aprendizagem e se as circunstâncias familiares desempenham um papel neste processo, incluindo questões que foram colocadas e apontando para a possibilidade de abertura de mais questões, para que alunos e professores possam continuar seus estudos.

Foi aplicado um segundo questionário a cada professor de matemática (composto por cinco professores) com o objetivo de identificar as causas das dificuldades de aprendizagem da matemática na perspectiva do professor. Portanto, o objetivo do questionário era identificar os métodos usados pelos professores e se eles estavam procurando métodos contextuais de transmissão de conteúdo. Os resultados da avaliação do questionário são exibidos na Análise de resultados.

Enfoque

A pesquisa realizada caracteriza-se como exploratória-descritiva, visto que “descreve o comportamento dos fenômenos” (Collis; Hussey, 2005), estabelece relações entre as variáveis (Gil, 2002) e possibilita ao investigador maximizar seu conhecimento acerca de determinado fenômeno ou problemática (Trivinõs, 1990).

Tipo de Pesquisa

A pesquisa desenvolvida nesse trabalho é de natureza qualitativa e quantitativa, sendo realizada com base em um levantamento bibliográfico e pesquisa de campo, adotando como procedimento técnico a pesquisa documental e o levantamento operacionalizado através da análise dos dados.

Deste modo, através da classificação das fontes, possibilitou-se a realização de um julgamento qualitativo complementado por “estudo estatístico comparado” (Fonseca, 2002). E, por meio de questionários aplicados a professores e alunos, buscou-se entender o que dificulta o processo de aprendizagem dos alunos da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves.

A pesquisa qualitativa pode abordar os sentimentos e depoimentos dos participantes do estudo, permitindo-lhes um melhor contato com a realidade.

Para Minayo (1994, p.21 e 22):

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

Além do levantamento da literatura, foi realizada pesquisa de campo por meio de visitas escolares e observações em sala de aula como uma abordagem sistemática para melhor fundamentar este estudo.

Para Severino (2007, p.123):

Na pesquisa de campo, o objeto/fonte é abordado em seu meio ambiente próprio. A coleta dos dados é feita nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem, sendo assim diretamente observados, sem intervenção e manuseio por parte do pesquisador. Abrange desde os levantamentos, que são mais descritivos, até estudos mais analíticos.

Portanto, por meio deste estudo, tentei entender o assunto deste estudo para obter mais conhecimento sobre o processo de aprendizagem dos alunos da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves e analisar os fatores sociais e culturais que afetam o processo de desenvolvimento do ensino.

População e Amostra

O estudo envolveu, primeiramente, uma pesquisa bibliográfica para a construção do referencial teórico e, baseado neste, utilizamos como universo de pesquisa 1.000 (mil) pessoas, porém, participaram ativamente da pesquisa 25 (vinte e cinco) pessoas, sendo: 05 (cinco) professores e 20 (vinte) alunos das Turmas da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves na Cidade de Manaus-AM, com o intuito de observar

a realidade do aluno em seu ambiente natural da Sala de Aula e as dificuldades enfrentadas pelo os alunos no processo de Ensino-Aprendizagem de Matemática.

Técnica de Coleta de Dados

Para a realização da pesquisa, foram elaborados questionários com 10 (dez) questões mistas e de múltipla escolha, além de entrevistas (em anexo). O método de aplicação dos questionários na sala de aula para os alunos seguiu as seguintes etapas: apresentação resumida do projeto de pesquisa, leitura e esclarecimento das questões propostas, distribuição do questionário para os alunos e recolhimento dos questionários após alguns minutos.

Com os professores, a entrevista foi agendada de acordo com a disponibilidade e o consentimento de cada um e do diretor da escola.

Uma vez validado o questionário, foi aplicado em uma escola amostral. As respostas foram ordenadas e tabuladas e lidas atentamente para compreender o significado das falas contidas nos depoimentos dos alunos e professores para poder analisá-las. Seguindo esse procedimento, as ideias centrais foram agrupadas com base na similaridade das respostas e, para cada questão, foram estabelecidas categorias de análise qualitativa por meio da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

Variáveis Quanto à Dificuldade de Aprendizagem

As variáveis abordadas no questionário e nas entrevistas focavam as causas, falhas, dificuldades e falhas em procedimentos metodológicos que acarretam as dificuldades na aprendizagem da Disciplina de Matemática; a metodologia utilizada pelos professores para ministrar aulas; os motivos que levam os alunos a gostarem ou não de Matemática; e como a Matemática é vista no contexto escolar, conforme exposição na Tabela 2 e Gráfico 3:

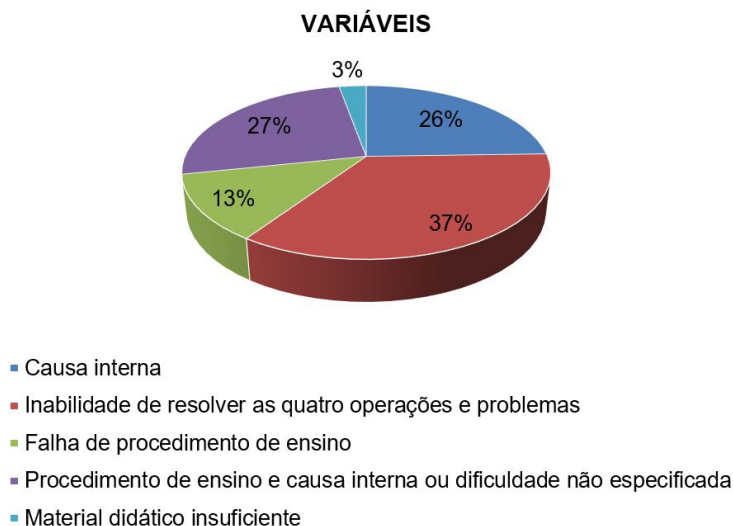
Tabela 2 - Variáveis quanto à Dificuldade de Aprendizagem em Matemática encontradas nas respostas.

Variáveis	Conceituação	Dimensões	Indicadores	Itens
As dificuldades de aprendizagem dos alunos	Os transtornos de aprendizagem compreendem uma inabilidade específica, como leitura, escrita ou matemática, em indivíduos que apresentam resultados significativamente abaixo do esperado para o seu nível de desenvolvimento, escolaridade e capacidade intelectual.	Dificuldades para avançar. Nível de formação dos professores e metodologia implementada. Estrutura, espaço físico e equipamento.	Causa interna; falha de procedimento de ensino; dificuldade não especificada; inabilidade de resolver as quatro operações; inabilidade de resolver problemas.	Questionário aplicado aos professores e alunos.
Dificuldades enfrentadas pelo professor	Formação Profissional. Metodologia Deficiente. Equipamentos pedagógicos deficientes.	Didática; Material didático insuficiente; Metodologia.	Professor Aluno Espaço Escolar	Metodologia utilizada pelos professores; Conhecimento dos professores sobre o tema; Espaço Escolar.

Fonte: Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Para as principais variáveis associadas à ocorrência de reprovação, explicações relacionadas a causas internas ou dificuldades não especificadas ou problemas encontrados pelos alunos no processo de ensino foram observadas na literatura pesquisada e nas respostas dos entrevistados.

Gráfico 3 - Variáveis relevantes na produção de dificuldades em Matemática encontradas nas respostas.



Fonte: Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Dentre as possíveis variáveis que poderiam estar relacionadas com a produção de dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem em Matemática, 05 alunos (26%) apontaram causa interna ou uma dificuldade que não foi especificada e 02 (13%) apontaram falha de procedimento de ensino.

Além disso, 08 alunos (37%) destacaram mais de uma variável relevante na produção de dificuldades, como a inabilidade de resolver as quatro operações, inabilidade de resolver problemas, sendo que 04 (27%) apontaram dificuldade de procedimento de ensino e causa interna ou dificuldade não especificada, enquanto 01 (3%) apontou falha de procedimento de ensino e material didático insuficiente.

Não é do dia para a noite que as dificuldades aparecem. Para conseguir superar os problemas com a matemática, é necessário identificar em que momento e, principalmente, com qual conteúdo se iniciou essa dificuldade. Revise os conteúdos e *busque* entender por que esse bloqueio começou. Por meio do reconhecimento, com calma e paciência, é possível começar a reparar o problema.

Destaca-se, portanto, que as variáveis representam tanto dificuldades no processo educacional quanto dificuldades internas ou não especificadas

do aluno. A maioria dos alunos relata erros que ocorrem sem que verifiquemos as variáveis externas, sugerindo que são devidos a causas internas. Enfim, entendemos que a mudança da prática docente pode ajudar a corrigir deficiências no processo de ensino-aprendizagem da matemática, e aqui utilizamos a prática docente como uma variável que influencia a emissão de reprovações dos alunos.

Dos Objetivos

Para a confecção dos questionários de pesquisa, foram tomadas por base as variáveis sem manipulá-las no que tange às dificuldades de aprendizagem dos alunos e às dificuldades enfrentadas pelo professor, para que assim pudéssemos realizar a elaboração das perguntas sob a ótica dos objetivos estabelecidos.

São eles:

- Identificar por que os alunos apresentam dificuldades no aprendizado de Matemática;
- Compreender como os alunos se comportam diante de dificuldades encontradas no ensino da matemática;
- Avaliar o descontentamento em torno da aprendizagem em Matemática por parte dos alunos e do ensino por parte dos professores.

Tais objetivos têm a finalidade de dar maior respaldo à pesquisa frente à sua contribuição ao ensino do aluno com algum tipo de dificuldade de aprendizagem de Matemática. Pois, para Demo (1987, p. 122), “Pesquisa é a atividade científica de descoberta da realidade”.

Nesse processo, em resposta aos objetivos propostos neste estudo, observa-se que as dificuldades para o professor ensinar Matemática e o aluno aprender são um grande problema. Portanto, a preparação do professor é necessária, pois nesse processo os educadores devem abandonar o tradicionalismo e se reencontrar com a dinâmica que ajudará a motivar e salvar a nova aula de matemática. Infelizmente, muitos professores passam por situações embaraçosas ao longo do caminho. Curiosamente, os professores muitas vezes não recebem apoio ou coordenação dos administradores escolares para minimizar esses problemas. Não basta os professores fazerem a sua parte; as famílias, as escolas e os alunos têm que fazer a sua parte para fazer a diferença.

RESULTADOS

Por meio deste estudo de caso, constatou-se que o ambiente escolar apresenta dificuldades na aprendizagem da matemática, o que traz sérias repercussões aos alunos que sofrem com essas dificuldades. É também uma preocupação para os professores que procuram formas de resolver este problema na aprendizagem de matemática.

Os dados aqui analisados foram coletados através de um questionário contendo 10 (dez) perguntas que seguem em anexo e tiveram como participantes ativos 20 (vinte) alunos e 05 (cinco) professores, perfazendo um total de 25 (vinte e cinco) pessoas, todas da Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves.

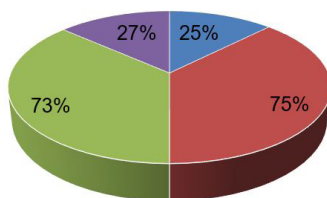
Questões Investigativas aos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves na Cidade de Manaus-AM

Quanto aos dados de identificação:

As primeiras perguntas realizadas ao grupo de estudantes referem-se ao gênero e à idade.

Gráfico 4 - Dados de Identificação.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO



- Faixa Etária de 14 a 15 ano de idade
- Faixa Etária de 16 a 18 ano de idade
- Sexo Feminino
- Sexo Masculino

Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

A amostra foi feita de forma aleatória, conseguindo um retorno de 20 (vinte) questionários respondidos pelos alunos, distribuídos da seguinte forma: 01 (uma) turma composta por alunos da faixa etária de 14 e 15 anos de

idade (25%) e 03 (três) turmas constituídas por alunos da faixa etária de 16 a 18 anos de idade (75%).

Com a análise dos dados, observou-se que 73% são do sexo feminino e 27% são do sexo masculino.

Desse modo, houve um retorno satisfatório dos questionários, o que corresponde a uma amostragem considerada representativa para o que está sendo investigado.

Do Processo Ensino-Aprendizagem de Matemática na perspectiva discente

A riqueza de informações contidas nas respostas dos alunos pesquisados mostra como os alunos percebem vários aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. O feedback dos alunos sobre o aprendizado de matemática na 1ª série incluiu declarações que foram positivas, negativas, moderadamente difíceis ou pouco claras.

Dos 20 (vinte) sujeitos amostrados, 60% posicionaram-se declarando apenas com poucas palavras seus sentimentos: bem, mal, ótimo, feliz, péssimo, mais ou menos, é legal, não gosto, é ruim, entre outras, sem uma justificativa complementar.

Os demais alunos, 40%, explicitaram alguma razão para o sentimento declarado:

Aluno A: Estou ótimo em matemática; nunca tive dificuldades em aprender.

Aluno B: O ensino da matemática é péssimo. Eu estou muito ruim nas notas; não consigo entender nada.

Aluno C: Não gosto de matemática, mas estudo para tirar notas adequadas para passar.

Aluno D: Estou mais ou menos. É muito complicado o ensino de matemática.

Aluno E: Sinto-me feliz com o ensino de matemática; sempre gostei dessa disciplina.

Aluno F: Bem, o professor explica legal; o ruim é que, quando ele está explicando, ele pede silêncio. Alguns alunos não fazem silêncio e não respeitam; aí ele coloca alguns alunos para fora da sala de aula de vez

em quando. E quando ele acaba de explicar, ele pergunta duas vezes quem entendeu; quem não entendeu, ele explica de novo. Mas o barulho irrita muito. É muita gente em uma sala só.

Aluno G: A disciplina de Matemática é a mais legal de todas, uma pena que tem colegas que não gostam dela.

Aluno H: Estou muito mal em matemática; não entendo nada. Essa disciplina não deveria ser tão chata e complicada.

Em relação às respostas positivas, Tomaz e David (2008) indicam que a “participação dos alunos nas atividades sugeridas leva a um envolvimento mais produtivo com a matemática”. Esse contato não ocorre simplesmente porque eles entenderam os métodos, mas porque as práticas correspondentes são mostradas em diferentes situações.

Tanto os alunos quanto os professores também indicaram que os alunos normalmente não se lembravam do conteúdo das séries anteriores; portanto, problemas de falta de compreensão e interpretação e falta de compreensão de um conteúdo específico também apareceram na maioria das respostas. Essa é a marca de uma sala de aula fragmentada que não consegue estabelecer relações que possibilitem a construção de conhecimentos significativos para os alunos.

Lido e organizados os dados de acordo com a ideia central do depoimento para analisar as respostas, incluindo os argumentos do entrevistado. Esse procedimento analisa as seguintes categorias: aprendizagem, relação professor-aluno, importância das disciplinas de matemática, metodologia de aula, contribuição dos alunos para o ensino e preferências pessoais de cada aluno.

A Tabela 3 e o Gráfico 5 abaixo resumem as respostas dos alunos de acordo com as categorias derivadas dos dados empíricos.

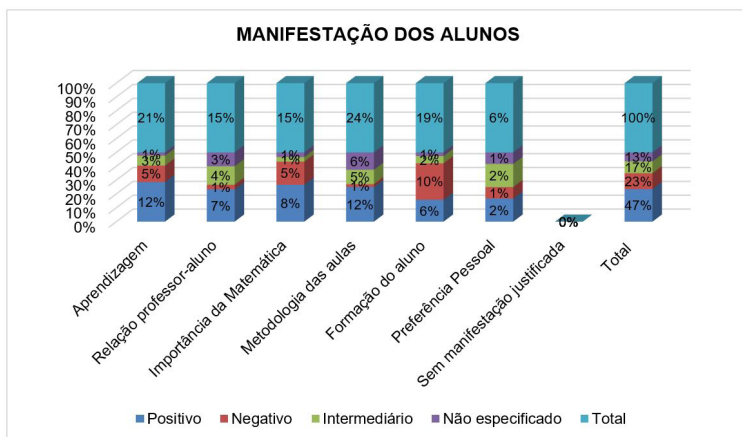
Tabela 3 - Manifestação dos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio, quanto à Disciplina de Matemática.

Aspecto manifestado	Positivo	Negativo	Intermediário	Não especificado	Total
Aprendizagem	12%	05%	03%	01%	21%
Relação professor-aluno	07%	01%	04%	03%	15%
Importância da Matemática	08%	05%	01%	01%	15%

Aspecto manifestado	Positivo	Negativo	Intermediário	Não especificado	Total
Metodologia das aulas	12%	01%	05%	06%	24%
Formação do aluno	06%	10%	02%	01%	19%
Preferência Pessoal	02%	01%	02%	01%	06%
Sem manifestação justificada	0%	0%	0%	0%	0%
Total	47%	23%	17%	13%	100%

Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Gráfico 5 - Manifestação dos Alunos.



Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

O gráfico 6 mostra que, nos relatos apoiados pelos alunos (100%), os aspectos mais enfatizados pelos alunos ao expressarem suas atitudes em relação à matemática como disciplina escolar foram a relação professor-aluno e a importância da disciplina. Ao agrupar as ideias centrais das respostas, é possível categorizar o discurso do sujeito coletivo, incluindo as expressões positivas, negativas e maldosas expressas nas falas dos alunos, categorizando assim as emoções em relação à matemática.

Entende-se que, para alguns alunos, não é uma tarefa fácil aprender matemática, e isso torna-se ainda mais complicado quando se lida com adolescentes que passaram toda a vida escolar acreditando que nunca conse-

guiriam entender e compreender a matemática por conta da metodologia do professor. Isso cria uma barreira e uma aversão em relação à disciplina. É preciso que os professores de matemática quebrem as suas próprias barreiras e que *busquem* novos conhecimentos, novos métodos de ensino e que relacionem o conteúdo apresentado ao aluno com o seu cotidiano usando recursos tecnológicos e concretos, a fim de tornar o aprendizado mais significativo e prazeroso para o aluno.

Das Dificuldades no Processo de Ensino-Aprendizagem da Disciplina de Matemática

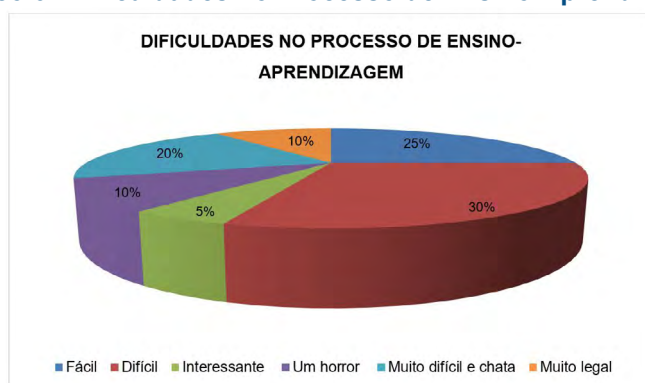
Como os alunos classificam a disciplina de Matemática?

Tabela 4 - Como os alunos classificam a Disciplina de Matemática.

Classificação	Alunos da 1ª Série
	%
Fácil	25
Difícil	30
Interessante	05
Um horror	10
Muito difícil e chata	20
Muito legal	10
Total	100

Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Gráfico 6 - Dificuldades no Processo de Ensino-Aprendizagem.



Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Quais as principais dificuldades apresentadas pelos os alunos no aprendizado da Matemática na 1ª Série do Ensino Médio?

Tabela 5 - Principais dificuldades no aprendizado da Matemática.

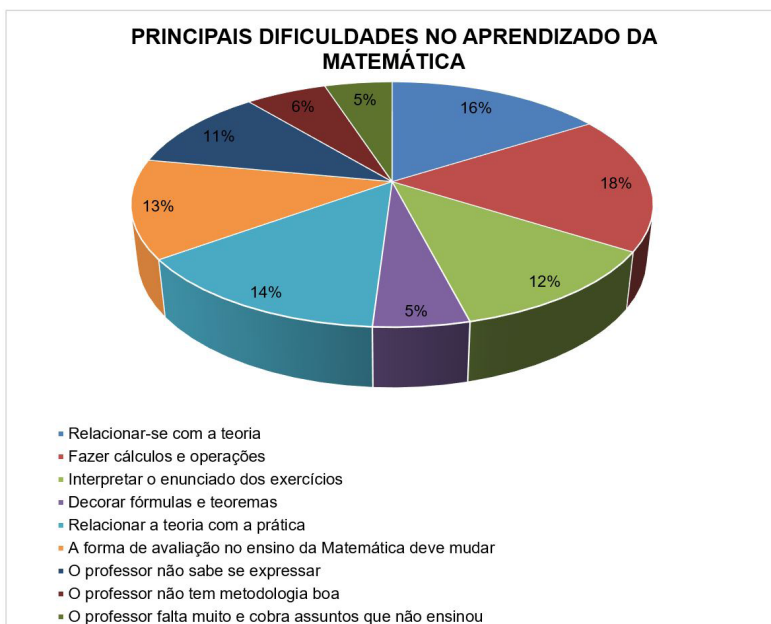
Principais dificuldades no aprendizado da Matemática	Alunos da 1ª Série
	%
Relacionar-se com a teoria	16
Fazer cálculos e operações	18
Interpretar o enunciado dos exercícios	12
Decorar fórmulas e teoremas	05
Relacionar a teoria com a prática	14
A forma de avaliação no ensino da Matemática deve mudar	13
O professor não sabe se expressar	11
O professor não tem metodologia boa	06
O professor falta muito e cobra assuntos que não ensinou	05
Total	100

Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

De acordo com as considerações tecidas pelos alunos, percebemos que a atividade de ensinar é concebida como uma mera transmissão de conteúdos aos educandos, sendo estes condicionados ao papel de meros receptores destes conhecimentos. Percebemos, então, que existem diferentes formas de se conceber o processo de aprendizagem nas bases das diferentes teorias, ou seja, hipóteses, e modelos de como o ser humano aprende e métodos pedagógicos, maneiras de proceder nesta e naquela situação.

Ao contrário do que acontece, o processo de ensino deve ser concebido como um conjunto de atividades estruturadas do docente e dos educandos, objetivando o desenvolvimento das capacidades cognitivas e domínio de conhecimentos, levando-se em consideração os conhecimentos prévios do educando, ou seja, os conhecimentos que ele já possui, acumulados das experiências cotidianas e das interações estabelecidas com seu grupo social.

Gráfico 7 - Principais dificuldades no aprendizado da Matemática.



Fonte: Questionário de Pesquisa – Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Pesquisadores afirmam que a maior dificuldade dos alunos é um assunto recorrente entre os alunos da 1ª série do ensino médio: aprender aritmética e interpretar situações-problema. Durante o período observado, os professores demonstraram conhecimento do que estava sendo ensinado e reconheceram a importância de métodos de ensino diversificados e adequados, incluindo consciência situacional e uso eficiente da tecnologia, mas não foi reconhecido o uso de métodos alternativos. Ficou claro que eles preferem métodos tradicionais.

Sugestões para diminuir as dificuldades de aprendizagem em Matemática?

Tabela 6 - Sugestões para diminuir as dificuldades.

Soluções	Alunos da 1ª série
	%
Aula de reforço	01
Dedicação aos estudos	06
Estudando mais as atividades ensinadas	02

Soluções	Alunos da 1ª série
	%
Praticar mais os exercícios	04
Mais atenção na hora da explicação	06
Mais explicação por parte do professor	04
Melhores professores com metodologias mais prazerosas	47
O uso das tecnologias em sala de aula	30
Total	100

Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

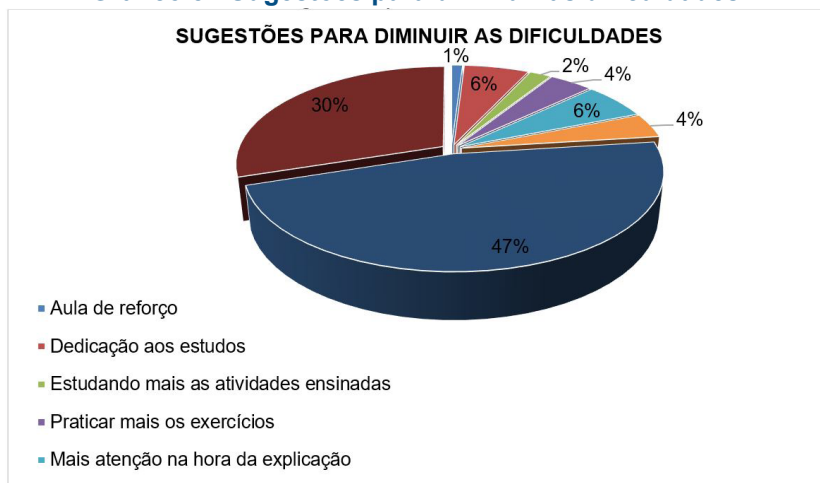
De maneira geral, quando se fala em dificuldades para aprender determinado conteúdo matemático, pode-se citar o fato de os alunos temerem o desconhecido, o abstrato e as coisas que não conseguem relacionar com a realidade, e hipóteses como problemas de afinidade. De acordo com Lins (2004) em sua Teoria dos Monstros, “A matemática que aprendemos nas escolas é geralmente tão distante do comum que para muitos alunos a matemática é uma “invenção abstrata monstruosa” que eles não podem compreender”.

Lins (2004) aponta que:

Em sala de aula, muitos professores apresentam a matemática como uma ciência infalível, precisa e indiscutível, com regras a serem seguidas para que os alunos realizem atividades automaticamente sem pensar em como chegar a determinado resultado.

Outra razão pela qual os alunos desprezam a matemática em geral é se eles gostam do professor da disciplina.

Gráfico 8 - Sugestões para diminuir as dificuldades.



Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Se a relação professor-aluno não for forte e amigável, a aprendizagem pode ser influenciada por emoções negativas e pela falta de ponte entre os alunos e o conteúdo.

De acordo com Santos (2009, p. 86):

Muitas das atitudes negativas e emocionais dos alunos com relação à Matemática são manifestações da ansiedade para desenvolver uma atividade, do medo de errar e fracassar e dão margem a bloqueios de natureza afetiva que comprometem a atividade do aluno nessa disciplina.

No entanto, acredita-se que existem professores que contribuem para aumentar essas dificuldades. Mas os professores também têm soluções que podem superar esses problemas. Porque se você criar sua própria metodologia e estiver disposto a adaptá-la às dificuldades de seus alunos, poderá proporcionar a eles uma aprendizagem significativa.

Portanto, segundo Silva, Lourenço e Côgo (2004), o ensino das quatro operações aritméticas deve ser o princípio de ensino da matemática no ensino fundamental, ensinado por meio da compreensão, da aplicação social e como base para o conhecimento posterior no ensino médio, e tornou-se um dos principais objetivos da educação da matemática básica. Portanto, para estimular o aprendizado, ele deve ser abordado de forma envolvente. Os mesmos autores reconhecem que entender o uso da aritmética para resolver uma variedade de problemas cotidianos é mais importante do que simplesmente dominar os algoritmos.

Questões Investigativas aos Professores da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves na Cidade de Manaus-AM

Trabalhou-se com 05 (cinco) professores, sendo todos professores da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Prof.^a Ruth Prestes Gonçalves que ministravam aulas da disciplina de Matemática e que possuíam alunos com dificuldades na disciplina.

Foi observado que todos os professores são licenciados em matemática, sendo que um deles é mestre em metodologia do ensino de matemática. O tempo de docência deles varia de 01 (um) a 20 (vinte) anos; todos são professores efetivos da Secretaria de Estado da Educação e Desportos - SEDUC/AM. Todos já trabalharam em outras escolas e o que é mestre já está atuando em uma universidade do Estado do Amazonas. As idades variaram entre 30 e 60 anos de idade, e as turmas eram compostas em média por 30 a 45 alunos.

Houve o primeiro contato com os professores na escola, a fim de selecionar as turmas para a realização da referida pesquisa e, posteriormente, sabermos sua trajetória acadêmica e profissional, esclarecermos sobre a pesquisa, falarmos sobre o Termo Livre e Esclarecido (Apêndice). O Termo Livre e Esclarecido estabelecido através da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Sabemos que toda pesquisa precisa respeitar a dignidade humana, seja no trabalho individual ou em grupo. A pesquisa somente pode acontecer após o consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, individualmente ou em grupos, por si ou autorizados por seus representantes legais.

Para tanto, utilizamos linguagem simples para justificar e descrever o objetivo do estudo e os procedimentos utilizados no estudo, deixando claros as potenciais desvantagens e riscos e os benefícios esperados. Métodos alternativos pré-existentes, formas de acompanhamento, garantia de clareza antes e durante a coleta de dados. Sobre a metodologia, informamos a possibilidade de inclusão no grupo controle, a liberdade do sujeito de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalidade alguma e sem prejuízo ao seu cuidado, e a garantia do sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos no presente estudo.

Das Dificuldades no Processo de Ensino-Aprendizagem da Disciplina de Matemática

Quanto aos professores, constatou-se que a maioria possui mais de quinze anos de experiência em sala de aula e leciona em escolas públicas e particulares. Sendo assim, possuem experiência profissional e conhecimento técnico na área de matemática, e alguns deles já possuem cursos de especialização e de mestrado.

A maioria trabalha em mais de um nível de ensino, o que pode exigir maior conhecimento dos conteúdos específicos, melhor preparação das aulas, maior diversidade das estratégias a serem utilizadas e maior flexibilidade ao lidar com alunos em diferentes faixas etárias.

Trabalham também em até três turnos de serviço, o que pode comprometer o seu processo de atualização, pela falta de tempo disponível para realizar estudos complementares.

O levantamento da opinião dos professores sobre as dificuldades no ensino da matemática, conforme a Tabela 7 e o Gráfico 8, foi outro ponto relevante da pesquisa. É interessante destacar que, nas entrevistas desta pesquisa, os professores com mais experiência indagaram e opinaram menos sobre as dificuldades de ensino-aprendizagem.

Tabela 7 - Opinião dos professores sobre as dificuldades no aprendizado de matemática.

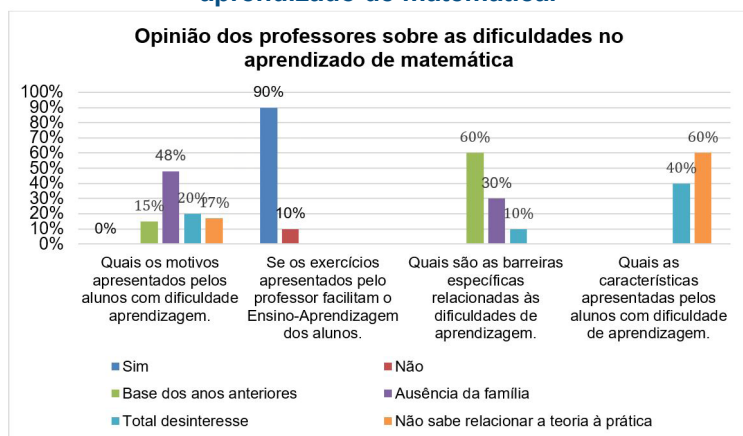
Dificuldades no Processo de Ensino-Aprendizagem da Disciplina de Matemática	Sim	Não	Base dos anos anteriores	Ausência da família	Total de-sinteresse	Não sabe relacionar a teoria à prática
Quais os motivos apresentados pelos alunos com dificuldade de aprendizagem?			15%	48%	20%	17%
Se os exercícios apresentados pelo professor facilitam o Ensino-Aprendizagem dos alunos.	90%	10%				
Quais são as barreiras específicas relacionadas às dificuldades de aprendizagem?			60%	30%	10%	

Dificuldades no Processo de Ensino-Aprendizagem da Disciplina de Matemática	Sim	Não	Base dos anos anteriores	Ausência da família	Total desinteresse	Não sabe relacionar a teoria à prática
Quais as características apresentadas pelos alunos com dificuldade de aprendizagem?					40%	60%

Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Os professores, quando indagados sobre a maior dificuldade para ensinar matemática, responderam que a ausência da família, com 48%, foi o que mais se destacou, seguida do total desinteresse do aluno pelo estudo, com 20%. Quanto a não saber relacionar a teoria à prática, foram 17% dos professores; já a base dos anos anteriores foi 15% dos professores. Quanto aos exercícios apresentados pelo professor, facilitam o Ensino-Aprendizagem dos alunos: 90% responderam que sim, enquanto 10% responderam que não. Consideramos que pode ser melhorada, ao pensarmos que atitudes positivas dos professores podem provocar mudanças nas atitudes dos alunos, melhorando a aprendizagem. O professor sempre será uma peça fundamental para incentivar os alunos a aprenderem matemática. Ele pode ser também o elo do prazer em aprender e a obrigação de saber.

Gráfico 9 - Opinião dos professores sobre as dificuldades no aprendizado de matemática.



Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Portanto, é importante que o professor, para despertar o interesse do aluno, descubra suas necessidades e estimule seu potencial criativo, fato esse plenamente comprovado pelas opiniões dos professores que participaram do presente trabalho. Como o conhecimento está em constante construção e deve haver uma interação do indivíduo com o mundo que o cerca, de maneira a transformar essas interações numa contribuição para o desenvolvimento lógico, indutivo e dedutivo, deve haver ações que facilite a compreensão das relações essenciais existentes. De acordo com os professores, a maior dificuldade apresentada pelos alunos é devida à falta de base, falta de conhecimentos nos anos escolares anteriores. Isto pode se tornar um vício quando o professor do ensino médio assume como problema a atuação dos professores do ensino fundamental e, estes responsabilizam os da educação infantil, o que levará a uma discussão sem fim e pouco produtiva.

Quanto a Metodologia utilizada nas aulas de Matemática

Perguntou-se ao professor qual a estratégia utilizada para despertar o interesse de seus alunos nas aulas de matemática. Como resposta as estratégias utilizadas são as dinâmicas, jogos e aulas interativas fazendo com que o aluno participe e se envolva no processo. Como as seguintes expostas no Gráfico 9:

Tabela 8 - Metodologia utilizada nas aulas de Matemática.

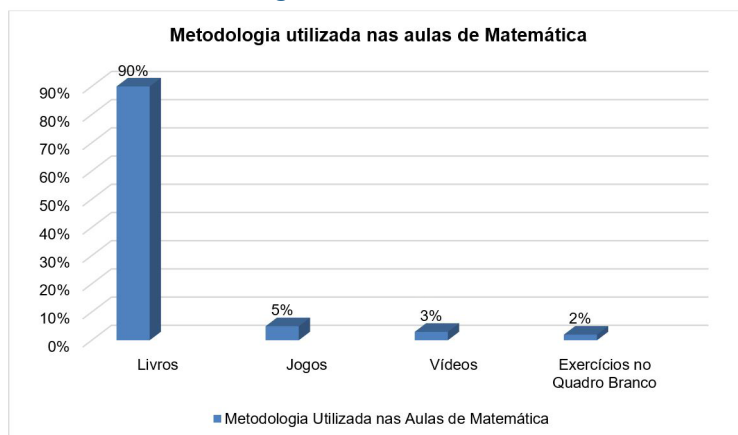
Metodologia Utilizada nas Aulas de Matemática	
Livros	90%
Jogos	5%
Vídeos	3%
Exercícios no Quadro Branco	2%

Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Os jogos, que obtiveram um percentual de 5%, possuem grande importância e é um fator determinante para atrair a atenção do aluno. No entanto, esse percentual baixo, não condiz com a relevância destes para o desenvolvimento geral do aluno. Outro fator preocupante é a utilização dos vídeos com apenas 3%, ao observarmos o destaque de 2% de exercício no quadro branco. Pode-se compreender que somando-se aos 90% do uso do livro di-

dático, temos então 92% de atividades teóricas. Conclui-se assim, ser esse um dos motivos da ausência de interesse do aluno, ficando como principais fatores em destaque para todos os docentes e principalmente a dificuldade de que a matéria é vista pelos alunos de forma ruim.

Gráfico 10 - Metodologia utilizada nas aulas de Matemática.



Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Como mostra o gráfico, o recurso mais utilizado é o livro didático com um total 90%. Sabe-se, portanto, que uma das funções deste é dar vida ao discurso pedagógico, no entanto, ao apresentar as perguntas programadas, já pronta com o propósito de “facilitar” a vida do professor, passa de instrumento de estudo a objeto. E sobre isso Odenildo Sena (2001, p. 37) argumenta: “[...] o Livro Didático sofre um processo de apagamento, passando de instrumento a objeto, mediador”.

Quanto ao Uso das TICs nas Aulas de Matemática

Ao serem questionados sobre o uso das tecnologias em sala de aula, pode-se observar no Gráfico 10, a frequência de uso dos recursos tecnológicos pedagógicos, pelos professores pesquisados, foi bastante desanimador no que se refere as respostas: nunca uso 62%, poucas vezes faço uso 33% e sempre uso 5%. Reconhecemos que a prontidão e a qualificação para se engajar nesse método inovador de ensino e aprendizagem são essenciais para oferecer educação de qualidade em tecnologias emergentes. Participar desse novo ambiente significa adotar as tecnologias existentes em vez de

abandoná-las e adquirir conhecimento técnico para utilizá-las no desenvolvimento de atividades educativas eficazes.

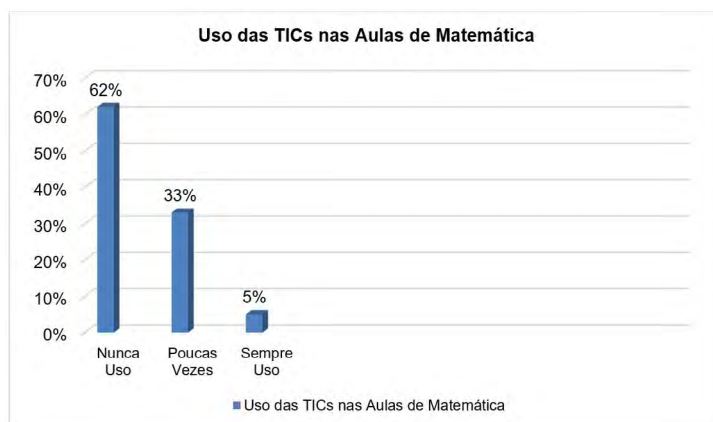
Tabela 8 - Metodologia utilizada nas aulas de Matemática.

Uso das TICs nas Aulas de Matemática	
Nunca uso	62%
Poucas Vezes	33%
Sempre Uso	5%

Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Isso sugere que a aprendizagem significativa não pode ocorrer se houver falta de organização e seriedade na introdução de novas tecnologias na educação. Os benefícios do uso da tecnologia como ferramenta de ensino são o estímulo ao aluno, agilização do conteúdo e promoção da autonomia e da criatividade. As desvantagens surgem quando os profissionais envolvidos são desorganizados e despreparados, e os alunos podem ficar desanimados e acríticos como resultado.

Gráfico 11 - Uso das TICs nas Aulas de Matemática.



Fonte: Questionário de Pesquisa - Criação da pesquisadora Uchoa (2020).

Sobre professores e formação técnica, Imbernón (2010) aponta que “o papel do professor é ser o facilitador do processo de ensino e aprendizagem do aluno”. O termo facilitador é utilizado pelos professores para facilitar o desenvolvimento cognitivo dos alunos por meio de perguntas que desequilibram certezas inadequadas, encontrar a solução mais adequada para um

problema ou buscar alternativas para encontrar seu próprio modo de pensar.

Como é comum os professores desenvolverem práticas tradicionais em sala de aula e, por vezes, utilizarem recursos técnicos como auxiliares de ensino, é fato que os professores precisam ser capacitados para adotar essas novas tecnologias. São atitudes que revelam a integração dos meios de comunicação na prática educativa.

Quanto às TICs, poucos professores as utilizam com frequência. “Certamente, as TICs devem ser usadas como uma ferramenta de apoio, quando usadas corretamente, significa que as TICs podem fornecer importantes resultados de aprendizagem, aumentar a criatividade e a motivação dos alunos e tornar o ensino dinâmico e interativo”. Miranda (2007) também concorda: “Eles acreditam que isso só será possível com a nova geração porque há muito o que aprender sobre como usar a tecnologia em sala de aula, mas ainda estamos acostumados com os métodos tradicionais de ensino”.

Já Ferreira (2013), relata em sua pesquisa com professores, que “o uso das TICs é impedido por motivos que vão desde a falta ou insuficiência de computadores para todos os estudantes, à indisponibilidade do laboratório de informática e à falta de um profissional na área para auxiliar tanto o professor quanto os alunos”. Contudo, revela que, mesmo os professores pesquisados declarando conhecer as potencialidades das TICs, fazem uso delas de forma esporádica e afirmam que se no ambiente escolar, esses obstáculos fossem rompidos, os discentes iriam ter um melhor rendimento, pois aprendizagem é concretizada de forma mais dinâmica quando os mesmos têm o recurso das TICs.

A tecnologia, portanto, nos proporciona uma educação de qualidade com integração digital e dinâmica no processo de ensino-aprendizagem. Mas os benefícios de usar a tecnologia de forma organizada e adequada são muitos, porque reconhecemos que a tecnologia é uma ferramenta educacional importante e que o ambiente escolar é o melhor lugar para aprender a usar a tecnologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Ao concluir esta tese referendada pelo fenômeno do Ensino da Matemática: Dificuldade de Aprendizagem dos Alunos da 1ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves no Município de Manaus, Estado do Amazonas”, a investigação foi centrada nessa problemática, onde pode-se constatar que estudar métodos “inovadores” na construção do conhecimento é complexo e sistemático. Introduzir um novo método é mexer com as estruturas já existentes e cômodas à grande maioria dos docentes. Ao construir relações com eles, quebramos barreiras à prática educacional e criamos cumplicidade no trabalho colaborativo nas descobertas que as novas tecnologias trazem para a educação matemática, tornando a educação matemática transformadora e envolvente para jovens do ensino médio.

O estudo conclui que ensinar matemática ajuda a construir e aprender conhecimento e que a matemática é essencial para os alunos. Seus movimentos diários levam a uma maior exploração da construção de conceitos que melhoram seu desenvolvimento cognitivo.

Ainda os alunos que apresentam maiores dificuldades em abstrair as situações problemas exigida pela disciplina, recomenda-se uma metodologia diferenciada, onde, o professor, irá determinar um atendimento individualizado, sem colocar o aluno em situação embaraçosa, onde ele perca todo o interesse pela disciplina.

Os dados coletados mostram que cada sala é composta por um grupo heterogêneo de alunos, exigindo novos métodos e diferentes ambientes de aprendizagem para a construção do conhecimento. A educação tradicional não considera adequadamente as dificuldades de alguns alunos, por isso há a necessidade de uma educação que torne a aprendizagem parte do cotidiano de alunos e professores. As mudanças metodológicas desempenham um papel importante na transformação do processo de ensino e aprendizagem.

Também descobrimos que a tecnologia disponível, a interdisciplinaridade e a modelagem são formas de aprimorar os elementos do conhecimento, vislumbrar conexões entre os elementos além da integração e possibilitar formas mais eficazes de aprendizagem.

As falas do sujeito coletivo apresentadas nas respostas do questionário na análise dos resultados mostraram-se ricas em significado e sentimento, revelando o que os alunos diziam sobre o processo de ensino e aprendiza-

gem da matemática. Ao mesmo tempo, as práticas educativas desenvolvidas nas escolas em estudo. Estes são objeto de uma análise mais aprofundada, mas os resultados sugerem que, se os professores tiverem em conta as percepções dos alunos, podem dar um contributo significativo para melhorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática nas escolas.

A pesquisa realizada sobre a questão do Ensino da matemática e dificuldades de aprendizagem concluiu-se que muitos professores vivenciam situações embaraçosas. Curiosamente, os professores muitas vezes não recebem apoio ou coordenação dos administradores escolares para minimizar esses problemas. Não basta que os professores contribuam, todos devem contribuir.

Dos 20 alunos questionados sobre o tema “Dificuldades no Ensino-Aprendizagem da Matemática”, a maioria dos alunos apresentou grande dificuldade em compreender matemática, dados os vários aspectos referidos no estudo.

A resposta a esta questão problemática assenta, pois, na afirmação de que o ensino-aprendizagem deve contribuir de forma adequada para a formação cultural, social e intelectual dos alunos do ensino médio. Espera-se que a pedagogia como ciência educacional seja capaz de resolver muitos problemas decorrentes dessas dificuldades. Por fim, gostaria de concluir que esta pesquisa pode dar subsídios aos professores de matemática e que, a partir deste momento, novos caminhos surgirão em relação a novos mecanismos de transição relacionados ao ensino de matemática no primeiro ano do ensino médio, na Escola Estadual Profª Ruth Prestes Gonçalves.

Recomendações

Ao final do estudo, constatou-se que a maioria dos alunos do ensino médio brasileiro não está aprendendo matemática como esperado.

E, por conta disso, defendemos, como proposta metodológica para o ensino da matemática, a exploração de problemas práticos como instrumento de apoio aos docentes visando a ressignificação dos conceitos essenciais e a construção de conhecimentos matemáticos gerando habilidades na resolução dos cálculos, na capacidade de interpretar, estabelecer relações matemáticas, sistematizar e concluir.

Aos professores, recomenda-se que, Com base nesta pesquisa, que eles façam uma reflexão sobre a importância da formação continuada, suas

práticas de ensino, as conexões entre conteúdos matemáticos e a vida cotidiana, o conhecimento do mundo real dos alunos, o interesse e a motivação pela Matemática e sobre suas metodologias de ensino. Pois, o baixo desempenho na disciplina de matemática, que se torna aparente no final do Ensino Médio, tem raízes no início da vida escolar. Isso ocorre devido à algumas peculiaridades dessa ciência: Uma das coisas mais importantes é que esta ciência é um campo de conhecimento acumulado. Em outras palavras, os alunos devem estudar bem o conteúdo anterior para entender o conteúdo posterior.

Recomenda-se também, a utilização das TICs no contexto escolar para estimular o gosto e o interesse dos alunos pela matemática e mostrá-los a importância dessa disciplina na sociedade e, ainda, incentivá-los a estudar e entender o que está por trás de todo esse emaranhado de números, figuras geométricas e fórmulas. Portanto, é preciso repensar não só a forma de avaliação dessas notas, mas também as questões metodológicas dos professores. Vários métodos estão disponíveis. No entanto, os professores ainda estão do lado do tradicionalismo e parecem desconhecer que o processo de ensino-aprendizagem mudou e continua mudando.

Também é recomendado capacitar os professores para adquirir novos conceitos relacionados às questões de avaliação e processos metodológicos por meio de: diagnóstico integral do aluno, atividades resumidas, trabalhos de aula, trabalhos de casa, orais e escritos, participação e criatividade dos alunos em sala de aula acima de tudo.

Uma estratégia eficaz para resolver problemas é a de construí-lo de forma coletiva/orientada, em grupos, a partir de situações práticas, envolvendo todos em reflexões e análises da situação real, para depois contextualizar e resolver fazendo relação com a situação proposta.

Desenvolvida essa habilidade, é conveniente explorar a resolução de problemas gerais e diversificados, sempre orientando o aluno a ler primeiro o enunciado do problema de maneira a entendê-lo, fazendo o levantamento dos dados, sublinhando as palavras chaves e as partes importantes para entendê-lo e apresentar sua solução com sucesso.

A leitura e releitura atenta e a interpretação correta, permite que o aluno faça a relação com os conteúdos matemáticos e trace uma estratégia para conseguir resolver o problema. Uma maneira favorável é relacionar o problema dado aos problemas anteriores que já foram explorados.

No entanto, ao ter encontrado a solução é importante que se faça uma análise coletiva do resultado obtido e do processo adotado para construção dessa solução. A sugestão é que se houver processos diferentes de resolução do problema, se faça uma socialização e análise coletiva contextualizando cada situação.

Nesse sentido, é necessário que as escolas recomendem intervenções terapêuticas aos cuidadores de alunos com dificuldades de aprendizagem, pois as intervenções terapêuticas são sempre necessárias independentemente das diferenças ou dificuldades no processo de desenvolvimento ou aprendizagem. Intervenções específicas, adaptadas às características de cada caso individual, visam apoiar a adaptação e superar limitações e dificuldades e promover o desenvolvimento integral. Para crianças, adolescentes e adultos com desempenho atípico ou atrasado, a intervenção correta também ajudará no fortalecimento da autoestima e autovalorização.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. Integrando modelagem matemática nas práticas pedagógicas. 2009. **Educação Matemática em Revista** (São Paulo), v. 26, p. 17-25.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. “**Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como?**” Disponível em: <<https://sites.google.com/site/modelagemmatematicaac/resumo-modelagem-matematica-o-que-e-por-que-como>>. Acessado em: 15 jun. 2020.

BARADEL, Carina de Barros. **Didática: contribuições teóricas e concepções de professores**. 2007. 65 fls. Monografia (Graduação em Pedagogia) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Bauru.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 2002. São Paulo: Contexto.

_____. (2006). **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. 3o. Ed. Editora Contexto, São Paulo.

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

_____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996.

_____. **Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Brasília, 1997.

_____. **Secretária de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília: MEC, 1998.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

_____. **Ministério Da Educação**. Secretaria de Educação BÁSICA. Texto Preliminar do documento BNCC, 2015.

_____. CNE/CEB. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010**. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de julho de 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12992>. Acesso em: 06 jun. 2020.

BERGMANN, J. AND SAMS, A. **Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem**. 2016. 1. ed., Rio de Janeiro.

BESSA, K. P. **Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental**. 2007. Universidade Católica de Brasília. Disponível em: <http://www.<https://ucb.catolica.edu.br/>>. Acesso em: 31 mai. 2020.

BIEMBENGUT, Maria Sallet. **Modelagem matemática no ensino**. 2007. 4ª ed. São Paulo: Contexto.

BEZERRA, Maria da Conceição Alves. **O uso de materiais concretos para o ensino/aprendizagem das operações aritméticas**. 2006. Disponível em: [<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica18.pdf>](http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica18.pdf). Acesso em: 02 jun. 2020.

BORBA, M. D. C.; SILVA, R. S. R. D.; Gadani, G. **Fases das tecnologias digitais no ensino da Matemática**. 2016. 1ª. ed. [S.l.]: Autêntica.

BOSSA, Nadia. A. **Avaliação psicopedagógica da criança de sete a onze anos**. 2007. Rio de Janeiro: Vozes.

BRUM, W. P. **Crise no ensino de matemática: amplificadores que potencializam o fracasso da aprendizagem**. 2013. São Paulo: Clube dos Autores.

CABRERA, Carmen Mota de; VILLALOBOS, José. **El aspecto socio-cultural del pensamiento y del lenguaje: visión vygotskyana**. 2007. Educere, Meridá, vol. 11, n. 38, p. 411-418.

CARRAHER, Terezinha Nunes; Carraher, David William; Schliemann, Analúcia Dias. 2001. **Na vida dez, na escola zero**. 12ª ed. São Paulo: Cortez.

COSTA, Bruno Feldman da. **A Importância do Saber Matemático na Vida das Pessoas**. 2010. Porto Alegre.

CARVALHO, M.E.P de. **Modos de educação, gênero e relações escola-família**. [S.l.:s.n.]. Disponível em: [<http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/3_12415.html>](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/3_12415.html). Acesso em: 10 jun. 2020.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2005. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

CUNHA, D. R. **A matemática na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: relações entre a formação inicial e a**

prática pedagógica. 2010. p. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimento para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática.** 2008. 16. ed. São Paulo: Papirus.

DÉLCIA, Enricone. **Ser professor.** 4ªed. Porto Alegre, 2004, (p.57-72).

FARIA, Eliane Turk. **O professor e as novas tecnologias.** 4ªed. Porto Alegre. 2004.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Didática: Uma esperança para as dificuldades pedagógicas do ensino superior?** Práxis educacional. Vitória da Conquista, BA, v. 9, n. 15, p. 147-166, jul./dez. 2013. Disponível em: <<http://periodicos.uesb.br/index.php/praxis/article/viewFile/1947/1688>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

FELDER, Richard M.; SILVERMAN, Linda K. Learning and teaching styles in engineering education. **Journal of Engineering Education**, v. 78, n. 7, p. 674-681, 1988. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/felder-public/Learning_Styles.html>. Acesso em: 04 jun. 2020.

FREITAS, Maria Alice Santos de Araújo Costa. **Didática, planejamento e avaliação: fascículo de didática.** 2011. Alegre: FAFIA.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 28. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003. 148 p.

FERREIRA, F. P. (2013). **O uso das TICs nas aulas de matemática na perspectiva do professor.** 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119042/000735662.pdf?sequence=1>>. Acessado em: 22 jun. 2020.

FISCHER, A. **O conceito de modelo de gestão de pessoas: modismo e realidade em gestão de recursos humanos nas empresas.** 2002. In: DUTRA, J. S. (org.) Gestão por Competências. São Paulo: Gente.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** 2002. Fortaleza: UEC.

GRANELL, C. G. **A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado.** In: TEBEROSKY, Ana; TOLCHINSKY, Liliana (Org.). Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. 2003. São Paulo: Ática.

GIANCATERINO, Roberto. **Matemática sem rituais.** 2009. Rio de Janeiro: Wak.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 2002. 4. ed. São Paulo: Atlas.

_____. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5.ed. São Paulo: Atlas. 2006.

HADDAD, L. A. **Complexidade de um Fenômeno.** In: A Creche em Busca de Identidade. 2002. São Paulo: Edições Loyola.

HAIDT, Regina C. Cazaux. **Curso de didática geral.** São Paulo: Ática. 2003.

JACINTO, Jaime Ferreira. **Discalculia: Uma Limitação na Aprendizagem.** S.D. Disponível em: <<http://www.ensino.eb.br/portaledu/conteudo/artigo9359.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2020..

KRAMER, S. **A infância e sua singularidade.** In: BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO A. R. do. (Org.). Ensino Fundamental de Nove Anos: orientações para a Inclusão da Criança de Seis Anos de Idade. 2007. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.

LEAL, Simone. **Modelação Matemática uma proposta metodológica para o curso de Economia.** Disponível em: <[www.eps.ufsc.br/disserta99/leal.\(22/04/07\)](http://www.eps.ufsc.br/disserta99/leal.(22/04/07))>. Acessado em: 14 jun. 2020.

LIBÂNIO, Jose Carlos; ALVES, Nilda. **Temas de pedagogia - Diálogos entre Didática e currículo.** 2012. São Paulo: Editora Cortez.

LINS, Rômulo Campos. **Matemática, monstros, significados e educação matemática.** In: BICUDO, Maria A. V.; Borba, Marcelo de C. (Orgs.). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez. 2004. p. 92 – 120.

LOUREÇO, Márcia; SILVA, Ana Paula Ern da. **Matemática Elementar: Lembrando e Exercitando.** 2014. Universidade FEEVALE. Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul – Brasil.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** 2010. 3. ed. Campinas: Autores Associados.

LUCCI, Marcos Antônio. A proposta de Vygotsky: a psicologia sócio-histórica. Professorado. **Revista de currículum y formación del profesorado**, 10(2), p. 1-11. 2006.

MACHADO, Arthur Gonçalves Junior; OLIVEIRA, Adilsom do Espírito Santos. 2007. **Modelagem como caminho para fazer matemática na sala de aula**. Disponível em: <www.ufpa.br/npadc/gemm/documentos/docs>. Acessado em: 14 jun. 2020.

MACHADO, I. A. **Algumas dificuldades do ensino da matemática na 7ª Série do Ensino Fundamental**. 2005. Universidade Católica de Brasília. Disponível em: <http://www.<https://ucb.catolica.edu.br/>>. Acesso em: 31 mai. 2020.

MACCARINI, Justina Motter. **Fundamentos e metodologias do ensino de Matemática**. Curitiba: Fael. 2010.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. 2004. Belo Horizonte: Autêntica.

MIRANDA, Guilhermina Lobato. Limites e Possibilidades das TICs na Educação. **Revista Ciência da Educação**. 2007. No. 3 mai.

MORIN, Edgar. Saberes Globais e Saberes Locais: o olhar transdisciplinar. Participação de Marcos Terena. 2008. Rio de Janeiro: Garanmond.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglion. **A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 2009. Belo Horizonte: Autêntica.

OLIVEIRA, C. A. D.; BAYER, A. **O Ensino-Aprendizagem da Matemática no Ensino Médio voltado para o cotidiano**. II - CNEM Congresso Nacional de Educação Matemática e IX EREM - Encontro Regional de Educação Matemática, São Paulo, 2011. 07 a 10 Junho.

OLIVEIRA, V. B. **O brincar e a criança do nascimento aos seis anos**. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

PANIZZA, Mabel (Org.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PARRA, Cecília; Saiz, Irma. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. 2. ed. Tradução de Juan AcuñaLlorens. 2001. Porto Alegre: Artes Médicas.

PCN - **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF, 2001.**

PCN'S. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ensino Médio. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica.** Brasília: Ministério da educação, 1999.

PCNEM. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE ENSINO MÉDIO. **Ministério da Educação.** Secretaria da Educação Média e Tecnológica: Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2002.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Superintendência da Educação. Departamento de Ensino Fundamental.** Orientações Pedagógicas, matemática: sala de apoio à aprendizagem. Curitiba: SEED-PR, p. 130, 2005.

PIAGET, J. **O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio.** São Paulo: Scipione.1997.

PIMENTA, S. D. A.; CARVALHO, A. B. G. **Elementos da didática: os diferentes métodos de ensino.** 1ª. ed. Campina Grande: EDUEP, v. I. 2008. 244 p. ISBN 978-85-7879-014-1.

PITÁGORAS. **Citado em: O universo psicológico do futuro médico: vocação, vicissitudes e perspectivas – 1999.** p.27, Luiz Roberto Millan - Casa do Psicólogo, ISBN 8573960434, 9788573960433 - 282 páginas.

RESENDE, Giovani; MESQUITA, Maria da Glória B. F. (2013). **Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG.** Educ. Matem. Pesq. São Paulo, v.15, n.1.

RIBEIRO, A. M. **Curso de Formação Profissional em Educação Infantil.** Rio de Janeiro: EPSJV / Creche Fiocruz. 2005.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na educação em Engenharia. 2008. **Revista de Ensino de Engenharia,** v. 27, n. 2, p. 23-32.

ROMAGNOLI, Gislene Coscia. **Discalculia: Um Desafio na Matemática.** São Paulo. 2008.

SFORNI, Maria Sueli de Faria. **Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural.** Educação e Realidade, Porto Alegre. 2015.

_____. (2007). **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade.** São Paulo: Cortez.

_____. (2014). **Um convite à Educação Matemática Crítica.** Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus. São Paulo. Expectativas de Aprendizagem para o 1º ano do Ensino Fundamental de Nove Anos. São Paulo: CENP/FDE. 2009.

SANCHES. **Refletindo Sobre as Dificuldades de Aprendizagem na Matemática: Algumas Considerações 1.** José Augusto Florentino da Silva Licenciando em Matemática Universidade Católica de Brasília – UCB.

SANTOS, Vinício de Macedo. A relação e as dificuldades dos alunos com a matemática: um objeto de investigação. **Revista Zetetike**, Campinas – SP, v. 17. 2009.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica (9a ed.).** Campinas, SP: Autores Associados. 2005.

SENA, Odenildo. **Palavra, Poder e Ensino da Língua.** Manaus: Valer. 2001.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. e atual. 2007. São Paulo: Cortez.

SILVA, F. M. D. **A Importância da Matemática no Ensino Fundamental.** Artigos de Mestrados, Belo Horizonte, 13 Maio 2014. 01-145.

SILVIA, Circe M. S. da; LOURENÇO, Simone T; CÔGO, Ana M. **O Ensino-Aprendizagem da Matemática e a pedagogia do texto.** Brasília: Plano Editora. 2004.

SILVA, Cassandra Ribeiro de O. **Metodologia e organização do projeto de pesquisa: guia prático.** 2004. Fortaleza, CE: Editora da UFC.

SILVA, Circe Mary Silva da; LOURENÇO, Simone Torres; CÔGO, Ana Maria. **O ensino-aprendizagem da matemática e a pedagogia de texto.** Brasília: Plano.2004.

SILVA, Wiliam Cardoso da. **Discalculia: Uma Abordagem à Luz da Educação Matemática.** 2008. Guarulhos, SP.

SILVA, K. A. P.; ALMEIDA, L. M. W.; GERÔLOMO, A. M. L. **“Aprendendo” a fazer modelagem matemática: a vez do aluno.** Educação Matemática em Revista. São Paulo, v. 1, 2011. p. 28-36.

SOLIS, Brian. **Quais são as características da Geração C?** Disponível em: <<http://universidadedacomunicacao.com/quais-sao-as-caracteristicas-da-geracao-c/>>. Acessado em: 14 jun. 2020.

TATTO, F.; SCAPIN, I. J. Matemática: por que o nível elevado de rejeição? **Revista de Ciências Humanas**, v. 5, n. 5, 2004, p. 1-14.

TAROUCO, Liane Margarida, ABREU, Cristiane de Souza. **Mídias da Educação: a pedagogia e a tecnologia subjacente**. Evangraf, Porto Alegre. 2017.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: A proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, v. Edição Esp, n. 4, 79–97.2014.

VYGOTSKY, M. L. **Pensamento e linguagem**. 2000. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes.

Vigotski, L. S. (2000). **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes.

ZANELLA, Liliane. **Aprendizagem: uma introdução**. (Org.) LA ROSA, Jorge. Psicologia e Educação: O Significado do Aprender. Porto Alegre. 2003.

ZATZ, S.; ZATZ, A.; HALABAN, S. **Brinca Comigo! tudo sobre brincar e os brinquedos**. São Paulo: Marco Zero. 2006.

SOBRE A AUTORA

Lidiane da Silva Uchoa

Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em 2004. Atua como professora do Ensino Médio na Secretaria de Estado de Educação e Desporto, dedicando-se ao ensino da Matemática e à formação de estudantes da educação básica..

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abstração 16, 21, 45, 62, 63, 65, 108
Álgebra 42, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 63, 78
Amazonas 14, 15, 19, 110, 117
Ansiedade 16, 49, 109
Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) 80, 81, 82
Aprendizagem significativa 29, 34, 35, 109, 115
Ausubel, David 34, 35
Autoestima 45, 58, 72, 120
Avaliação 26, 38, 40, 43, 44, 52, 56, 59, 60, 70, 73, 95, 106, 119

B

Behaviorismo 29, 31, 32, 33, 47
Bloqueio com a Matemática 15, 20, 44, 66, 99, 109
BNCC 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 78
Bruner, Jerome 34

C

Cálculo 43, 50, 55, 56, 72, 74, 88, 106, 118
Cognitivismo 31, 32, 33, 34, 35
Coleta de dados 14, 84, 89, 94, 97, 110
Computador 77, 78, 86, 88, 116
Concentração 14, 29, 32, 34, 42, 61, 70
Construtivismo 35, 36, 77
Contextualização 57, 61, 71

Currículo 14, 19, 24, 25, 27, 34, 42, 43, 44, 49, 52, 56, 57, 59, 62, 63, 69, 71, 82, 83, 89

D

Didática da Matemática 21, 37, 38, 40

Dificuldades de aprendizagem 14, 15, 16, 17, 19, 21, 64, 66, 71, 75, 94, 95, 97, 98, 100, 107, 111, 112, 117, 118, 120

Discalculia 20, 72, 73, 74, 75

E

Educação Matemática 15, 26, 42, 46, 53, 69, 71, 78, 79, 85, 117

ENEM 91, 92, 93, 94

Ensino da Matemática 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 38, 39, 42, 44, 45, 49, 57, 61, 69, 71, 76, 85, 100, 102, 106, 109, 110, 111, 117, 118

Ensino Fundamental 21, 42, 44, 48, 49, 53, 54, 56, 58, 62, 69, 70, 71, 75, 82, 109, 113

Ensino Médio 14, 15, 19, 20, 21, 24, 26, 40, 56, 57, 58, 62, 63, 64, 70, 71, 75, 76, 82, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 101, 103, 106, 107, 109, 110, 113, 117, 118, 119

Ensino tradicional 16

Escola Estadual Professora Ruth Prestes Gonçalves 14, 15, 19, 20, 89, 90, 93, 96, 101, 110, 117, 118

F

Família 14, 20, 64, 66, 67, 68, 87, 90, 91, 95, 100, 111, 112

Formação de professores 14, 23, 26, 61, 69, 70, 118

Frações 50, 53, 55, 75

Freire, Paulo 65

G

Geometria 42, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 63, 78, 119

Geração C 85, 86, 87

Gestalt 33

I

INEP 44, 92, 94

Interdisciplinaridade 61, 80, 81, 86, 117

Internet 59, 77, 78, 79, 80, 86, 91

Interpretação 14, 33, 56, 103, 119

J

Jogos e ludicidade 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 62, 70, 75, 76, 113

L

LDB 67

Livro didático 40, 114

M

Manaus 14, 15, 19, 89, 90, 92, 93, 96, 101, 110, 117

Mediação 17, 25, 45, 46, 47, 75, 77, 81, 114

Mídias na educação 25, 26, 85

Modelagem matemática 82, 84, 85

Motivação 27, 32, 47, 65, 82, 83, 116, 119

O

Operações básicas 44, 65, 72, 99, 109

P

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) 42, 54, 55, 56, 57, 58, 71

Pesquisa de campo 14, 89, 95, 96

Piaget, Jean 28, 34, 35, 36, 47

Planejamento 15, 40, 60, 64

População e amostra 96, 101

Prática docente 20, 29, 38, 42, 46, 59, 64, 71, 76, 81, 100

Q

Questionário 14, 77, 89, 94, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 112, 113, 114, 115, 117

R

Raciocínio lógico 23, 62, 80

Reprovação 98, 100

Resolução de problemas 55, 57, 59, 62, 65, 77, 80, 81, 119

S

Sala de aula invertida 76, 77

Séries iniciais 14, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 68, 69, 70

Skinner, B. F. 29, 30, 47

Skovsmose, Ole 15, 16, 83

Software educacional 27, 51, 78, 79, 88

T

Tecnologia no ensino 23, 25, 26, 27, 28, 37, 52, 53, 57, 58, 59, 63, 75, 78, 79, 86, 105, 107, 108, 114, 115, 116, 117

V

Vygotsky, Lev 28, 36, 37, 47, 77

Z

Zona de desenvolvimento proximal 36



AYA EDITORA
2026