



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**LETRAMENTO INFORMACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
NO ENSINO DE MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS PARA O
LETRAMENTO MATEMÁTICO**

MAYCKON DIMAS CARDOSO SILVA

ANÁPOLIS - GOIÁS

2021

MAYCKON DIMAS CARDOSO SILVA

**LETRAMENTO INFORMACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
NO ENSINO DE MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS PARA O
LETRAMENTO MATEMÁTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Barcelos Souza

ANÁPOLIS - GOIÁS

2021

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD)

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, **CsA n.1087/2019** sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Dados do autor (a)

Nome Completo: MAYCKON DIMAS CARDOSO SILVA

E-mail: mayckon.dimas@hotmail.com / mayckon.dimas@gmail.com

Dados do trabalho

Título: *LETRAMENTO INFORMACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO*

Data da Defesa: 17/06/2021

Tipo

Tese Dissertação

Programa: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências:

Concorda com a liberação documento:

SIM

NÃO

Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

* Em caso de não autorização, o período de embargo será de **até um ano** a partir da data de defesa. Caso haja necessidade de exceder este prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação, devidamente justificado, junto à coordenação do curso.

* Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa, prorrogável por mais um ano.

Anápolis,
Local

20 / 07 / 2021.
Data

Mayckon Dimas C. Silva
Assinatura do autor (a)

Roberto Carlos Souza
Assinatura do orientador (a)

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CC268 Cardoso Silva, Mayckon Dimas
1 LETRAMENTO INFORMACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO
 ENSINO DE MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS PARA O LETRAMENTO
 MATEMÁTICO / Mayckon Dimas Cardoso Silva; orientador
 Roberto Barcelos Souza. -- Anápolis, 2021.
 157 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus
Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual
de Goiás, 2021.

1. Estratégias de ensino. 2. Pesquisa em Sala de
Aula. 3. Questionamento Reconstutivo. 4. Mediação. 5.
Comportamento Informacional. I. Barcelos Souza,
Roberto, orient. II. Título.

MAYCKON DIMAS CARDOSO SILVA

LETRAMENTO INFORMACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO
ENSINO DE MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS PARA O LETRAMENTO
MATEMÁTICO

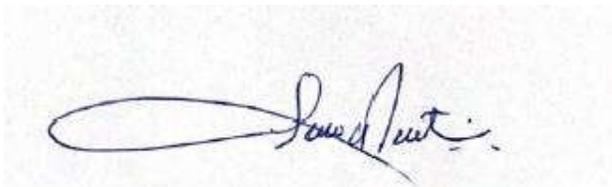
Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 17 de junho de
2021 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Roberto Barcelos Souza
Presidente
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Profa. Dra. Sabrina do Couto de Miranda
Membro Interno
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Prof. Dr. Adelino Candido Pimenta
Membro Externo
Instituto Federal de Goiás (IFG)

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por permitir que este trabalho fosse realizado. Aos meus familiares que se fizeram presentes, me dando conselhos para que eu continuasse, mesmo diante das dificuldades e da falta de tempo.

À minha esposa Iara e aos meus filhos Maria Isis e João Ricardo, aos meus pais Teodolina e Geraldo, e à minha irmã Letícia, que de uma forma ou outra se mostraram presentes no decorrer da minha trajetória acadêmica e pessoal, e com os quais compartilho todos os frutos que tenho colhido a custo de muito trabalho e do conhecimento adquirido até aqui.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências por possibilitar meu crescimento acadêmico na busca de conhecimento que, conseqüentemente, refletiu de forma positiva na minha prática pedagógica, que por sua vez, trará benefícios para a formação de alunos da Educação Básica.

À equipe gestora do Colégio Estadual “31 de Março”, que permitiu a aplicação da pesquisa em suas dependências.

Aos professores João Roberto, Marcelo, José Divino por trazerem temáticas para as aulas que despertaram em mim reflexões críticas sobre diversos assuntos da sociedade, auxiliando no meu aprimoramento pessoal e profissional.

Em especial às professoras Sabrina e Leicy, profissionais inteligentes, competentes e admiráveis, sempre exercendo seus ofícios com excelência e bom humor.

E ao meu orientador Roberto Barcelos por toda a ajuda e orientação nesse trabalho acadêmico, pois, desde o início, acreditou no projeto proposto e teve o importante papel de orientar e incentivar a continuar na busca pelo conhecimento.

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”.

Paulo Freire

RESUMO

A presente dissertação insere-se na linha de Pesquisa – Metodologias e recursos educacionais para o ensino de ciências do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás. Teve por objetivo geral propor e investigar práticas pedagógicas do Letramento Informacional e da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, com vistas ao alcance do Letramento Matemático. Utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica e a de campo, tendo como instrumento de coleta de dados a observação de alunos de quatro diferentes turmas da 2ª série do ensino médio de uma escola estadual na cidade de Alexânia-GO, entre outubro/2019 e março/2020, apresentando resultados predominantemente qualitativos. Para coleta de dados, utilizou-se o registro da observação de alunos durante a aplicação de sequências didáticas que tratavam os temas Letramento Informacional, Área e Volume de Sólidos Geométricos e Matrizes. Estas compõem o produto educacional o qual trata-se de um *e-book*, que contempla, também, tutoriais das ferramentas *MindMeister* e *Padlet*, e sugestões de atividades. No modelo proposto, o professor é mediador e percebeu-se que a prática de pesquisa em sala de aula serviu como um alicerce para a construção dos novos conceitos, considerando que os problemas propostos foram pontos de partida, ou seja, introdutórios aos conteúdos abordados nas sequências didáticas e não tinham como objetivos a fixação ou finalização de um conteúdo já abordado. Destacamos que o Letramento Informacional influencia diretamente no alcance do Letramento Matemático, que trata de dar subsídios aos alunos para compreender a Matemática no mundo moderno.

Palavras-chave: Estratégias de ensino; Pesquisa em Sala de Aula; Questionamento Reconstrutivo; Mediação; Comportamento Informacional.

ABSTRACT

The present dissertation is part of the research line - Methodologies and educational resources for science teaching of the Stricto Sensu Master's Degree Program in Science Teaching of the State University of Goiás. The general objective was to propose and investigate pedagogical practices of Information Literacy and Problem Solving in Mathematics teaching, in order to achieve Mathematical Literacy. The methodology used was bibliographic and field research, having as instrument of data collection the observation of students from four different 2nd grade classes of a state school in Alexânia-GO, between October/2019 and March/2020, presenting predominantly qualitative results. For data collection, it was used the observation record of students during the application of didactic sequences that dealt with the themes Information Literacy, Area and Volume of Geometric Solids and Matrices. These sequences compose the educational product, which is an e-book, which also includes tutorials for the tools MindMeister and Padlet, and suggestions for activities. In the proposed model, the teacher is a mediator and it was noticed that the research practice in the classroom served as a foundation for the construction of new concepts, considering that the proposed problems were starting points, i.e., introductory to the contents covered in the didactic sequences and did not aim to fix or finalize a content already covered. We emphasize that Information Literacy directly influences the achievement of Mathematical Literacy, which is about giving subsidies to students to understand mathematics in the modern world.

Keywords: Teaching Strategies; Classroom Research; Reconstructive Questioning; Mediation; Informational Behavior.

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1: Diferença entre Problema e Exercício.....	36
Figura 2: Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).	43
Figura 3: Estrutura de organização do <i>E-book</i>	53
Quadro 1: Quadro de bibliografias pesquisadas por Autor x Ano de publicação x Temática.	57
Quadro 2: Distribuição de turmas participantes da pesquisa.....	59
Figura 4: Elementos de um mapa conceitual.	62
Figura 5: Mapa conceitual – Letramento Informacional, turma C – 2020.....	63
Figura 6: Mapa mental – Área e Volume de sólidos geométricos, turma A – 2019.....	65
Figura 7: Mapa conceitual – Área e Volume de sólidos geométricos, turma A – 2019.	65
Figura 8: Mapa conceitual – Matrizes, turma C – 2020.	66
Figura 9: Competências Gerais da BNCC aplicáveis ao Letramento Informacional e Matemático.	71
Figura 10: Comparativo entre Distribuição de Médias, após aplicação de sequência didática, turmas A e B.	72
Figura 11: Comparativo entre Distribuição de Médias, após aplicação de Sequência didática, turmas C e D.	73

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1 - O LETRAMENTO INFORMACIONAL	18
1.1 Contextualizando Letramento	18
1.2 O Letramento Informacional e uma proposta de mudança em sala de aula	21
1.3 Práticas de pesquisa em sala de aula segundo o Letramento Informacional ..	24
CAPÍTULO 2 - O LETRAMENTO MATEMÁTICO	30
2.1 Perspectivas sobre o Letramento Matemático	30
CAPÍTULO 3 - ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	34
3.1 Possibilidades de ensino da Matemática através da Resolução de Problemas	34
CAPÍTULO 4 - PESQUISA EM SALA DE AULA MEDIADA PELAS TICs E A TEORIA SOCIOINTERACIONISTA	42
4.1. O processo de construção do conhecimento a partir da teoria sociointeracionista	42
4.2 Pesquisa e mediação no ambiente escolar por meio das TICs	44
4.3. Comportamento informacional frente às tecnologias digitais	49
CAPÍTULO 5 - O PRODUTO EDUCACIONAL	53
CAPÍTULO 6 - METODOLOGIA DA PESQUISA	56
6.1 A pesquisa bibliográfica	57
6.2. A pesquisa de campo	58
CAPÍTULO 7 - OBSERVAÇÃO EM DIÁLOGO	61
7.1 A aplicação das sequências didáticas – mudanças no comportamento informacional dos alunos	61
7.2 A aplicação das sequências didáticas – Resultados identificados	67
CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
APÊNDICES	85
Apêndice I – Produto Educacional	85

INTRODUÇÃO

O crescimento das tecnologias digitais impacta diversas áreas do conhecimento de formas distintas, a Educação Matemática não é exceção. Relacionar, e até mesmo incluir, as referidas tecnologias à prática de ensino e aprendizagem de matemática perpassa pela formação de professores e sua imersão em práticas culturais com tecnologias.

Percebeu-se que, com as mudanças ocorridas na sociedade, em decorrência da disseminação das tecnologias da informação e comunicação (TICs) tornou-se disponível um grande volume de informações, as quais podem ser acessadas e compartilhadas, a todo momento e de forma, muitas vezes, desordenada, sem que se verifique a veracidade e a qualidade destas informações.

Estamos falando do ambiente da *internet*, ao qual a grande maioria da população está diretamente conectada e faz uso constantemente, tanto de informações quanto de conteúdos, sem que se perceba a existência de autoridade. Tal aspecto pode tornar este ambiente caótico, quando pensamos na distribuição massiva de conteúdos (FROEHLICH, 1998; SILVA; LOPES, 2011) sem que exista um regulamentador agindo de forma direta e imediata quando um novo conteúdo é gerado e compartilhado.

Neste sentido, a forma como cada pessoa se comporta, enquanto utiliza o ambiente virtual, na procura de informações que satisfaçam as suas necessidades pessoais, ou seja, seu comportamento informacional (GASQUE; COSTA, 2010) é que irá, grosso modo, criar filtros entre o que é informação útil e o que não é.

Cabe aqui ressaltar a compreensão que se tem de informação, para isso, recorre-se a Dudziak (2003, p.24) que a define como “o conjunto de representações mentais codificada e socialmente contextualizadas que podem ser comunicadas, estando, portanto, indissociadas da comunicação”. Ou seja, trata-se da apresentação de dados e conhecimentos que se tem sobre um determinado assunto/tema, utilizando-se de algum suporte para comunicação, tais como livros, artigos e páginas da *internet*.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), lançada oficialmente entre 2017 e 2018, vêm sendo implementada nas escolas brasileiras e prevê que os alunos da educação básica desenvolvam competências, habilidades, atitudes e valores que

contribuam para o atendimento das complexas demandas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018).

Nesta pesquisa, destaca-se algumas das competências gerais previstas pela BNCC, que versam sobre o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, por meio do exercício da curiosidade intelectual, do levantamento de hipótese e busca de resolução de problemas; da comunicação, utilizando-se de diferentes linguagens para expressar informações; da cultura digital, por meio da compreensão, utilização e produção de tecnologias digitais, com significado, criticidade, ética e protagonismo; e da argumentação, com base em fatos e informações confiáveis.

Assim, mostra-se de extrema importância o desenvolvimento de competências individuais relacionadas ao Letramento Informacional, termo surgido na década de 70, que se refere a “um processo que integra as ações de localizar, selecionar, acessar, organizar, usar informação e gerar conhecimento, visando à tomada de decisão e à Resolução de Problemas” (GASQUE, 2010, p.83), ou seja, trata-se de um processo de aprendizagem caracterizado por incentivar a discussão, a argumentação e o posicionamento crítico sobre a informação.

Na busca de estabelecer um paralelo entre o volume de informações hoje existentes e a disciplina de Matemática percebeu-se que não é expressivo o incentivo ao desenvolvimento do comportamento informacional. Assim, é pouco utilizado, em ambiente de sala de aula, metodologias que envolvem a busca, seleção, organização e discussão de informações relacionadas, por exemplo, à origem de definições e fórmulas, contexto histórico, aplicações no cotidiano, dentre outras, que podem contribuir para a aprendizagem e para a formação do pensamento crítico. Portanto, pouco se trabalha para que os alunos sejam letrados para uso da informação.

Entendemos que há muito a ser lido, pesquisado e debatido pelo aluno em ambiente de sala de aula, e que o professor é quem deve incentivar seus alunos a realizar tais práticas, sendo a aplicação da pesquisa em sala de aula um meio para o desenvolvimento de potenciais habilidades nos alunos.

A respeito da pesquisa em sala de aula é importante destacar que “ninguém chega à escola sabendo pesquisar e essa atividade não acontece de maneira repentina, todavia, deve ser desenvolvida com a prática e o direcionamento de novas habilidades de localizar, selecionar e usar a informação” (CARMO; DUTRA, 2016, p. 312), ou seja, é preciso implementar e desenvolver habilidades do Letramento Informacional em ambiente de sala de aula.

O Letramento Matemático, por sua vez, está “relacionado com os processos de aprendizagem formal da leitura e da escrita matemática, e as (re)apropriações dos discursos matemáticos que circulam numa sala de aula” (NACARATO, 2013, p. 69). Esses discursos matemáticos se estabelecem ao longo da disciplina por meio de ações de fomento à reflexão, ao questionamento e à comunicação, propiciando o desenvolvimento do saber de forma contextualizada, assumindo de fato o caráter histórico, cultural e social que permeia o processo de ensino, seja qual for a área do conhecimento que se pretende adquirir.

Isto permite que se estabeleça um recorte em que se relaciona o Letramento Informacional e o Letramento Matemático, entendido como uma das possibilidades para uso da informação no processo de construção dos cidadãos. Tal relação pode ser propiciada pelo fomento à realização de pesquisas em sala de aula, com caráter interdisciplinar e contribuir, também, para desenvolver aspectos relacionados ao estabelecimento de critérios para seleção, organização e interpretação das informações, importantes para a Resolução de Problemas na área da matemática e que exigem habilidades de interpretação e argumentação dos alunos.

Pretende-se aqui o desenvolvimento de metodologia de ensino, na qual a pesquisa na *internet*, o uso de informação e o desenvolvimento do comportamento informacional dos alunos estejam relacionados à Resolução de Problemas nas aulas de matemática, visando o alcance do Letramento Matemático e a construção de conceitos.

Desta forma, o presente trabalho adquire caráter de relevância social e acadêmica, por apresentar potencial para contribuir com a formação dos alunos de forma íntegra, crítica e reflexiva, e para a organização do trabalho docente, no âmbito do desenvolvimento de pesquisas escolares e Resolução de Problemas na disciplina de Matemática.

Antes de avançar para a apresentação do problema desta pesquisa, julga-se pertinente apresentar alguns pontos da trajetória acadêmica e profissional deste pesquisador. Sempre dedicado aos estudos, cursei todo o período da educação básica em escolas públicas. Ao final do ensino médio, realizei a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e obtive uma boa nota, que me permitiu ingressar como aluno bolsista integral pelo Programa Universidade para Todos (PROUNI), no curso de Licenciatura em Matemática em março de 2010, oferecido pelo Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA.

Em 2011, enquanto ainda fazia o terceiro dos seis semestres do curso, iniciase a minha trajetória como profissional docente em um colégio estadual do município de Alexânia-GO, cidade onde sempre residi. Frente à oportunidade de trabalho, aos poucos busquei melhorar e conhecer mais sobre o exercício do fazer docente. Ao final da graduação, em 2012, já iniciei a primeira especialização *Lato Sensu*, em que obtive o título de especialista em Metodologia do Ensino da Matemática, finalizado em 2013.

Em pouco mais de dois anos de profissão já estava trabalhando com a disciplina de Matemática, atendendo a uma instituição pública e outra particular do município, exercia a profissão com certa segurança, e sempre me mantive em busca de novas oportunidades e aberto a desafios. De lá para cá, trabalhei com a disciplina de Matemática em turmas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, e da 1ª a 3ª série do ensino médio, e me arrisquei com a disciplina de Biologia em algumas turmas do ensino médio.

No ano de 2017, conheci e ingressei no curso de especialização *Lato Sensu* em Letramento Informacional, concluído em 2018. Neste descobri que as possibilidades de Letramento são variadas, e que o uso consciente da informação é necessário e deve estar presente nas mais diversas relações de ensino, incluindo-se aqui o ensino da Matemática.

Entre estes períodos, tive também a oportunidade de cursar a segunda licenciatura em Pedagogia, e fazer a terceira especialização *Lato Sensu*, desta vez em Docência no Ensino Profissional e Superior, ambas finalizadas em 2018, e que fundamenta um dos objetivos pessoais a serem ainda alcançados.

No ano de 2019, tive a oportunidade de ingressar no curso de pós graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e, ao fazer uma reflexão sobre a minha trajetória profissional e acadêmica, pude perceber que, em algumas situações, podem existir falhas em relação à formação do aluno da educação básica para a construção do Letramento Informacional e do Letramento Matemático, os quais permitem ao aluno pensar na informação e na matemática além de um conjunto de regras e números, os quais ele pouco irá utilizar em seu contexto diário.

Tais falhas se tornaram mais evidentes após a realização, no ano de 2018, de uma pesquisa inicial, de abordagem qualitativa, para o curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Letramento Informacional: Educação para a Informação, pela Universidade Federal de Goiás-UFG. O objetivo buscou identificar o Letramento Informacional e as práticas de pesquisa utilizadas por professores de matemática do município de

Alexânia-GO, e trouxe como resultados os fatos de que poucos professores conheciam o que era o Letramento Informacional e, conseqüentemente, utilizavam a pesquisa nas aulas de matemática de forma esporádica.

É preciso, portanto, fomentar o Letramento Informacional e assim ampliar o uso das práticas de pesquisa em sala de aula, as quais incluem a busca por informações em diferentes suportes, tais como livros e artigos, tendo destaque aqui a pesquisa utilizando a *internet* como suporte, e o uso consciente, reflexivo e ético da informação, de modo a atender suas necessidades informacionais, refletindo sobre elas e dando novos sentidos à aprendizagem. Além disso, é interessante implementar com maior frequência a metodologia de ensino da Matemática através da Resolução de Problemas, objetivando o desenvolvimento de habilidades nos alunos que os façam refletir, durante a busca de soluções para os problemas propostos, os quais exigem destas habilidades para selecionar, organizar e interpretar as informações levantadas, e valer-se destas, considerando o que já tem sistematizado e o que tem potencial para aprender, para a construção de novos conceitos e alcance do Letramento Matemático.

Nesse sentido, e amparado teoricamente nas pesquisas e proposições de Mortatti (2004), Soares (2004; 2019) que abordam a temática do letramento; Gasque (2010; 2012), Santos e Silva (2016), Carmo e Dutra (2016), Fialho (2004), Gasque e Costa (2010), Gasque e Tescarolo (2010) e Lanzi *et al.* (2012) que tratam sobre o Letramento Informacional e o comportamento informacional; D'Ambrosio (1989; 1999; 2005), e Nacarato (2013) que abordam o Letramento Matemático; Goulart (2018) que fala sobre comportamento informacional e comportamento dos adolescentes na era digital; Ninin (2008), Demo (2015) e Guimarães e Gonçalves (2013) que tratam da pesquisa em ambiente escolar; Maggi e Américo (2013) e Neves (2011) que abordam a mediação em ambiente escolar; Diedrich (2009), Davenport (1998), Froehlich (1998), Silva e Lopes (2011) e Lévy (1998) que tratam as mudanças no acesso à informação ocorridas com a disseminação das TICs; Allevato (2005), Onuchic e Allevato (2011), Leal Junior e Onuchic (2015) e Polya (1985) que falam sobre a Resolução de Problemas; entre outros autores, estabelece-se aqui como **problema de pesquisa**: Como práticas pedagógicas baseadas no Letramento Informacional e na Resolução de Problemas podem auxiliar no alcance do Letramento Matemático de alunos no ensino médio?

Desta forma, elege-se como **objetivo geral** propor e investigar práticas pedagógicas do Letramento Informacional e Resolução de Problemas no ensino de

Matemática, com vistas ao alcance do Letramento Matemático. E como **objetivos específicos**: (1) Analisar o Letramento Informacional e o Letramento Matemático em relação à finalidade, à importância e à implementação em ambiente escolar; (2) Descrever o comportamento informacional dos alunos no ensino médio em relação às práticas de pesquisa e ao pensamento reflexivo na Resolução de Problemas; (3) Caracterizar o ensino da matemática através da Resolução de Problemas; (4) Como produto educacional, desenvolver um *e-book* com metodologia voltada para a implementação da pesquisa em sala de aula, Resolução de Problemas na disciplina de Matemática no ensino médio, observando as práticas do Letramento Informacional.

A hipótese levantada, a partir da pesquisa bibliográfica inicialmente realizada, é a de que existe pouco conhecimento estruturado sobre o Letramento Informacional no âmbito do ensino médio, em especial, no que diz respeito a ações para fomentar a realização de pesquisas nas aulas de Matemática. Acredita-se que a elaboração de um material metodológico norteador, que possa sugerir alguns passos capazes de orientar a realização de pesquisa em sala de aula para este grupo de alunos seria uma contribuição importante para que estes sejam incentivados a buscar, selecionar, organizar e refletir sobre diversos assuntos na área Matemática, inclusive durante a Resolução de Problemas, conduzindo a construção de novos conceitos e, por consequência, o alcance do Letramento Matemático.

A metodologia utilizada se inicia com a pesquisa bibliográfica, a qual tem “como objeto apenas livros e artigos científicos, tendo normalmente a finalidade de buscar relações entre conceitos, características e ideias, às vezes unindo um ou mais temas” (ALMEIDA, 2011, p. 33), incluindo, neste caso, pesquisas sobre o Letramento Informacional, o Letramento Matemático, o comportamento informacional de alunos do ensino médio, a pesquisa em sala de aula mediada pelas TICs, e o ensino da Matemática através da Resolução de Problemas, recorrendo para isso a buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no *Google Acadêmico*, e em livros, as quais tinham como foco a busca por práticas pedagógicas e evidências dos papéis do professor e do aluno na construção de conceitos. Na segunda etapa, é realizada uma pesquisa de campo junto à população de amostra composta por alunos da 2ª série do ensino médio, de uma escola da rede pública estadual na cidade de Alexânia-GO, com o intuito de conseguir informações capazes de comprovar ou refutar as hipóteses levantadas neste trabalho, por meio da aplicação de sequências didáticas, tendo como instrumento para coleta de dados a observação sistemática, registrada na forma de

anotações e por meio da análise dos resultados das avaliações de desempenho bimestral dos alunos.

Os dados foram coletados entre os meses de outubro/2019 a dezembro/2019, e janeiro/2020 a março/2020, com 4 turmas de 2ª série do ensino médio, sob a regência do professor pesquisador.

Como produto da dissertação foi elaborado um *e-book* com metodologia para a realização de pesquisas e Resolução de Problemas nas aulas de Matemática do ensino médio. Espera-se desenvolver e melhorar habilidades relacionadas à busca, à seleção, à organização, à reflexão e à interpretação de informações, além de orientar práticas de outros professores que ministram a disciplina de matemática. As sugestões e passos metodológicos, contidas no *e-book*, estarão fundamentados, também, pelo conhecimento prático do pesquisador.

Este trabalho encontra-se estruturado em sete capítulos. O primeiro caracteriza o Letramento Informacional e conteúdos relacionados que podem ser trabalhados em sala de aula. O segundo capítulo tem como tema o Letramento Matemático, sua relação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com a Resolução de Problemas e propõe mudanças na forma do ensino de Matemática. O terceiro capítulo sugere o ensino de Matemática através da Resolução de Problemas, sugerindo que o professor coloque o aluno em uma posição ativa e busque a construção de conceitos. O quarto capítulo sugere o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como recurso para a realização de pesquisa em sala de aula, considerando-as como um suporte de informação recorrente na sociedade atual, identificando a necessidade de um agente mediador no processo de construção do conhecimento e entendendo como a aprendizagem ocorre a partir da teoria sociointeracionista. O quinto capítulo apresenta o produto educacional, seu objetivo, público-alvo e forma de produção. O sexto capítulo contempla a metodologia aplicada nesta pesquisa que, como dito anteriormente, recorreu à pesquisa bibliográfica e à pesquisa de campo, enquanto o sétimo capítulo apresenta os resultados identificados durante o período de observação e registro da aplicação das sequências didáticas, as quais fazem parte do produto educacional resultante desta dissertação, e que, portanto, fora validado no ambiente de sala de aula.

CAPÍTULO 1

O LETRAMENTO INFORMACIONAL

Este capítulo tem por objetivo caracterizar o Letramento Informacional e conteúdos relacionados que podem ser trabalhados em sala de aula. A partir da contextualização do letramento e das diferentes perspectivas de ensino, possibilitadas pela mudança na forma em que o indivíduo busca e interage com a informação em seus diferentes formatos e suportes, definidas no decorrer das análises bibliográficas realizadas.

1.1 Contextualizando Letramento

O termo letramento foi introduzido no Brasil na década de 1980, como uma tradução do inglês *literacy*, estando inicialmente associado à alfabetização ou alfabetismo (MORTATTI, 2004). Em um contexto inicial, foi entendido como uma ampliação do conceito de alfabetização, ao perceber que, com a universalização da educação básica em nosso país, não era mais suficiente que o indivíduo soubesse apenas ler e escrever, era preciso ir além.

Soares (2019), ao discutir a origem do termo letramento no Brasil, indica que são necessárias novas palavras para explicar os fenômenos que vão se modificando no decorrer das relações sociais. Para ela o ser humano tem a necessidade de “nomear as coisas” para que elas possam de fato existir.

Em uma das definições de Soares (2019, p.47), o letramento é apresentado como “estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita”, ou seja, ao dominar a leitura e a escrita, o indivíduo passa a utilizá-las em suas relações sociais, modificando, portanto, sua forma de viver em sociedade, sua inserção na cultura e suas formas de relacionamento com os outros e com os bens culturais, coexistindo mudanças no indivíduo em seus aspectos social, cultural, cognitivo, linguístico, entre outros.

Veja assim que os conceitos de alfabetização e letramento são interdependentes entre si, e associam-se no processo de formação do indivíduo para a aquisição de habilidades relacionadas ao sistema de leitura e escrita. Conforme destacado por Soares (2004, p. 14),

Dissociar alfabetização e letramento é um equívoco porque, no quadro das atuais concepções psicológicas, linguísticas e psicolinguísticas de leitura e escrita, a entrada da criança (e também do adulto analfabeto) no mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos: pela aquisição do sistema convencional de escrita – *a alfabetização* – e pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita – *o letramento* (grifos da autora) (SOARES, 2004, p. 14).

Nesse contexto, o letramento está relacionado às diferentes possibilidades de uso da leitura e da escrita em contextos sociais, sem que se torne algo engessado, valendo-se da linguagem escrita e das atividades de leitura como instrumentos de ação.

De forma paralela, Mortatti (2004) aponta que existe uma grande diversidade de perspectivas de análise quando se fala em letramento, ampliando seus usos, a título de exemplo, para abordar “letramento em matemática”, “letramento em computação”, etc., o que caracteriza este como um fenômeno heterogêneo, que varia conforme a época, tendo assim um caráter provisório, ou seja, está em constante construção. Fica assim subentendido que é praticamente impossível se apresentar uma definição única para o letramento, já que este “envolve, portanto, sutilezas e complexidades difíceis de serem contempladas em uma única definição” (SOARES, 2019, p. 66).

Esta lacuna nos permite entender o letramento como algo aplicável às diferentes possibilidades de ler a realidade, considerando a perspectiva de diferentes campos do conhecimento, ou seja, para cada área podem ser desenvolvidos e ampliados os usos sociais da informação disponível.

Em outra definição o letramento “trata-se, pois, de práticas sociais de leitura e escrita que possibilitam ao sujeito engajar-se na cultura letrada. Assim, a alfabetização deve ocorrer em práticas de letramento ou, ainda, deve-se alfabetizar letrando” (NACARATO, 2013, p. 67), logo é uma prática para que o indivíduo se inclua no contexto sociocultural e possa tecer argumentações quanto a diversos assuntos, incluindo-se, portanto, temáticas relacionadas à disciplina de Matemática.

As autoras Soares (2019) e Mortatti (2004) indicam que o letramento se manifesta em duas dimensões, individual e social. A primeira dimensão está centrada no indivíduo e na sua competência, pessoal e individual, de ler e escrever recorrendo a diferentes materiais e suportes, desenvolvendo habilidades cognitivas, metacognitivas, motoras, capacidades relacionadas à reflexão, estabelecimento de julgamentos e conclusões sobre assuntos diversos que lhes forem apresentados. A

segunda dimensão, por sua vez, estará centrada nas necessidades sociais, ou seja, de um grupo no qual o indivíduo se insere, havendo um contexto específico, estando relacionado mais à sua funcionalidade para participação na sociedade, envolvendo, portanto, mudanças significativas de caráter cognitivo, social, econômico, profissional, entre outros.

Ao abordar a dimensão social, Soares (2019) aponta o letramento como elemento necessário para a ação do indivíduo na sociedade e para a transformação de relações e práticas sociais injustas, evidenciando mais uma vez a impossibilidade de formular um conceito único de letramento que se adéque a todas as pessoas e contextos. Assim, considerando a dimensão social, percebe-se o letramento como recurso para o exercício da cidadania, de forma crítica e reflexiva, nos seus mais diversos contextos, evidenciando seus eventos e seus efeitos, sobre os indivíduos e grupos sociais.

Soares (2019) indica que é preciso criar condições para o letramento, de modo que se permita que os “alfabetizados” estejam imersos em um ambiente letrado, e vivenciem práticas nas quais a leitura e a escrita adquiram, de fato, uma função social.

Observa-se que a sociedade atualmente está centrada nas letras, e tem ainda a influência da chamada *cibercultura* que “determina um outro espaço, a tela do computador, para a leitura e a escrita, e que não mais exige tecnologia tipográfica, mas digital” (MORTATTI, 2004, p. 98), ou seja, o ambiente de letramento, qualquer que seja sua vertente, deverá levar em consideração as tecnologias de comunicação existentes e utilizadas atualmente.

Por ser de difícil conceituação, torna-se praticamente impossível avaliar o nível de letramento de um indivíduo, ou mesmo de uma sociedade, já que este é “uma variável contínua e não discreta ou dicotômica” (SOARES, 2019, p.112), que envolve uma grande variedade de habilidades, devendo por isso observar suas relações sociais e a realidade na qual se insere.

Os níveis de letramento servem, ainda, de instrumentos de observação e avaliação do progresso de um país ou comunidade, servindo como indicadores do desenvolvimento social e econômico, sendo imprescindível para a formulação de políticas e programas necessários ao seu avanço (SOARES, 2019).

Tendo discorrido sobre o letramento e sua relação com a linguagem e as práticas sociais, identificado que possui a dimensão social e individual e se aplica a

diversas áreas do conhecimento, passamos agora a apresentar características relacionadas ao Letramento Informacional.

1.2 O Letramento Informacional e uma proposta de mudança em sala de aula

Gasque (2010, p. 85) aponta que “a transposição dos conceitos de alfabetização e letramento para o universo informacional pode auxiliar na construção do arcabouço conceitual do Letramento Informacional, visto que tratam do processo de aprendizagem”.

Ou seja, recorreremos ao conceito de letramento e de alfabetização, apresentados no âmbito do desenvolvimento da linguagem, para adquirir subsídios que nos conduzam ao entendimento do letramento informacional, o qual perceberemos mais adiante, que está relacionado à realização de buscas de informação, utilizando diferentes suportes de informação – artigos, livros, revistas, jornais, *blogs*, *podcasts*, etc.

O Letramento Informacional se refere a “um processo que integra as ações de localizar, selecionar, acessar, organizar, usar informação e gerar conhecimento, visando à tomada de decisão e à Resolução de Problemas” (GASQUE, 2010, p.83), em outras palavras, contempla ações para o uso da informação em benefício da resolução de um problema, a execução de uma pesquisa e construção do conhecimento, contribuindo para a formação do pensamento crítico e reflexivo.

Dudziak (2003, p.28), por sua vez, apresenta o letramento informacional (*information literacy*) como o

processo contínuo de internalização de fundamentos conceituais, atitudinais e de habilidades necessário à compreensão e interação permanente com o universo informacional e sua dinâmica, de modo a proporcionar um aprendizado ao longo da vida (DUDZIAK, 2003, p.28).

Podemos entender o letramento informacional, relacionado aos usos e interações do indivíduo com a informação, cujo resultado será evidenciado ao longo da vida, já que a partir das reflexões que cada um é capaz de estabelecer sobre uma mesma informação, serão construídos novos conceitos e significados, disseminados, por sua vez, no contexto social de cada um.

Assim, pode-se vislumbrar o letramento em ambiente escolar como uma prática de reflexão e construção de conceitos, a partir do estabelecimento de uma questão

inicial de investigação, que pode ser promovida tanto pelo professor mediador, quanto pelo próprio aluno no decorrer do cotidiano da sala de aula.

Em uma vertente destacada por Demo (2015), identifica-se que é necessário remodelar a forma de ensinar em sala de aula, devendo para isso instaurar processos de socialização do conhecimento a partir do que ele chama de *questionamento reconstrutivo*. Sendo o questionamento visto como o alicerce da formação do sujeito crítico e competente, deixando de lado a condição de mero objeto, e a reconstrução entendida como o conhecimento reconstruído após a interpretação e formulação pessoal, resultado do saber pensar e do aprender a aprender.

Vale lembrar que o questionamento está incluso tanto no Letramento Informacional, quanto no Letramento Matemático, bem como o desenvolvimento de habilidades relacionadas à reflexão e a argumentação sobre as informações selecionadas.

Nesse contexto, mostra-se necessária uma mudança dentro do ambiente escolar, na qual o aluno passe a se ver como potencial construtor de conhecimento, deixando a condição de espectador das aulas que o professor ministra, passando a agir como um parceiro, que irá buscar novas perspectivas e soluções para os problemas apresentados e, a partir disto, formular suas próprias hipóteses e conceitos.

Isso se torna, relativamente, fácil considerando o atual cenário em que vivemos, no qual é possível acessar informação em diversos suportes, sendo necessário incentivá-los a “pensar fora da caixa” e agir em benefício de seus interesses utilizando-se dos recursos que têm em mãos. Uma das possíveis estratégias didáticas está no manejo eletrônico, que é uma “motivação avassaladora das novas gerações”, a qual não pode ser marginalizada no âmbito escolar, e precisa ser pensada para salvaguardar a “lógica e a ética do aprender a aprender, favorecendo o questionamento reconstrutivo” (DEMO, 2015, p. 38).

A partir da disponibilidade e armazenamento de informações, propiciada pelas TICs, é possível buscar novas formas de reconstruir o conhecimento, devendo o professor saber valer-se de novas formas de disponibilização de conteúdos para instigar seus alunos no desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas.

Neste cenário, segundo Demo (2015, p.12) será “essencial desfazer a aula copiada como marca registrada do professor”, indicando que a “pesquisa precisa ser internalizada como atitude cotidiana, não apenas como atividade especial, de gente especial, para momentos e salários especiais”. Possibilitando, desta maneira, a

formação de alunos com habilidades para ler a realidade de forma crítica, reconstruindo processos e produtos específicos.

A mudança sugerida pode ocorrer através de ações planejadas que levem os alunos a compreender o sentido dos conteúdos apresentados, por meio da leitura interpretativa, da busca de relações entre texto e significado, da identificação de possibilidades de resolução, do desenvolver o raciocínio e o saber pensar (DEMO, 2015).

Nesse contexto, a educação mediada pela pesquisa traz novos significados e contextos para o ambiente de sala de aula, modifica a forma de relacionamento entre a tríade professor - aluno - ensino, e se apoia nas capacidades de questionar, argumentar e comunicar dos sujeitos. “Questionar é o início de qualquer processo de aprendizagem. É a partir de uma falta, de uma dúvida, que acontece o movimento em busca do conhecimento” (DE PAULA; HARRES, 2015, p. 169), ou seja, metodologias que têm na pesquisa o ponto de partida se valem da motivação e do interesse dos envolvidos para a construção do conhecimento.

O que ocorre, portanto, é uma mudança na forma como se ensina, modificando relações, adquirindo uma dimensão política, e reestruturando os papéis e responsabilidades, tanto dos alunos, que se colocam na posição de sujeito na construção do seu conhecimento, quanto dos professores, que se colocam na posição de mediadores (DE PAULA; HARRES, 2015).

Para isso, o professor pode valer-se da inclusão de situações de prática de pesquisa no ambiente escolar, nas quais ele oriente os alunos a se expressarem de maneira adequada e fundamentada, exercitando o questionamento e a formulação própria, bem como a reconstrução de autores e teorias, chamando a atenção para a qualidade formal do trabalho, a inovação e a cotidianização da pesquisa (DEMO, 2015).

O professor passaria a incluir no ambiente escolar práticas que estivessem voltadas para o estabelecimento de novas formas para a Resolução de Problemas, por meio da identificação de contextos, organização e seleção de informações disponíveis, comparações e argumentações com situações anteriores, culminando com a proposição de soluções e construção de novos conceitos.

São sugestões que implicam mudanças tanto do aluno quanto do professor, pois ambos deverão trabalhar de forma conjunta para ampliar suas habilidades e

competências relacionadas ao desenvolvimento de autonomia para a pesquisa e reflexão críticas.

Observe que, “ninguém chega à escola sabendo pesquisar e essa atividade não acontece de maneira repentina, todavia, deve ser desenvolvida com a prática e o direcionamento de novas habilidades de localizar, selecionar e usar a informação” (CARMO; DUTRA, 2016, p. 312), e isso se torna uma atividade cada vez mais complexa à medida que se adia o desenvolvimento de comportamentos relacionados ao letramento.

Orofino e Scarpa (2018) abordam, também, a importância em desenvolver trabalhos experimentais na pesquisa em Educação, com foco em estratégias didáticas diferentes de aulas expositivas e dialogadas, no entanto, também mostram que aproximar a pesquisa em Ensino de Ciências da prática pedagógica é algo difícil, pois existe uma lacuna entre a atuação de professores e a sugestão de ações presentes nas pesquisas, consequência da realidade do sistema educacional que, por diversas vezes, impossibilita a implantação pelas restrições estruturais e financeiras das escolas.

Soma-se a isso algumas das dificuldades que podem ser citadas para a implementação do Letramento Informacional em ambiente escolar, dentre as quais a cultura pedagógica já existente, a formação dos professores, a organização do currículo escolar, a ausência de bibliotecas escolares com infraestrutura e programas de utilização que abriguem diferentes suportes de informação e incentivem a busca de informação (FIALHO; SANTOS, 2014; GASQUE; TESCAROLO, 2010).

1.3 Práticas de pesquisa em sala de aula segundo o Letramento Informacional

Por buscarmos, nesta pesquisa, compreender as práticas pedagógicas de pesquisa em sala de aula, segundo o Letramento Informacional, torna-se pertinente destacar alguns dos aspectos práticos, no âmbito escolar, quando pensamos neste tipo de Letramento.

Campello (2009), em seus estudos, associa o Letramento Informacional à biblioteca e ao bibliotecário, mas ressalta que há um longo caminho a ser percorrido nesta associação. Ela ainda aponta para o fato de que, considerando que o Letramento Informacional se deu a partir da sociedade da informação, caracterizada pela abundância e diversidade de informações disponíveis, segue a tendência de uma

abordagem funcional, “que se caracteriza pela ênfase nas habilidades e conhecimentos considerados necessários para que o indivíduo funcione adequadamente num contexto social que implica o uso frequente de informação” (CAMPELLO, 2009, p.69).

Assim, as práticas relacionadas ao Letramento Informacional estarão ligadas a boa utilização dos diferentes suportes de informação, tais como livros, jornais, *sites*, *blogs*, *podcasts*, entre outros. No contexto desta pesquisa, se dará ênfase à *Internet*, como fonte de informação, logo, as práticas estarão relacionadas a este ambiente.

Gasque (2012) aponta para alguns problemas relacionados às práticas de pesquisa na educação básica, tanto em sala de aula como em atividades realizadas em casa, como a inexistência de orientação para usar e buscar a informação, que trazem como consequência o plágio, a visão reducionista da pesquisa, o entendimento superficial ou equivocado do conteúdo. Esses problemas devem ser superados, para que a implementação do Letramento Informacional alcance os resultados esperados, sobretudo quando pensamos no uso da *internet* como meio para alcançar o Letramento Matemático.

Por isso, reforça-se aqui a importância do professor, que deve buscar meios para modificar suas aulas, incluindo a pesquisa em sala de aula, de forma que esta seja realizada de forma conjunta, atuando como mediador, que irá ajudar os alunos a organizar as informações e a refletir sobre elas, de forma construtiva, envolvendo o que já conhecem e ampliando seus conhecimentos, sem que para isso pratiquem atividades de pesquisa baseadas em cópias e sínteses, em que não se discute e/ou se constrói a partir das informações identificadas.

As práticas referentes ao Letramento Informacional terão ligação intrínseca com a capacidade leitora e a capacidade de reflexão e argumentação, envolvendo a adoção de novos comportamentos, a observação de procedimentos e técnicas adequadas a um novo modelo de ensino-aprendizagem, bem como a formação de novos conceitos. Estando pautadas em uma nova forma de buscar, organizar e ler a informação, e na Resolução de Problemas, a serviço do Letramento Matemático.

Estas práticas estarão centradas na decodificação e na interpretação, que incluem,

atividades de leitura, estabelecimento de relações entre o conhecimento prévio e as novas informações, comparação de vários pontos de vista e avaliação. Controle e organização referem-se propriamente à organização da

informação por meio do uso de instrumentos cognitivos como resumos, esquemas, mapas conceituais e elaboração de textos (GASQUE, 2012, p.85).

Assim, o que se nota é que o professor deve valer-se daquilo que o aluno já possui de conhecimento acumulado, para estabelecer novas conexões e relações conceituais. Sugere-se aqui, a observação dos conceitos de Vygotsky, relativos à Zona de Desenvolvimento Real e aos Níveis de Desenvolvimento Proximal e Potencial.

Além disso, o Letramento Informacional pode materializar-se na forma de resumos, fichamentos, relatórios, esquemas, mapas mentais e conceituais, e outros recursos, que servem como meio de registro entre o que foi identificado, organizado, e foi objeto de reflexão e argumentação.

Dudziak (2003) estabelece que os objetivos do Letramento Informacional, que devem orientar as suas práticas, estão relacionados à determinação das necessidades de informação de acordo com o problema a ser resolvido; a identificação e manuseio de fontes de informação em diferentes formatos, de forma efetiva e eficaz, utilizando diferentes tecnologias, elaborando mapas mentais, esquemas e anotações; a avaliação crítica da informação, considerando sua confiabilidade, distinguindo fatos de opiniões, comparando-as com outras fontes, e sintetizando-as em novos conceitos; utilização e comunicação da informação, gerando novas informações e necessidades informacionais, por meio da organização do conteúdo, da articulação de conhecimentos e habilidades, manipulação de textos digitais, imagens, dados e outras ferramentas para apresentação e edição, estando também abertos ao diálogo e exposição oral de ideias; observação de aspectos éticos, políticos, sociais e econômicos relacionados a construção do conhecimento e a propriedade intelectual; desenvolvimento da aprendizagem autônoma, proativa, independente e contínua, afinal sempre haverá a necessidade de se discutir, buscar e sintetizar novas informações.

Veja que, as práticas relacionadas ao Letramento Informacional, prezam pelo ensino de como buscar e utilizar a informação que está ali disponível e construir a partir dela.

Gasque (2012), de forma semelhante, apresenta alguns objetivos do Letramento Informacional para a educação básica, dentre os quais estão a introdução do conceito de pesquisa; a utilização de tecnologias para a busca e disseminação do conhecimento; a busca e utilização de informações na *Internet*, de maneira eficiente

e eficaz; a utilização de critérios de avaliação sobre as fontes de informação; a leitura, compreensão e retirada de informação de diversos tipos de texto; a produção de textos, esquemas, resumos, sínteses; o conhecimento de normas de apresentação de trabalhos da ABNT (Associação Brasileira de Normas e Técnicas); a compreensão do conceito de autoria e plágio; entre outros.

Há de se notar que as práticas relacionadas ao Letramento Informacional sempre serão movidas pela necessidade de uma nova informação, motivada pelos seus interesses sobre aquilo que ainda não se conhece, e estão permeadas por ações que envolvem a busca, a organização e o registro, imprimindo nos dados encontrados características pessoais, organizando-os de acordo com conhecimentos anteriores, e sintetizando novos conhecimentos.

Dudziak (2003) aponta que a inclusão do Letramento Informacional na educação é um processo longo, que exige mudanças nas políticas e currículos educacionais, bem como na formação profissional para esta, o desenvolvimento da educação de qualidade “privilegia o aprender a aprender e a capacidade de intervenção alternativa, baseada em uma cultura educacional que prioriza a atitude investigativa, de autonomia crítica, a busca criativa” (DUDZIAK, 2003, p.31).

Assim, a inclusão de práticas de Letramento Informacional no ambiente escolar, devem ter início com a identificação da cultura escolar, da formação profissional e das relações destes com a informação, dos recursos e fontes de informação que podem ser utilizados, bem como na motivação dos envolvidos.

Gasque (2012) apresenta uma série de conteúdos pertinentes ao Letramento Informacional, que podem ser trabalhados desde a Educação Infantil até o final do Ensino Médio, tais como:

- noções de título, autor e ilustrador;
- reconhecimento e utilização do espaço da Biblioteca;
- noções de ordem alfabética, leitura de imagens, diferenciação entre textos de ficção e não-ficção, usos do dicionário;
- coleta de dados e informações, em diversas fontes como livros, revistas, e entrevistas sobre o assunto pesquisado;
- estabelecimento de relações entre informações de forma oral;
- planejamento de estudos;
- usos da *Internet* para pesquisas e usos do *e-mail*;

- reconhecimento das partes do livro;
- reconhecimento do Jornal e suas estruturas, bem como a observação da estrutura de outras fontes de informação como as enciclopédias, os dicionários, atlas e outros;
- conhecimentos de elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais, como resumo, índice, sumário e referências;
- utilização de diferentes tecnologias para a busca e organização da informação;
- conhecimento, e produção, de diferentes formas de organização e sintetização das informações, como os esquemas, as anotações, resumos, fichamentos, relatório e resenha;
- conhecimento da necessidade de atribuição de autoria, do conceito de plágio, da organização de citações e referências bibliográficas;
- compreensão de normas gerais de trabalhos de natureza científica e técnicas de coletas de dados;
- elaboração de pequenos artigos;
- compreensão do Letramento Informacional e de sua importância.

Estes conteúdos são trabalhados de acordo com o nível de entendimento e maturidade dos alunos, não de forma linear, e sim de forma incremental. Deste modo, à medida que se ampliam os conhecimentos, ampliam-se as habilidades trabalhadas, modificando as formas de registro e análise, que se iniciam com as reflexões orais, até se chegar ao registro escrito e a apresentação de seminários, construindo o conceito de Letramento Informacional aos poucos.

O fato de conduzir os alunos a perceber a existência de autoria, a estrutura e organização dos suportes de informação, o manuseio de recursos para busca de informação, isso tanto no ambiente da *internet*, quanto no ambiente de uma biblioteca, por exemplo, os tornam mais competentes sobre o uso da informação, fazendo com que desenvolvam habilidades. Pouco a pouco vão ampliar seus olhares sobre a informação e o modo como vão utilizá-las em seu cotidiano, de modo que não mais farão plágio de textos, ou uma simples cópia, quando solicitada uma pesquisa.

Pode até parecer cedo, mas é importante, que se saiba manipular a informação desde o início da fase de aprendizagem, e não somente no âmbito linguístico, mas,

sobretudo, no âmbito social, o que se constitui no grande objetivo do letramento, seja qual for sua vertente.

CAPÍTULO 2

O LETRAMENTO MATEMÁTICO

O segundo capítulo tem por objetivo apresentar o Letramento Matemático e suas relações com habilidades matemáticas que o indivíduo pode se valer no contexto diário. Para tanto foi realizada uma análise bibliográfica, que contempla perspectivas de relacionamento deste com a implementação do Letramento Informacional em sala de aula.

2.1 Perspectivas sobre o Letramento Matemático

As concepções quanto ao Letramento Matemático são ainda recentes e pouco conclusivas, derivadas da concepção de letramento e alfabetização na área linguística, e visam à construção do chamado pensamento matemático, que corresponde ao “ser capaz de analisar, estabelecer relações e generalizar, a palavra é constituidora desse pensamento” (NACARATO, 2013, p. 66).

O Letramento Matemático pode ser entendido como a

capacidade de identificar e compreender o papel da Matemática no mundo moderno, de tal forma a fazer julgamentos bem embasados e a utilizar e envolver-se com a Matemática, com o objetivo de atender às necessidades do indivíduo no cumprimento de seu papel de cidadão consciente, crítico e construtivo (PISA, 2010, p. 1).

Ou seja, seu desenvolvimento está diretamente relacionado à percepção da Matemática de forma aplicada à sociedade, sem que seja entendida apenas como um conjunto de regras e fórmulas que não fazem sentido.

Na Base Nacional Comum Curricular o percebe o Letramento Matemático, no ensino médio, é entendido como uma ampliação das práticas de letramento iniciadas no Ensino Fundamental, sugerindo que se aprofundem no desenvolvimento de “processos mais elaborados de reflexão e abstração que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos” (BRASIL, 2018, p. 529), ou seja, nessa perspectiva o Letramento Matemático cuida de dar subsídio para que os alunos modifiquem seus conceitos, e busquem o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao saber fazer na Matemática aplicada ao cotidiano.

Ainda, seguindo a linha de pensamento apresentada na BNCC, o Letramento Matemático se concretiza por meio do desenvolvimento de “habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de Resolução de Problemas” (Idem, 2018, p. 529), as quais irão envolver raciocínio, argumentação, representação, comunicação e validação sobre diferentes situações e conceitos.

É importante, então, que o professor de Matemática inclua a metodologia de Resolução de Problemas no decorrer de suas aulas, provocando o aluno para que este questione, argumente e proponha soluções para os problemas apresentados, com a finalidade de construir conceitos, o que será discutido com maior detalhamento no capítulo 3.

D’Ambrosio (1999) abordou em seus estudos que a Matemática, como é ensinada tradicionalmente, tende a se tornar discriminatória e insuficiente, propondo alternativamente uma reestruturação curricular desta disciplina, de forma que se dê maior e mais ampla dimensão ao desenvolvimento do pensamento matemático, sendo este um análogo ao Letramento Matemático. Sua proposta, para um novo currículo, considera o *trivium* “**Literacy, Matheracy and Technoracy**” (D’AMBROSIO, 1999, p.3).

Nesta perspectiva o Letramento Matemático deve atender as necessidades emergentes da nova organização social em que vivemos e deve ser pensado a partir do desenvolvimento das habilidades de “leitura” competente de dados numéricos, tais como tabelas, gráficos, linguagem de códigos e outras fontes de informação (*Literacy*), avançando para o desenvolvimento de capacidades relacionadas ao estabelecimento de conclusões e desenvolvimento de postura crítica, frente aos dados lidos (*Matheracy*). Tudo isso sendo envolto no contexto da utilização das tecnologias, que estão presentes nas mais diversas intermediações sociais, e devem ser trabalhadas, não somente no seu caráter funcional, mas também seus aspectos subjacentes, no que diz respeito aos aspectos valorativos e éticos (*Technoracy*).

Assim, devem ser pensadas formas de ensino da matemática que levem os alunos a fazer leituras e reflexões matemáticas de acordo com sua realidade local, percebendo suas múltiplas funções e aplicações sociais, utilizando de forma consciente e ética os recursos que têm à disposição, o que de fato vem a se constituir no Letramento Matemático. Desta forma, a Matemática, enquanto objeto de reflexão, se mostra essencial para que se aprenda a lidar com diferentes questões centrais de nosso cotidiano.

Ainda, parafraseando D'Ambrósio (1999) é importante que o professor se veja como um investigador, de si e de sua disciplina, indo além do ensino propedêutico, no qual se faz uma abordagem, em alguns casos, superficial e vazia dos conceitos, e uma manipulação meramente operacional dos números e operações, de forma que os alunos passem a refletir sobre o indivíduo e suas relações com os outros e com o meio em que vivem.

Nesse sentido, mostrar a Matemática além de um conjunto de fórmulas e regras que são transmitidas pelo professor é de grande importância para tornar o processo de ensino mais interessante e, por consequência, distanciar os alunos da concepção de que esta é “um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, do qual não se duvida ou questiona, nem mesmo nos preocupamos em compreender porque funciona. Em geral, acreditam também, que esses conceitos foram descobertos ou criados por gênios” (D'AMBROSIO, 1989, p.15), colocando-a em posição significativa no processo de construção do indivíduo como ser histórico, cultural e social.

A proposta de incluir o questionamento reconstrutivo, na figura da pesquisa em sala de aula, e as práticas de Letramento Informacional, no que tange a boa utilização da informação, visando a construção de conceitos, através da Resolução de Problemas, está a serviço do desenvolvimento do Letramento Matemático, e contribui para a mudança de posicionamento do aluno, no que diz respeito a sua forma de aprender, e na proposição de soluções para diferentes problemas.

É bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ela não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema. Falta aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores (D'AMBROSIO, 1989, p.15).

Esta flexibilidade na Resolução de Problemas matemáticos, e de outras áreas das ciências, pode ser alcançada à medida que o aluno modifica a sua forma de compreender o problema e de buscar resultados, pelo aguçamento das capacidades de questionar, argumentar e compartilhar. Desta forma, o professor em sala de aula deve prezar por um ensino no qual os alunos devem ser incentivados a promover leituras de mundo mediadas pela Matemática.

A capacidade de lidar com situações-problema vai ao encontro das necessidades do Letramento Informacional e a compreensão do gênero escrito para

a construção da aprendizagem Matemática, pois objetiva a utilização das informações para estabelecer estratégias de resolução com base no que se conhece, aplicando para isso sua capacidade de reflexão e argumentação, para então apresentar soluções.

Estas capacidades estão relacionadas ao Letramento Informacional, que apesar de pouco explorado na disciplina de matemática, pode “contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da matemática, pois ajuda ao aluno, bem como ao professor, a organizar e assimilar novos conhecimentos” (SANTOS; SILVA, 2016, p.345). Assim, a finalidade maior de abordar o Letramento Informacional com vistas ao Letramento Matemático, em sala de aula, está na contribuição deste para o desenvolvimento de alunos com capacidade de argumentação e atuação em sociedade.

É preciso ter em mente que as mudanças no ambiente escolar somente terão início a partir da formação inicial do professor que, no âmbito específico da matemática, deve prezar pela inclusão da nova matemática e das ciências atuais, fugindo da matemática tradicional e das teorias de aprendizagem convencionais (D'AMBROSIO, 2005). Ou seja, a formação inicial do professor de Matemática precisa ser modificada, incluindo novas abordagens, conceitos e formas de pensar e ensinar matemática.

Demo (2015, p.37) indica que ainda há muito a ser percorrido rumo à mudança, para que se construa um verdadeiro modelo de ensino baseado na pesquisa, sugerindo que “a maioria dos professores de matemática não tem ideia de pesquisa e formulação própria, até porque foram literalmente treinados a dominar conteúdos sem qualquer questionamento reconstrutivo”.

Veja que, para este autor, existe um problema na formação original do professor, mostrando-se necessário dar ao professor novas oportunidades de formação, seja no curso de licenciatura, seja nos cursos de aperfeiçoamento de longa duração, nos quais o professor seja incentivado a “pesquisar, contralar, elaborar, discutir de modo argumentado, (re)fazer propostas e contrapostas, formular projeto pedagógico próprio, e assim por diante” (DEMO, 2015, p.61), para assim superar barreiras de pesquisa e elaboração próprias, sem valer-se apenas do que recebem pronto em materiais didáticos.

CAPÍTULO 3

ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No terceiro capítulo se propõe uma discussão sobre o ensino através da Resolução de Problemas, modificando a metodologia de ensino tradicional, na qual o professor tende a apresentar fórmulas e regras de forma automatizada, e passando a incentivar os alunos para que busquem por respostas, desenvolvam sua autonomia e deixem de ver a disciplina como algo mecânico, para o qual existe apenas uma solução. Os dados apresentados são provenientes de uma revisão bibliográfica, de estudos que contemplam a resolução de problemas, dando ênfase à perspectiva investigativa e atribuição de maior responsabilidade, e participação, ao aluno no processo de ensino-aprendizagem.

3.1 Possibilidades de ensino da Matemática através da Resolução de Problemas

Observa-se que muitos professores de Matemática aplicam, em sala de aula, listas de exercícios rotineiras, de execução, muitas vezes, rápida e mecânica, nos quais o principal objetivo é se chegar a uma resposta padrão, considerando assim a aprendizagem satisfatória. Esta metodologia tem sido modificada a partir da utilização da Resolução de Problemas, uma tendência de ensino nesta disciplina preocupada com a reflexão e a construção de significados (POSSAMAÍ; CARDOZO; MENEGHELLI, 2018; SILVA, 2016).

Note então que estão ocorrendo modificações nas dinâmicas de ensino, que vão causar impacto na formação do aluno. Tais mudanças são sugeridas para ampliar as possibilidades de construção do conhecimento por parte do estudante e vão exigir uma maior participação deste no desenvolvimento das aulas, bem como coloca o professor na posição de mediador, como será discutido no capítulo 4, que trata da teoria de aprendizagem sociointeracionista.

Allevalo (2005) estabelece que existem três diferentes perspectivas de se trabalhar a Resolução de Problemas:

1. Ensinar **sobre** Resolução de Problemas - abordagem que considera como um novo conteúdo a ser ensinado, ou seja, uma nova habilidade a ser desenvolvida. Se trata de ensinar a resolver o que pode conduzir

- a implementação de estratégias que levem a repetição de exercícios, que privam o aluno da descoberta e tornem a disciplina sem sentido.
2. Ensinar **para** Resolução de Problemas - abordagem que mostra como a Matemática aprendida pode ser utilizada na Resolução de Problemas, ou seja, como aplicação de conteúdos, muito comum nos livros didáticos, tem como vantagem tornar o ensino contextualizado, entretanto, utiliza-se de exercícios rotineiros resolvidos a partir do que supostamente já se aprendeu, o que pode limitar o aluno a ver a disciplina como algo de aplicação imediata, e utilitária, ignorando as possibilidades de questionamento, tomada de decisão e criação do aluno.
 3. Ensinar **através da** Resolução de Problemas - abordagem vista como um meio de ensinar (metodologia), no qual considera o que o aluno já sabe, ou seja, os conhecimentos anteriores, para construir novas definições, numa perspectiva investigativa, pautada na troca de ideias, vendo o aluno como um ser pensante, exigindo dele maior participação, e desenvolvendo sua autonomia e confiança, sendo esta uma abordagem mais completa que não exclui as anteriores.

São diferentes perspectivas que causam impacto tanto na forma de aprendizagem do aluno, quanto na postura do professor em sala de aula, tornando evidente a necessidade do estabelecimento do “contrato didático” entre as partes envolvidas, para assim alcançar os resultados esperados de acordo com a metodologia escolhida.

Antes de dar continuidade à discussão, é pertinente apresentar as diferenças entre exercício e problema, pois dependem do ponto de vista de quem os resolve e do formato como são apresentados.

Para Silva (2016), um exercício pode ser visto como uma atividade de treinamento, relacionada a algum conhecimento ou habilidade já apresentada ou adquirida anteriormente pelo aluno. Enquanto um problema se refere a uma situação desafiadora, que exige criatividade, reflexão e originalidade para se chegar à descoberta de uma resposta e assim construir o conhecimento matemático.

A partir das considerações de Possamai, Cardozo e Meneghelli (2018), observamos que a diferença entre exercício e problema está no fato de que o exercício

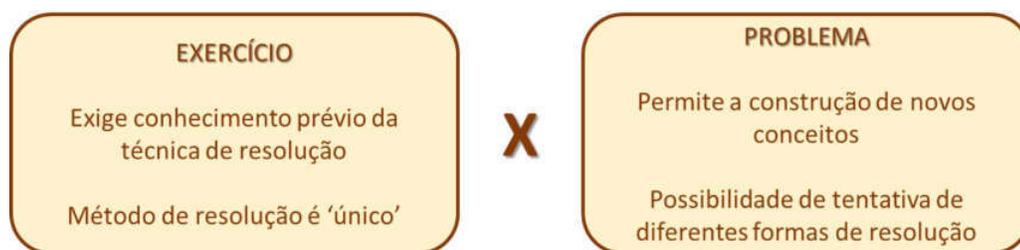
exige que se conheça a técnica necessária e o problema, por sua vez, não exige tal conhecimento e permite a construção de novos conceitos, por meio da tentativa de diferentes formas de resolução, pois seu método de resolução não é algo que está visível.

Ou seja, ao percorrer o enunciado de um exercício, o aluno já tem em mente exatamente quais elementos precisa identificar para chegar a sua resposta final, e o mesmo não acontece enquanto percorre o enunciado de um problema. Em outra definição, o problema é apresentado como um “condutor, um meio de fazer as conexões, utilizado pelo professor para possibilitar, aos estudantes, o encontro formativo com os conceitos matemáticos” (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015, p. 962).

Para Allevato (2005, p.40), os exercícios “constituem-se em recursos para exercitar, para praticar um determinado processo ou algoritmo”, enquanto os problemas são vistos como um ponto de partida, ou seja, um meio que se pode recorrer para iniciar um conteúdo, e não para finalizá-lo, como tem sido utilizado por muitos docentes, segundo a autora, “uma questão será um problema se o aluno ainda não conhece os meios necessários à resolução, mas está interessado em resolvê-la” (ALLEVATO, 2005, p.41).

Desta maneira, a diferença observada entre problema e exercício segue na imagem abaixo:

Figura 1: Diferença entre Problema e Exercício.



Fonte: Adaptado de Possamai, Cardozo e Meneghelli (2018).

Allevato (2005) classifica os diferentes tipos de problemas de acordo com suas concepções, sendo estas: tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa. Nas concepções tradicional e tecnológica, os problemas são monográficos, bem definidos e permitem uma única forma de resolução; na concepção espontaneísta, os problemas são polivalentes, permitem a modelagem sem fim conceitual concreto e a resolução de múltiplas formas; na concepção investigativa, por sua vez, os problemas

são polivalentes, podem ser abertos e modificáveis, gerando novos problemas e permitem a resolução de múltiplas formas.

Pela flexibilidade da concepção investigativa e pelo nível de envolvimento que se atribui ao aluno, esta será a concepção de problema tida como referência nas atividades seguintes desta pesquisa.

Desta forma, o modelo metodológico aqui sugerido baseia-se no entendimento de que a utilização de problemas conduz à formação de conceitos, elaborados a partir das construções de conhecimento provenientes das experiências pessoais, ocorridas no meio cotidiano, ou seja, construídas socialmente, assumindo caráter espontâneo e, ainda, as relações formais com teorias construídas culturalmente, assumindo caráter científico (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015).

Há de se notar que, nesta metodologia, o foco não está no desenvolvimento de respostas padronizadas, para as quais o resultado será construído na perspectiva entre o binarismo ‘certo e errado’, ao contrário, o foco estará nas construções matemáticas que o aluno foi capaz de estabelecer.

Neste contexto, o erro pode ser entendido como um fator importante para estimular o questionamento reconstrutivo, expandir a capacidade de argumentação e análise do aluno, pois o leva a buscar por informações que sustentem sua afirmação, e a validar o caminho escolhido para a solução apresentada para o problema, colocando-a em discussão com professor e colegas, e verificando a necessidade de reformulação, após a análise.

Nas palavras de Leal Junior e Onuchic (2015, p. 973), o foco desta metodologia está “nos pensamentos produzidos e engendrados pelos conceitos e princípios que possam destacar a resolução do problema que se pretende estudar e avançar nos meios, e não simplesmente nos fins”.

As pesquisas de Possamai, Cardozo e Meneghelli (2018) indicam que o uso de exercícios é recorrente em sala de aula e que, por ter uma visão simplista de Resolução de Problemas, são poucos os que utilizam esta metodologia em sua prática pedagógica com a finalidade adequada, voltada para a construção de conceitos, valendo-se de situações contextualizadas, como uma variação de exercícios, para estabelecer conexões com a vida real.

De forma similar, Silva (2016) identificou que os professores participantes de sua pesquisa utilizavam a Resolução de Problemas para fixação de conteúdos após ter ensinado a base teórica para resolvê-los, ou seja, ocorre a predominância do

ensino para Resolução de Problemas. Desta forma, ocorre um desencontro com o que de fato é um problema e sua finalidade.

Veja então que a característica dessa metodologia está na mudança da dinâmica de sala de aula, pois o aluno terá maior participação, propondo meios de resolução dos problemas, sendo mediado pelo professor.

Leal Junior e Onuchic (2015) refletem que a Resolução de Problemas opera através dos conceitos de Vygotsky, envolvendo a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), o Nível de Desenvolvimento Real (NDR) e o Nível de Desenvolvimento Potencial (NDP), através da ação mediadora do professor para potencializar a construção do conhecimento. Portanto, “cabe ao professor motivar os estudantes a participarem das resoluções dos problemas e de entenderem os conceitos nela contidos e os que se quer alcançar” (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015, p. 963). Modifica-se, então, a postura do professor e, igualmente, a postura do aluno, que precisa ter consciência de seu papel na construção do conhecimento e na busca da promoção da aprendizagem.

A participação ativa do aluno no processo de aprendizagem é um dos requisitos para a implementação das chamadas metodologias ativas, as quais preveem que o professor, no decorrer do processo, deve motivar seus alunos a se perceberem como agentes de ação, dando-lhes a oportunidade de problematizar, de fazer escolhas relacionadas ao conteúdo estudado, de discutir e de apresentar respostas e soluções criativas para a conclusão de estudos ou pesquisas (BERBEL, 2011).

Thadei (2018) aponta para o fato de que o professor deve valorizar e considerar os diferentes espaços de aprendizagem, desenvolvendo competências a partir de situações que vão além da escola, baseadas na mediação do professor e no diálogo com os alunos, de forma que haja uma transformação mútua entre os agentes envolvidos.

Nesta perspectiva, evidencia-se que as mudanças ocorridas a partir da implementação de metodologias ativas, baseadas na mediação, trarão mudanças tanto para o professor quanto para os alunos, desenvolvendo competências passíveis de aplicação no contexto social. Silva (2016, p. 12) mostra que, em uma aula cuja metodologia se baseia na Resolução de Problemas, “o aluno é visto como um ser ativo, reflexivo, criativo e construtor do seu pensamento matemático”, ou seja, é ele quem constrói os conceitos a partir de suas motivações e saberes, enquanto isso, “o

professor é visto como um mediador, incentivador e orientador da atividade matemática”, desvinculando-se da figura de transmissor de conteúdos para os alunos.

Neste contexto, o professor atuará como um facilitador ou orientador no processo de aprendizagem do aluno, através da orientação, da mediação e, em alguns casos, da curadoria de materiais, que contribuam para que o aluno reflita e tome decisões. Tudo isso requer o conhecimento profundo dos alunos, de suas necessidades e de sua realidade (THADEI, 2018).

Considerando que o Letramento Informacional, como já apresentado no capítulo 1, se refere a um “processo que integra as ações de localizar, selecionar, acessar, organizar, usar informação e gerar conhecimento, visando a tomada de decisão e a Resolução de Problemas” (GASQUE, 2010, p.83), tais habilidades, talvez, favoreçam o ensino da matemática, quando a metodologia de ensino-aprendizagem deste for mediada pela Resolução de Problemas, a qual favorece, igualmente, o desenvolvimento do Letramento Matemático,

definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a Resolução de Problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018, p. 266).

Estamos propondo, portanto, a possibilidade de uma metodologia que se baseia em uma tríade entre o Letramento Informacional, o Letramento Matemático e a Resolução de Problemas, visando o desenvolvimento de competências nos alunos que os levem ao saber fazer e, mais especificamente, ao saber como fazer a Matemática, dentro e fora da sala de aula, adquirindo conhecimentos a partir da reflexão, do questionamento, da compreensão da informação sob diferentes óticas, do debate saudável e fundamentado, da construção de conceitos para a vivência social, envolvendo diferentes conjecturas e aproximando-se do cotidiano.

Onuchic e Allevato (2011, p.81) propõem uma

metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, *[na qual]* o problema é ponto de partida e, na sala de aula, através da Resolução de Problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos (grifo nosso).

Neste modelo, o que se pretende é que o professor ensine e o aluno aprenda de forma ativa, e ambos realizem, simultaneamente, a avaliação do processo, dando sentido ao ensino e permitindo uma (re)orientação das práticas de sala de aula. Para estes, um problema pode ser entendido como “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer” (Idem, p.81), e ensinar matemática de acordo com esta perspectiva, envolve uma mudança de postura tanto do aluno quanto do professor, pois é atribuída maior responsabilidade ao aluno no processo.

As mesmas autoras justificam ainda este esforço como recompensador para o processo de ensino-aprendizagem matemático, pois desenvolve o pensar matemático, a confiança, a autoestima e o poder de tomada de decisões do aluno, além de dar mais sentido aos conceitos e teorias desse campo de ensino.

Polya (1985, *online*) sugere que

ensinar é uma ação complexa que depende em grande parte das personalidades envolvidas e das condições locais. Não existe, hoje, uma ciência do ensino propriamente dita e não haverá nenhuma em um futuro previsível. Em particular, não existe método de ensino que seja indiscutivelmente o melhor, como não existe a melhor interpretação de uma sonata de Beethoven. Há tantos bons ensinamentos quanto bons professores: o ensino é mais uma arte do que uma ciência.

Isso leva ao entendimento de que, ao seguir uma metodologia de ensino, não basta que o aluno, ou professor, modifiquem sua postura em relação à metodologia de ensino-aprendizagem, é preciso que ambos estejam dispostos a repensar suas práticas, construam juntos novas habilidades e desenvolver diferentes estratégias e formas de pensar um determinado problema.

A atribuição de maior responsabilidade ao aluno no processo de aprendizagem relaciona-se com o Letramento Matemático, identificado na BNCC para a qual este

assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2018, p. 522).

Além de desenvolver habilidades relacionadas à organização da aprendizagem matemática por meio de análise de situações da vida cotidiana, tal análise pode ser associada com a abstração entre problemas cotidianos e matemáticos, pois, assim “como os problemas de todos os dias são o centro do nosso pensamento cotidiano,

pode-se esperar que os problemas matemáticos estejam no centro do ensino da Matemática” (POLYA, 1985, *online*).

Allevato (2005) apresenta alguns encaminhamentos para a implementação de problemas no contexto escolar, indicando o professor como um facilitador, trabalhando com grupos, por meio da apresentação inicial da proposta, indicando aos seus alunos que eles serão ativos no processo, enquanto ele fará apenas a mediação e a observação deles enquanto buscam soluções. Após estas duas etapas, que envolvem a preparação e o trabalho, o professor deve discutir as soluções registradas, de forma coletiva, permitindo a construção a partir dos diferentes pontos de vista, ou seja, com base na troca de experiências e no diálogo. Finalizadas as discussões, e sem apontar erros, o professor irá formalizar o conteúdo.

Desta forma, a figura do professor será a de instigar o aluno a produzir, a construir a partir do estabelecimento de relações e inter-relações entre os problemas propostos e suas experiências cotidianas, buscando soluções, apresentando-as e discutindo-as junto com o professor e seus colegas.

Nota-se que, ao seguir esta metodologia, o aluno deve ser percebido como um sujeito singular, que precisa de atenção e motivação para produzir, sendo isso facilitado pelo professor ao estabelecer junto aos estudantes objetivos comuns (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015).

Há de se notar que podem existir dificuldades de concretização dessa metodologia, que perpassam a mudança de práticas pedagógicas, revisão de currículos, necessidade de reformulação e elaboração de novos problemas, dentre outras (ALLEVATO, 2005). Mas, frente às possibilidades de resultados, é importante promover sua aplicação em sala de aula. Não como metodologia exclusiva ou única, e sim quando estiver de acordo com o conteúdo e objetivos de aprendizagem propostos.

CAPÍTULO 4

PESQUISA EM SALA DE AULA MEDIADA PELAS TICs E A TEORIA SOCIOINTERACIONISTA

O quarto capítulo tem por objetivo discutir o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como recurso para a realização de pesquisa em sala de aula, bem como o papel do professor como mediador no processo de construção do conhecimento, apoiando-se, para tanto, na teoria sociointeracionista.

4.1. O processo de construção do conhecimento a partir da teoria sociointeracionista

A teoria de aprendizagem sociointeracionista ocupa-se em estudar a forma como o ser humano constrói conhecimento (construtivista), considerando o desenvolvimento das chamadas “funções psicológicas superiores”, construídas pelo homem “na sua relação com o mundo, mediada pelos instrumentos e símbolos desenvolvidos culturalmente” (OLIVEIRA, 2019, p. 35), o que diferencia o homem de outros animais. Considera a capacidade de o homem construir conhecimento a partir de um processo social e histórico, e mostra a mediação entre os instrumentos e seus usuários como meio de aprendizagem.

Para Prestes (2012, p. 65), o processo de ensino-aprendizagem, no original em russo, tal como foi pensado por Vygotsky, foi denominado como *Obutchenie*, é

um processo de mão dupla, um processo de instrução ou ensino, mas que não ocorre apenas na direção do professor para o aluno. É uma situação que envolve tanto o aluno quanto o professor e no qual o professor tem o papel de organizador do ambiente social de desenvolvimento (PRESTES, 2012, p. 65).

Este processo de desenvolvimento, na concepção de Vygotsky, segundo Oliveira (1992), ocorre por uma interação de fora para dentro, na qual o indivíduo tem acesso às informações, por meio da linguagem, e as internaliza para a construção do conhecimento.

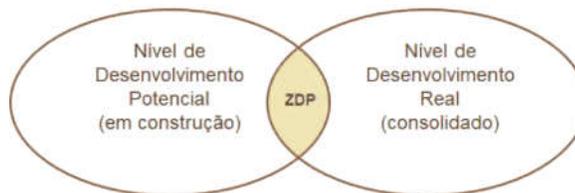
A linguagem é a ponte, ou seja, a ferramenta utilizada pelo professor no papel de mediador entre o aluno e o conhecimento. Conforme Oliveira (1992), a língua é primordial para a comunicação, sendo esta a primeira função da linguagem, já na segunda função temos o primórdio do pensamento, em que começamos a associar a

linguagem e o pensamento para a solução de problemas, tida como inteligência prática. E, por meio da união dessas duas funções, os seres humanos são capazes de chegar a um desenvolvimento psíquico, podendo estabelecer relações com situações abstratas.

Em palavras mais objetivas, portanto, a linguagem humana pode ser considerada como um “sistema simbólico fundamental, na mediação entre sujeito e objeto de conhecimento, [e] tem para Vigotski, duas funções básicas: a de intercâmbio social e a de pensamento generalizante” (OLIVEIRA, 2019, p. 40).

Fino (2001) apresenta o conceito de Vygotsky sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é entendida como uma parte do desenvolvimento que acontece entre o Nível de Desenvolvimento Real e o Nível de Desenvolvimento Potencial, em que o Real se refere ao aprendizado já consolidado e o Potencial se refere ao aprendizado em processo de construção, que está prestes a ser tornar Real. Conforme ilustrado na Figura 2, que segue abaixo.

Figura 2: Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).



Fonte: Adaptado de Fino (2001).

Assim, é na ZDP que ocorre a ponte necessária para que o processo de desenvolvimento real se conclua, e é neste momento que se permite a intervenção, a mediação e a interação com o outro. Portanto, entende-se que a intervenção pedagógica é essencial neste desenvolvimento do indivíduo que tem um papel de protagonista, participando ativamente do processo de construção do conhecimento.

Seguir tais princípios rompe com a visão tradicional do ensino, pois “as ideias de Vigotski sobre o processo de ensino (ou *obutchenie*) não combinam com uma escola pautada na visão cronológica, padronizante e linear do desenvolvimento humano, visão esta que está na base da escola brasileira atual” (PRESTES, 2012, p. 66). A teoria de aprendizagem de Vygotsky indica, também, que a construção do conhecimento não é um processo linear, pois está pautada em raízes distintas que ora seguem rumo ao desenvolvimento do “pensamento por complexos” e ora “realiza o processo de análise, abstração” (OLIVEIRA, 2019, p. 44).

Ao seguir sua linha de pensamento, nos deparamos com a ideia de construção de conceitos cotidianos que correspondem ao desenvolvidos pela criança em suas interações sociais imediatas, e de conceitos científicos, os quais são adquiridos por meio do ensino, transmitidos em situações formais de aprendizagem (OLIVEIRA, 2019). Disto infere-se a importância do professor como mediador em um ambiente escolar de aprendizagem, adicionando intencionalidade nas atividades propostas, visando o alcance do letramento e a construção de conceitos científicos.

4.2 Pesquisa e mediação no ambiente escolar por meio das TICs

Na sociedade atual, é possível acessar a informação nos mais diversos suportes – *internet*, livros, enciclopédias, jornais etc., o que exige que o professor prepare o aluno para que saiba fazer uso da informação, selecionando, organizando, refletindo e gerando conhecimento útil a partir dela, com vistas à formação dos estudantes como cidadãos autônomos, capazes de estabelecer relações entre as informações que têm a sua disposição e agir a favor do desenvolvimento social e pessoal.

A pesquisadora Goulart (2018), em um estudo com 20 adolescentes quanto às suas experiências e práticas em relação ao uso da *internet*, identificou que eles a utilizam para jogos, interações pessoais e sociais.

A autora ainda pode identificar que,

A tecnologia atual ampliou e facilitou enormemente o acesso à informação, garantindo que o adolescente atual tenha, à sua disposição, um imenso acervo de conteúdos e acesso inigualável a uma massa de informações sem precedentes na história, ou seja, algo de que as gerações anteriores jamais puderam se valer (GOULART, 2018, p. 169).

A mudança na frequência de acesso à *internet* e seu uso para a realização de pesquisas escolares pode ser percebido por um estudo apresentado pela página TICs Kids on-line¹, que aponta que 77% dos adolescentes entre 15 e 17 anos utiliza a *internet* para a realização de pesquisas escolares, em contrapartida, entre as crianças de 9 e 10 anos, apenas 59% das crianças utiliza a *internet* com esta finalidade, ou

¹ Conheça o estudo e os outros indicadores clicando em <https://cetic.br/pt/tics/kidsonline/2018/criancas/B1A/> Acesso em 10 Jul 2020.

seja, à medida que se avança na idade se modifica o uso da *internet* e a intencionalidade.

Neves (2011), por sua vez, apontou para uma espécie de falsa inclusão sociodigital, visto que não é suficiente apenas ter acesso às tecnologias digitais, é preciso desenvolver a competência informacional dos usuários, devendo para isso considerar a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) destes. No âmbito educacional, uma das formas de se promover o acesso inclusivo às tecnologias atuais é por meio do uso da pesquisa em sala de aula como um mecanismo de mediação de conhecimento, considerando também a ZDP. Conforme indica Oliveira (1992), é nesta fase que deve ocorrer a intervenção pedagógica ou mediação feita pelo professor para que o educando transforme o Nível de Desenvolvimento Potencial em Nível de Desenvolvimento Real.

A necessidade de mediação na pesquisa em sala de aula, tendo como recurso as TICs, ou seja, o ambiente digital se deve ao fato de que este ambiente, promovido pela *internet*, é amplo e caótico. O imenso volume de informações existentes nele traz consigo riscos aos seus usuários, no que diz respeito à apropriação de informações falsas (*fake news*), provindas de fontes não seguras, faltando a muitos usuários a competência informacional. Sendo, portanto, fundamental a presença de um mediador para que se faça o uso adequado das informações disponíveis, visando à construção do conhecimento.

Neste contexto, a pesquisa em sala de aula, pode ser entendida como

uma forma natural, biologicamente evoluída, de aprender, de conhecer. [...] Disposição inata do ser humano de conhecer a partir do seu interesse e de perguntas próprias, relacionadas ao seu dia a dia, ao seu contexto material e social e, em última instância, a sua sobrevivência (DE PAULA; HARRES, 2015, p. 159).

Ou seja, a partir do estímulo aos questionamentos e da busca de respostas é que o aluno irá construir seu conhecimento, estabelecendo relações contextualizadas de acordo com o seu cotidiano diário. Na visão de Guimarães e Gonçalves (2013), a pesquisa é um movimento que envolve professor e alunos no questionamento da realidade, e que esta deve ter em sua "essência" o papel ativo do aluno na reconstrução do conhecimento, para assim desenvolver o pensamento crítico além dos conteúdos disciplinares.

A pesquisa, no ambiente de sala de aula, foi definida por Ninin (2008, p. 21) como uma

atividade sistematizada e mediada entre sujeitos, pautada em instrumentos que propiciam a construção do conhecimento e o desenvolvimento da autonomia, por meio de ações com características de reflexão crítica, que priorizam descobrir, questionar, analisar, comparar, criticar, avaliar, sintetizar, argumentar, criar.

Trata-se, portanto, de uma atividade que implica mudanças tanto do aluno quanto do professor, pois ambos deverão trabalhar de forma conjunta para ampliar habilidades e competências relacionadas ao desenvolvimento de autonomia para a pesquisa e reflexão crítica.

É importante destacar, também, que “a habilidade para pesquisar envolve a capacidade pessoal de análise, interpretação e julgamento das informações, atributos necessários para a elaboração da pesquisa” (FIALHO, 2004, p. 20). Assim, podemos pensar na pesquisa em sala de aula como uma atividade mediada pelo professor, utilizando recursos diversos, e valendo-se da capacidade de questionamento, análise e reflexão de cada indivíduo, com o objetivo final de construção de conhecimento.

A educação mediada pela pesquisa, desta forma, traz novos significados e contextos para o ambiente de sala de aula, modifica a forma de relacionamento entre a tríade professor - aluno - ensino, rompe com o ensino tradicional baseado em aulas expositivas e cópias, e passa a se apoiar nas capacidades de questionar, argumentar e comunicar dos sujeitos.

Seguindo essa linha, o aluno passa a criar relações entre os conhecimentos que já possuía e os que acabou de adquirir (GUIMARÃES; GONÇALVES, 2013). Cabe aqui observar que, “ninguém chega à escola sabendo pesquisar e essa atividade não acontece de maneira repentina, todavia, deve ser desenvolvida com a prática e o direcionamento de novas habilidades de localizar, selecionar e usar a informação” (CARMO; DUTRA, 2016, p. 312), e isso se torna uma atividade cada vez mais complexa à medida que se adia o desenvolvimento de comportamentos relacionados ao Letramento, sobretudo o Informacional.

Com as inúmeras possibilidades de acesso à informação, propiciadas pelas TICs, sobretudo com o advento da *Web 2.0*, ou *Web Social*, que trouxe para o contexto social a capacidade de acessar e de produzir informação em meio digital, o professor e o aluno devem ser capazes de buscar e organizar informações úteis no processo de

ensino-aprendizagem, de acordo com as suas características e necessidades pessoais.

Como ressaltado por Guimarães e Gonçalves (2013, p. 7):

deve-se levar em conta a diferenciação processual em adquirir informações e obter conhecimentos, para que não formemos alunos especialistas em compilar dados da internet, sem que consigam fazer relações entre eles e avaliar a qualidade das informações obtidas.

Ou seja, enquanto professor e mediador da informação, é preciso incentivar os alunos a construir e a internalizar novos conceitos a partir da pesquisa, e não somente a ler por ler, ou simplesmente reunir e copiar um conjunto de informações sobre um mesmo tema. Por se tratar de uma ação que envolve diferentes sujeitos, ela estará suscetível às particularidades que moldaram as formas de relacionamento e de percepção quanto a diferentes problemas e suas possibilidades de respostas, rompendo com o ensino tradicional transmissor de conteúdos e dando espaço para o lugar do debate, do questionamento e da comunicação em sala de aula.

Deve-se ressaltar que "a informática por si só não garante essa quebra de paradigmas. [Do ensino tradicional], o que faz mudança é a atitude do professor e de suas concepções" (DIEDRICH, 2009, p. 25). Assim, fica subentendido que o primeiro passo deve ser dado pelo professor, enquanto agente mediador.

Quanto à dificuldade em implementar práticas de pesquisa em ambiente escolar, Ninin (2008, p.19) identifica que:

[...] muitos professores em relação à atividade de pesquisa resumem-se, ainda, nos dias de hoje, a oferecer aos alunos um roteiro contendo: uma data para entrega do trabalho; a solicitação dos nomes dos alunos integrantes do grupo; a indicação das partes que o trabalho deve conter, como, por exemplo, introdução, objetivo, justificativa, desenvolvimento, bibliografia; a indicação dos conteúdos a serem pesquisados; além de algumas dicas orientadoras, como, por exemplo, "não faça cópia de trechos de livros", "a entrega do trabalho fora do prazo implica diminuição na nota", entre outras.

Logo, percebe-se que a prática de pesquisa, quando aplicada desta forma em sala de aula, pouco contribui com as finalidades do letramento e da construção da capacidade de reflexão e argumentação. Desta forma, no contexto atual, em que se tem informações disponíveis em bibliotecas e acervos digitais, sendo estes últimos uma alternativa que pode suprir ausência de bibliotecas físicas, cabe aos professores,

enquanto mediadores da informação, utilizar-se de critérios e ações para incentivar seus alunos a acessar adequadamente a informação.

Neves (2011) apresenta a figura do agente mediador da informação como essencial para o salto dos sujeitos no processo de inclusão sociodigital, sendo ele o responsável por estímulos oferecidos, por meio de instrumento símbolos e/ou com o apoio de outros sujeitos. O salto por ela mencionado é entendido nesta discussão como análogo à aprendizagem, correspondendo à "mudança de um estado para outro, distinguindo-se de outras transformações por ser evidente na realidade da matéria" (NEVES, 2011, p. 413), existindo dois tipos: os que acontecem na forma de ruptura e os desenvolvidos gradualmente pelo acúmulo de estímulos.

A defesa do papel do agente mediador da informação é vista pela perspectiva da teoria da aprendizagem de Vygotsky, que entende a troca de informações de forma mediada, resultado de transformações provocadas pelo exterior e internalizadas pelos sujeitos. Aqui percebemos a importância da mediação, tendo em vista que é algo que deve ser ensinado e incentivado. Para Maggi e Américo (2013, p.3-4), "mediação se refere à intervenção de um elemento intermediário numa relação, deixando de ser direta e passando a ser mediada. [...] O caráter mediador dos instrumentos se torna o elo intermediário entre o sujeito e o objeto da atividade humana".

Assim, outra característica da mediação da informação está no fato de que "tanto o mediador quanto o usuário, podem interferir no caminho e nos resultados provenientes da busca da informação" (NEVES, 2011, p. 416). Logo não há neutralidade nesse processo, reforçando a necessidade de reflexão sobre o problema proposto durante a prática de pesquisa.

Cabe ressaltar que é o agente mediador que orienta a atribuição de critérios de qualidade da informação disponível na *internet*, daí a necessidade de que este tenha a chamada competência informacional, que corresponde ao "atributo de saber o que fazer com a informação" (NEVES, 2011, p. 418). Sendo importante que, no processo educativo, professor e alunos busquem juntos construir competência informacional própria, para agir com autonomia na busca de satisfazer as suas necessidades informacionais.

Mesmo diante da não neutralidade no processo de construção do conhecimento, "pessoas ainda são os melhores 'meios' para identificar, categorizar, filtrar, interpretar e integrar a informação" (DAVENPORT, 1998, p. 53), já que as TICs não são capazes de estabelecer diretrizes específicas que garantam a confiabilidade

de um conjunto de informações e, ainda, indicar o valor agregado àquele conjunto de informações que foi disponibilizado.

Froehlich (1998) aponta ainda para a necessidade de desenvolvimento de múltiplas habilidades para o levantamento e o bom uso da informação, que perpassam por diferentes tipos de alfabetização – científica, informacional, tecnológica, crítica ou avaliativa, entre outras. Concluindo que em uma atividade de busca de informação, os usuários finais é que são os responsáveis por essa informação, em termos de acesso e uso apropriado. Essas habilidades são aprendidas no processo de construção dos conceitos científicos, descritos por Vygotsky, ou seja, aqueles que são ensinados.

Neste ponto, retoma-se a ideia do professor como mediador no processo de realização de pesquisa em ambiente escolar por meio das TICs, agindo como um intermediário no processo de busca, organização e utilização da informação. Deste modo, a pesquisa em sala de aula, aqui proposta estará relacionada à ação do aluno, enquanto indivíduo que busca satisfazer a sua necessidade de informação, utiliza-se da *Internet* para levantar informações relevantes sobre os temas propostos em sala de aula, e se mostra capaz de estabelecer relações e fazer análises sobre os resultados encontrados, compartilha e discute com os colegas, e constrói conceitos a partir das informações identificadas e discutidas.

Tendo compreendido algumas características em relação à pesquisa mediada em sala de aula, passamos agora a discutir sobre a competência informacional, sobretudo frente ao ambiente de tecnologias digitais.

4.3. Comportamento informacional frente às tecnologias digitais

O comportamento informacional está relacionado às ações do ser humano na busca de satisfazer as suas necessidades pessoais em relação à informação, logo está relacionado “às atividades de busca, uso e transferência de informação nas quais uma pessoa se engaja quando identifica as próprias necessidades de informação” (GASQUE; COSTA, 2010, p. 22).

O comportamento informacional compreende, também, “todo comportamento humano relacionado às fontes e canais de informação, incluindo a busca ativa e passiva de informação e o uso da informação” (MARTÍNEZ-SILVEIRA; ODDONE, 2007, p. 121). Percebe-se que o comportamento informacional será moldado de

acordo com as interações da pessoa com as fontes de informação acessadas, imprimindo características pessoais já internalizadas na busca, utilização e comunicação da informação.

Soma-se a isso o fato de que, por diversas vezes, os “indivíduos procuram preencher as lacunas informacionais de várias formas, seja estudando, pesquisando ou conversando com outras pessoas” (MARTÍNEZ-SILVEIRA; ODDONE, 2007, p. 123).

As tecnologias digitais, presentes na cultura e nos meios sociais atuais, desempenham um importante papel na busca e no compartilhamento das informações, vistas como algo natural para os adolescentes desta geração, que pode ser considerada como a de nativos digitais, ou

nativos da ‘geração Google’ os sujeitos que nasceram após 1993. Essa geração é, de alguma forma, qualitativamente diferente das gerações anteriores, pois seus membros possuem aptidões, atitudes, expectativas e competências informacionais intrínsecas ao atual paradigma tecnológico e às atividades concernentes, dentre as quais se destacam a colaboração e o compartilhamento de informação e conhecimento (LANZI *et al.*, 2012, p. 58).

Veja que, para estes, a forma como lidar com a informação é diferente de outras gerações e, por esse motivo, deve ser considerado um fator importante no processo de mediação da aprendizagem. Deve-se pensar em diferentes formas de lidar com esse público, que já é competente no uso das TICs, e como mediá-los no processo de reconhecimento e filtragem das informações que eles acessam para atender as suas necessidades no processo de construção do conhecimento.

Lévy (1998) aponta que as redes de computadores aumentaram e modificaram as capacidades cognitivas em relação à memória, raciocínio, representação mental e percepção, que agora são comunicadas e acessadas por meio de processos interativos e coletivos, os quais resultam dos indivíduos e de suas necessidades e interesses.

Para Lanzi *et al.* (2012, p. 61) um dos desafios para os educadores está justamente em “utilizar as TIC para mobilizar e potencializar competências informacionais, tendo em vista que as pessoas já as utilizam para a construção de conhecimento”, orientando-os na busca eficiente da informação nos meios digitais, dos quais são culturalmente dependentes, imprimindo um olhar crítico e atento às

fontes de informação disponíveis, discernindo entre o que é informação segura e não segura.

Assim, “o conhecimento direto ou indireto das fontes, do próprio processo de busca e da informação recuperada desempenham importante papel no sucesso da busca” (MARTÍNEZ-SILVEIRA; ODDONE, 2007, p. 121).

Nesse contexto, o comportamento informacional pode ser visto como “um processo natural, onde a aprendizagem humana para gerenciar e usar as informações pode ocorrer de forma mais eficaz se houver sistematização e ensino desse conhecimento, isto é, se os sujeitos forem letrados informacionalmente” (GASQUE; COSTA, 2010, p. 32), ou seja, o educador pode contribuir para o desenvolvimento da competência informacional, indicando como buscar e avaliar se as fontes de informação são ou não seguras, como organizar, interpretar e compartilhar a informação.

Davenport (1998, p. 19) indica que “não é fácil distinguir, na prática, dados, informação e conhecimento”, sendo que o “conhecimento é a informação mais valiosa e, conseqüentemente, mais difícil de gerenciar”, pois depende das decisões do indivíduo no processo de transformação de dados e informações em conhecimento, conferindo a estes, características próprias, unindo aquilo que ele já tinha conhecido previamente, com o que teve contato, logo ativa aquilo que é conhecido na teoria de Vygotsky como a ZDP.

A inserção do aluno em um ambiente informacional modifica, também, as formas de aprendizagem, ao considerar o proposto por Vygotsky, quando sugere que as funções mentais superiores se desenvolvem por meio de processos sociais e históricos, o professor precisa compreender a “mediação social” como fator ativo no processo de aprendizagem dos alunos, pois “todos os instrumentos usados para a mediação estão interagindo dialeticamente com o conteúdo que se pretende ensinar” (MARTINS; MOSER, 2012, p. 13), isto porque as formas de aprendizagem desta geração carecem de motivação, e não aceitam mais que seja feita apenas a exposição de conteúdos, sem a devida contextualização. A linguagem utilizada aqui, portanto, será importante para que se estabeleça de fato um vínculo de aprendizagem entre aluno e professor.

Ao considerar a teoria de aprendizagem de Vygotsky, devemos ter em mente que as TICs fazem parte da cultura e do contexto dos alunos atualmente, logo, servem “como ferramentas/instrumentos mediadores de aprendizagem, assim como a

interação de indivíduos, possibilita a interiorização das formas culturalmente estabelecidas de funcionamento psicológico” (MAGGI; AMÉRICO, 2013, p. 7).

Por isso, pode-se dizer que o comportamento informacional dos alunos desta geração é diferente das gerações anteriores, já que o acesso à informação foi facilitado e as necessidades de conhecimento foram relativamente modificadas.

CAPÍTULO 5

O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional resultante desta pesquisa é um *e-book* no qual é apresentada uma proposta de metodologia para a realização de pesquisas e Resolução de Problemas nas aulas de Matemática do ensino médio. São sugeridas técnicas para desenvolver e melhorar habilidades relacionadas à busca, seleção, organização, reflexão e interpretação de informações, que impactem na Resolução de Problemas e no alcance do Letramento Matemático, como forma de orientar as práticas de outros professores da disciplina.

As sugestões e passos metodológicos, contidos no *e-book*, que pode ser consultado no Apêndice I, estão fundamentados no corpo teórico apresentado na dissertação e pelo conhecimento prático do pesquisador, em atuação no ambiente escolar de uma instituição de ensino pública do município de Alexânia-GO.

Figura 3: Estrutura de organização do *E-book*.



Fonte: Autoria própria (2020).

O produto educacional está organizado conforme a Figura 3. Nele são apresentados, em linhas gerais, os conceitos de Letramento Informacional, Letramento Matemático e ensino através da Resolução de Problemas, bem como as sequências didáticas elaboradas durante a pesquisa e validadas em turmas da 2ª série do ensino médio, com 158 alunos, além de outras sequências didáticas sobre os conteúdos de trigonometria no triângulo retângulo e análise combinatória, para o ensino médio, tutorial referente ao aplicativo *MindMeister*² e a ferramenta web *Padlet*³, e um conjunto de sugestões de atividades complementares, para uso após a aplicação das sequências didáticas.

As sequências didáticas apresentadas servem à introdução dos objetos de conhecimento/conteúdos, para que seja construída uma espécie de alicerce fundamental, antes de avançar e aprofundar-se na resolução de problemas e atividades específicas.

O produto foi idealizado na perspectiva de contribuir com os professores de Matemática que tenham interesse em modificar suas práticas de ensino e incorporar a intencionalidade do Letramento Matemático em suas aulas. Como sugerido pela BNCC, propõe-se a realização de atividades nas quais o aluno deve assumir uma postura ativa, investigativa e autônoma, distanciando-se da concepção de ensino tradicional de Matemática, em que o professor apresenta uma sequência de passos para a resolução de um exercício, os alunos observam e repetem para fixar os conceitos.

A intenção é desenvolver e melhorar habilidades relacionadas à busca, seleção, organização, reflexão e interpretação de informações, que impactem na Resolução de Problemas e no alcance do Letramento Matemático, como forma de orientar as práticas de outros professores da disciplina. Tal opção deve-se ao fato de que há pouca disponibilidade de material que oriente professores da disciplina de Matemática a realizar pesquisas em sala de aula, mostrando-se pertinente trabalhar com o aluno a matemática através da Resolução de Problemas.

A utilização de TICs é percebida quando se propõe a realização de pesquisas em sala de aula utilizando o celular/*smartphone* como ferramenta de acesso à *Internet*,

² *MindMeister* – aplicativo para criação de mapas mentais, disponível em: <<https://www.mindmeister.com/pt/>>. Acesso em: 12 Jan. 2021.

³ *Padlet* – ferramenta web para criação de quadros, murais, documentos e páginas web de forma criativa e colaborativa, disponível em: <<https://pt-br.padlet.com/>>. Acesso em: 12 Jan. 2021.

e a informação é apresentada como o conteúdo sistematizado na forma de artigos, livros, editoriais, mapas, *posts* e outros suportes, que tratem da temática proposta para pesquisa, sugerida pelo professor, e que servirá de fundamento para a elaboração de novos conceitos e apropriação de conhecimentos sobre o tema.

A pesquisa em sala de aula é sugerida por permitir a mediação do professor, conduzindo os alunos em um processo no qual eles devem buscar a informação, levantar hipóteses e construir argumentos a partir dela, não somente se valendo de cópias simples e/ou de apropriação de conteúdo sem a atribuição de autoria.

Para a edição gráfica do Produto foi utilizada a plataforma de *design* Canva⁴, que auxilia na criação de projetos gráficos a partir de *templates* disponíveis, ou criados/adaptados pelo próprio usuário, de forma a apresentar produtos, ideias, documentos, relatórios, cartões de visita, *posts* em redes sociais, entre outros, de forma atrativa, disponibilizando banco de imagens, formas e ilustrações, fontes e filtros de fotos, para que o usuário crie materiais de impacto com qualidade profissional.

⁴ Sobre o Canva, disponível em: <https://about.canva.com/pt_br/>. Acesso em: 12 Jul. 2020.

CAPÍTULO 6

METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, são apresentadas as diretrizes metodológicas que orientaram a execução da pesquisa, que possui natureza básica, também denominada pura, pois não tem como função a aplicação em um local específico, ou seja, em sua finalidade “procura desenvolver os conhecimentos científicos sem a preocupação direta com suas aplicações e consequências práticas” (GIL, 2008, p. 26).

Podendo ser classificada, quanto aos seus objetivos, como do tipo exploratória, pois existe pouco conhecimento estruturado sobre o tema, para o qual se realizou investigações sobre as práticas pedagógicas do Letramento Informacional e a Resolução de Problemas nas aulas de Matemática do ensino médio, objetivando o alcance do Letramento Matemático.

Para a apresentação de resultados utilizou-se de uma abordagem mista, tendo aspectos tanto qualitativos, quanto quantitativos, atribuindo maior ênfase ao primeiro. O método de análise utilizado foi o hipotético-dedutivo, no qual se propõe a resolução da problemática para a qual os conhecimentos disponíveis não são suficientes para explicá-la, por meio da formulação de hipóteses, e da tentativa de confirmá-las ou falseá-las, alcançando os resultados pela corroboração, que ocorre quando não se apresentam mais argumentos capazes de derrubá-la (GIL, 2008).

Desta forma, os procedimentos técnicos adotados nesta pesquisa foram a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo. Tendo como instrumentos, para a coleta de dados, a observação do grupo de amostra em relação às práticas de pesquisa resultantes do Letramento Informacional e a Resolução de Problemas em ambiente escolar, além da análise das avaliações de desempenho bimestrais.

A população do grupo de amostra diz respeito a um conjunto de alunos da disciplina de Matemática de um colégio da rede estadual, situado no município de Alexânia-GO, cujos dados foram coletados entre os meses de outubro/2019 a dezembro/2019, e janeiro/2020 a março/2020, com quatro turmas de 2ª série do ensino médio, sob regência do professor pesquisador.

6.1 A pesquisa bibliográfica

A primeira parte da pesquisa se refere à execução de uma pesquisa bibliográfica, a qual “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2008, p.55), que permite que o pesquisador tenha contato direto com material publicado sobre o assunto, devendo atentar-se às fontes utilizadas para seleção de materiais, quanto à veracidade e à confiabilidade. A busca pelo material bibliográfico foi realizada utilizando como principais fontes as plataformas “*Google Acadêmico*”, a biblioteca eletrônica “*Scielo*” e o “Catálogo de Teses e Dissertações” da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), visando à identificação de artigos científicos, teses e dissertações que propiciassem embasamento teórico para a apresentação dos resultados da pesquisa.

Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: “Letramento”, “Letramento Matemático”, “Numeracia”, “Letramento Informacional”, “Comportamento Informacional e Ciência da Informação”, “Comportamento Informacional e Matemática”, “Nativos digitais”, “Pesquisa escolar”, “Pesquisa em sala de aula”, “Aprender pela pesquisa”, “Resolução de Problemas e Matemática”, “Teoria de Aprendizagem – Vygotsky”, “Mediação da informação”, “Mediação em ambiente escolar”, entre outros, sendo selecionados os que se aplicassem, preferencialmente, ao ambiente escolar de ensino, disciplinas de matemática e/ou ciências. Quanto às datas de publicação não houve restrição, contudo, considerou-se mais relevantes publicações datadas do final dos anos 90, até os dias atuais.

Os principais dados utilizados estão apresentados na Tabela 1, agrupados por autor, ano de publicação e temática, conforme pode ser visualizado a seguir.

Quadro 1: Quadro de bibliografias pesquisadas por Autor x Ano de publicação x Temática.

Autor(es)	Ano(s) de publicação	Temática
MORTATTI	2004	Letramento
SOARES	2004; 2019	
FIALHO	2004	Letramento Informacional e o comportamento informacional
GASQUE	2010; 2012	
GASQUE; COSTA	2010	
GASQUE; TESCAROLO	2010	

LANZI <i>ET AL.</i>	2012	
SANTOS; SILVA	2016	
CARMO; DUTRA	2016	
D'AMBROSIO	1989; 1999; 2005	Letramento Matemático
NACARATO	2013	
GOULART	2018	
NININ	2008	Pesquisa em ambiente escolar
GUIMARÃES; GONÇALVES	2013	
DEMO	2015	
BERBEL	2011	Mediação e metodologias ativas em ambiente escolar
NEVES	2011	
MAGGI; AMÉRICO	2013	
THADEI	2018	
LEVY	1998	Mudanças no acesso à informação ocorridas com a disseminação das TICs
DAVENPORT	1998	
FROEHLICH	1998	
DIEDRICH	2009	
SILVA; LOPES	2011	
POLYA	1985	Resolução de Problemas
ALLEVATO	2005	
ONUCHIC; ALLEVATO	2011	
LEAL JUNIOR; ONUCHIC	2015	

Fonte: Autoria própria (2020).

6.2. A pesquisa de campo

Na segunda parte da pesquisa foi utilizado, como procedimento técnico, a pesquisa de campo que “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 186).

Utilizou-se da observação sistemática como instrumento para a coleta de dados, nesta se estabelece um plano prévio do que será observado, a forma de registro e organização das informações (GIL, 2008). Assim, o “observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação; deve ser objetivo, reconhecer possíveis erros e eliminar sua influência sobre o que vê ou recolhe” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 190).

Desta forma, no registro das atividades foi planejado que o professor e pesquisador observasse a participação (envolvimento) dos alunos nas situações propostas pelas sequências didáticas, os relacionamentos entre os alunos na busca de soluções para a resolução dos problemas propostos, os significados construídos durante as discussões propostas pelas sequências didáticas, na forma de anotações, e análise de gráficos produzidos após avaliação de aprendizagem.

Os dados foram coletados durante a aplicação de sequências didáticas nas turmas participantes, dividindo-as em dois subgrupos amostrais, por bimestre observado. O primeiro grupo foi orientado durante a realização de pesquisas, buscando observar as práticas de Letramento Informacional para o alcance do Letramento Matemático na Resolução de Problemas. E o segundo, por sua vez, não recebeu as orientações, devendo resolver os mesmos problemas para fins de comparação de desempenho e comportamento dos envolvidos.

Para esta etapa foram elaboradas e aplicadas três sequências didáticas em turmas da 2ª série do ensino médio. Foram observadas duas turmas no 4º bimestre do ano de 2019 e duas turmas no 1º bimestre do ano de 2020. Tais sequências foram distribuídas conforme descrito no quadro 2.

As turmas observadas são compostas por alunos na faixa etária de 15 a 17 anos, os quais frequentavam as aulas regularmente no período matutino.

Quadro 2: Distribuição de turmas participantes da pesquisa.

Turma	Qtd. Alunos	Atividades desenvolvida(s)	Metodologia utilizada
A	40	<ul style="list-style-type: none"> • Sequência didática 1: Letramento Informacional. • Sequência didática 2: Área e Volume de Sólidos Geométricos. 	Ativa
B	41	<ul style="list-style-type: none"> • Exercícios sobre: Área e Volume de Sólidos Geométricos. 	Tradicional
C	38	<ul style="list-style-type: none"> • Sequência didática 1: Letramento Informacional. • Sequência didática 3: Matrizes. 	Ativa
D	39	<ul style="list-style-type: none"> • Exercícios sobre Matrizes. 	Tradicional

Fonte: Autoria própria (2020).

Esta divisão de grupos teve a finalidade de que se pudesse observar a ocorrência, ou não, de diferenças de desempenho e comportamento entre as turmas que conheciam o que vem a ser Letramento Informacional, suas formas de resolver e perceber a Resolução de Problemas e aquelas as quais se utiliza da metodologia tradicional de resolução de exercícios.

Considerou, de igual forma, a hipótese de que existem poucas ações para fomentar a realização de pesquisas nas aulas de Matemática no ensino médio, e de que a implementação de pesquisa em sala de aula para este grupo de alunos seria uma contribuição importante para que estes sejam incentivados a buscar, selecionar, organizar e refletir sobre diversos assuntos na área Matemática, inclusive durante a Resolução de Problemas, conduzindo a construção de novos conceitos, e, por consequência, ao alcance do Letramento Matemático.

CAPÍTULO 7

OBSERVAÇÃO EM DIÁLOGO

Este capítulo abrange uma descrição de como foram elaboradas as sequências didáticas e aspectos observados durante a aplicação destas, estabelecendo um diálogo com os trabalhos selecionados na pesquisa bibliográfica.

7.1 A aplicação das sequências didáticas – mudanças no comportamento informacional dos alunos

Entende-se por sequência didática “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 2014, p. 14). Logo, estão relacionadas a um conjunto de aulas que se destinam a abordar um tema de forma ampla.

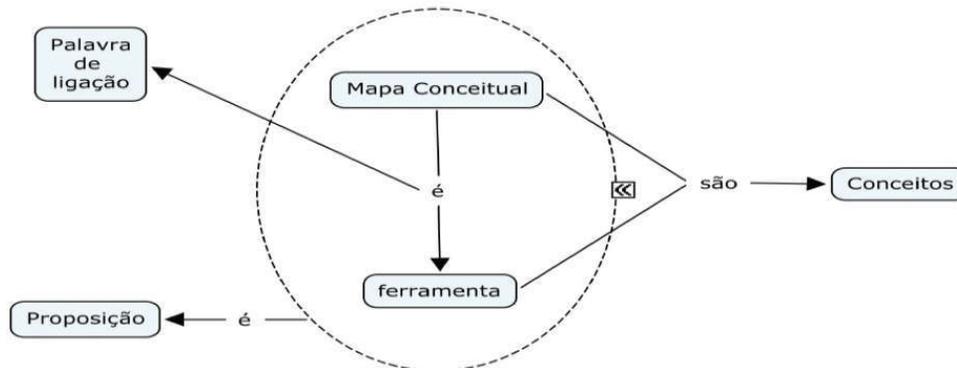
As sequências didáticas elaboradas baseiam-se na pesquisa em sala de aula, no debate e organização de ideias na forma de mapas mentais e conceituais, visando a construção de novos conceitos.

Os mapas mentais e conceituais podem ser associados a instrumentos auxiliares, que servem como apoio para busca, utilização e domínio da informação.

O mapa conceitual (Figura 4) se refere a uma técnica de mapeamento da informação e comunicação, criada na década de 60, por Novak na Universidade Cornell. Esse modelo propicia a apresentação das relações entre conceitos e/ou palavras, através de diagramas, organizados de forma hierárquica e ordenada, possibilitando que se tenha uma visão de ideias chave sobre aquele conjunto de conceitos, formando uma unidade semântica (BELUZZO, 2007; RODRIGUES; CERVANTES, 2014).

Para Rodrigues e Cervantes (2014, p. 159) “os mapas conceituais definem-se ora como um instrumento ou como uma ferramenta, ora como estratégia, ora como método ou técnica ou recurso esquemático”, ou seja, sua definição e finalidade dependerá do indivíduo que elabora e utiliza o mapa conceitual. Este pode apresentar, ainda, diferentes tipologias como “teia de aranha, fluxograma, flowchart, hierárquico, os quais permitem entender melhor a estrutura da informação” (RODRIGUES; CERVANTES, 2014, p. 159), e tem os conceitos ligados através de setas e palavras de ligação, conforme pode ser visto na figura 4.

Figura 4: Elementos de um mapa conceitual.



Fonte: Rodrigues; Cervantes (2014, p. 159).

O mapa mental, por sua vez, é uma estratégia surgida na década de 70, que representa uma forma de organização do pensamento, “de maneira mais criativa, flexível e não-linear”, registrada graficamente com elementos que propiciam a fácil visualização e memorização (BELUZZO, 2007, p.86).

Para sua elaboração, pode se fazer uma analogia a um neurônio ou a uma árvore, pois ambos têm seu funcionamento e estrutura baseados em ramificações. No mapa mental, existe uma imagem ou palavra central, a partir da qual as ideias vão se diversificando de forma progressiva e ramificada. O mapa mental é uma expressão gráfica que, com as muitas conexões que se estabelecem, reflete o pensamento radiante, imaginativo e estruturado ao mesmo tempo” (GONZÁLEZ; PEÑA; RUBIO, 2011, p.348).

Com os avanços possibilitados pelas TICs, percebe-se que estes recursos têm sido cada vez mais utilizados e tiveram sua elaboração facilitada frente às diversas ferramentas digitais hoje existentes, que contribuem para o registro e compartilhamento.

Estes modelos de organização da informação podem contribuir, por exemplo, para a solução de problemas, a realização pesquisa, a indexação e recuperação de informações e, até mesmo, no processo de tomada de decisão. Por isso, a escolha destes para registro de informações no decorrer da aplicação das sequências didáticas.

Para a sistematização de resultados, foram elaboradas e aplicadas três sequências didáticas, conforme apresentado anteriormente no Quadro 2, que traz o quantitativo de alunos participantes e as sequências aplicadas em cada turma.

Na figura 5, temos como exemplo um dos mapas conceituais produzidos por alunos da turma C, no decorrer da aplicação da sequência didática referente ao Letramento Informacional, no qual é realizada uma breve conceituação de plágio.

A primeira sequência didática elaborada e aplicada se mostrou essencial para o desenvolvimento de atividades relacionadas à pesquisa em sala de aula, pois, da forma como essa era realizada por eles, estava distante do modelo caracterizado por Ninin (2008) e por Demo (2015). Portanto, não havia questionamento, não havia análise, não havia reflexão ou argumentação sobre as informações encontradas na *internet*. Os alunos se mostraram especialistas em compilar dados, corroborando Guimarães e Gonçalves (2013).

A partir do diálogo com os alunos, das pesquisas sugeridas, das leituras compartilhadas, foi observado que eles passaram a ter maior cuidado ao buscar a informação e a utilizar-se dela. A mediação feita pelo professor, nesse caso, modificou o comportamento informacional dos alunos, os quais passaram a procurar informações em locais diferentes, bem como utilizar novos canais, avaliando a origem da informação, o sucesso em buscas anteriores, a confiabilidade, a qualidade, entre outros aspectos, indicados por Martínez-Silveira e Oddone (2007) como fatores que influenciam a busca informacional.

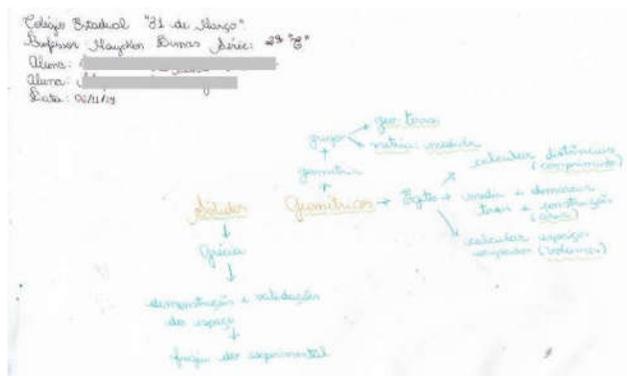
Essa mudança deu subsídios para que eles pudessem construir novos argumentos, sobre temas diversos, considerando que a sequência didática sobre Letramento Informacional acabou por incluir, no decorrer da pesquisa em sala de aula, temas de cunho social. Outro aspecto percebido, e que merece destaque, relaciona-se à aplicação da sequência didática 2, sobre Geometria Espacial – área e volume de sólidos geométricos, e da sequência didática 3, sobre Matrizes, pois houve estranhamento dos alunos que estavam acostumados com o ensino tradicional, no qual são apresentadas fórmulas e resolvidos exercícios. Com frequência, foi ouvido que nunca havia pensado em uma aula de Matemática na qual eles pudessem pensar em respostas para perguntas antes de conhecerem a fórmula, o método, o passo-a-passo sobre como se resolve um problema.

Com as mudanças implementadas, os alunos, de fato, se sentiram mais ativos no processo de aprendizagem. Ao dar um ponto de partida para a pesquisa, eles se sentiram motivados e interessados em procurar respostas para os problemas, o que se mostra de acordo com a perspectiva de Onuchic e Allevato (2011) sobre o ensino através da Resolução de Problemas.

A busca por associações entre os sólidos geométricos e objetos concretos, por exemplo, modificou alguns olhares sobre a presença da Matemática no cotidiano, ou seja, promoveu indícios do Letramento Matemático, afinal, eles puderam enxergá-la em seu contexto.

Na figura 6, é apresentado um mapa mental elaborado por alunos no decorrer da aplicação da sequência didática referente a sólidos geométricos. Nele são apresentadas as origens dos estudos sobre sólidos geométricos e a sua finalidade.

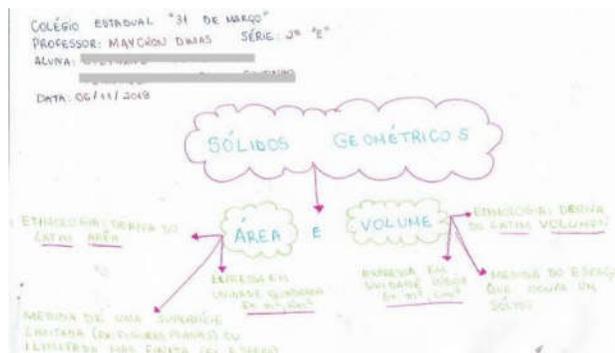
Figura 6: Mapa mental – Área e Volume de sólidos geométricos, turma A – 2019.



Fonte: Alunos da turma A (2019).

Os alunos foram incentivados a desenvolver seus conhecimentos matemáticos, raciocínio, a partir de um processo investigativo, conforme sugerido pela BNCC, compreendendo a aplicação prática em situações cotidianas (POLYA, 1985; BRASIL, 2018). Ao identificar os contextos históricos, os alunos conseguiram estabelecer comparações e situações nas quais deveriam conhecer e utilizar os conceitos matemáticos, tornando, de certo modo, o letramento matemático mais explícito. Veja um dos trabalhos realizados durante a aplicação da sequência didática com a turma A, na figura 7.

Figura 7: Mapa conceitual – Área e Volume de sólidos geométricos, turma A – 2019.

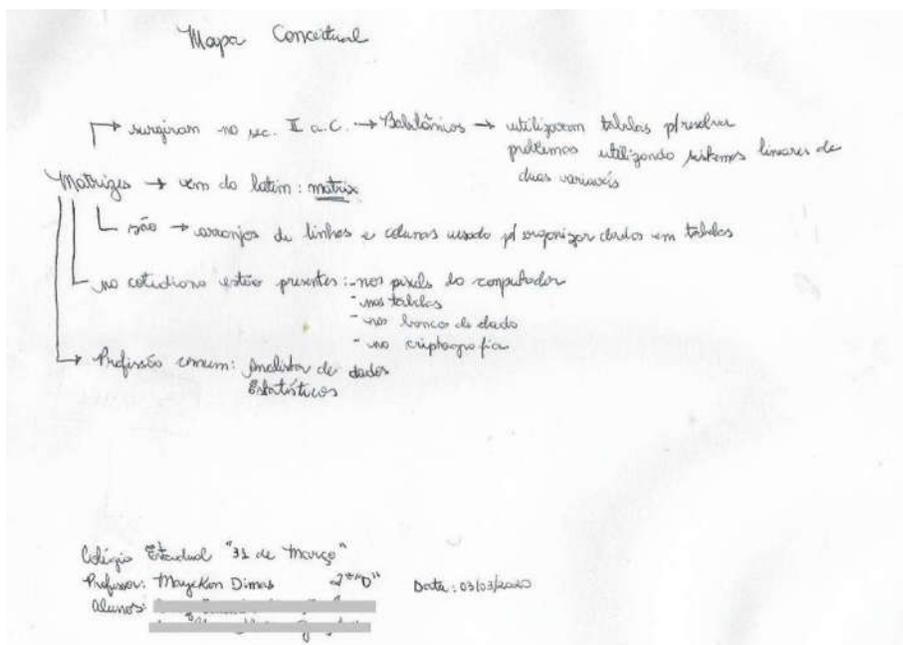


Fonte: Alunos da turma A (2019).

A terceira sequência didática aplicada envolveu o uso de um *WebQuest* para a pesquisa, na *internet*, de conceitos relacionados a Matrizes, dando continuidade ao trabalho iniciado na sequência sobre Letramento Informacional. Os alunos mostraram, novamente, mudanças relevantes no modo como buscam e acessam a informação. Recorrendo ao professor, como mediador, para facilitar o processo de busca, pedindo sugestões de palavras-chave e buscando sempre estabelecer conexões com seu cotidiano.

As pesquisas relacionadas a matrizes mostraram aos alunos um contexto em que não haviam pensado existir matemática, sobretudo em relação à computação gráfica e à criptografia de dados. Um dos mapas construídos pode ser visualizado a seguir, na figura 8.

Figura 8: Mapa conceitual – Matrizes, turma C – 2020.



Fonte: Alunos da turma C (2020).

Houve discussão coletiva para a construção de conceitos em todas as sequências aplicadas, conforme sugerido por Allevalo (2005) no que diz respeito ao ensino através da Resolução de Problemas. Foi promovido, também, o questionamento reconstrutivo (DEMO, 2015), pois os alunos mostraram maior interesse pela disciplina, mostraram ter entendido os conceitos e sistematizado o conteúdo sem que para isso fosse necessário primeiro apresentar a fórmula e, em seguida, fazer exercícios repetitivos.

7.2 A aplicação das sequências didáticas – Resultados identificados

Após o levantamento bibliográfico, que garantiu subsídios para a elaboração e aplicação das sequências didáticas, ocorreu a pesquisa de campo iniciada no último bimestre do ano letivo de 2019 e finalizada no primeiro bimestre do ano de 2020, contemplando quatro turmas da 2ª série do ensino médio, de um colégio da rede estadual de ensino, no município de Alexânia-GO.

Os temas escolhidos para a aplicação foram o Letramento Informacional, área e volume de sólidos geométricos, e matrizes. Sendo que na turma A aplicou-se uma sequência didática sobre Letramento Informacional, e outra sobre Área e Volume de Sólidos Geométricos; e na turma C, aplicou-se a mesma sequência sobre Letramento Informacional, e outra sobre Matrizes, as quais podem ser consultadas na íntegra no produto educacional, que compõe o produto educacional - apêndice I desta dissertação.

As aplicações seguiram o mesmo padrão metodológico, no qual os alunos trabalhavam em duplas utilizando o celular como ferramenta de acesso à *Internet* para a realização de pesquisas, nos casos previstos pela sequência que estava sendo aplicada.

Na sequência 01, em que é abordado o Letramento Informacional, o professor buscou estabelecer uma mediação mais próxima dos alunos, promovendo buscas mediadas na *internet*, para que os estudantes pudessem imprimir um olhar diferente daquele ao qual já estavam habituados na realização de pesquisas. Foi discutida com maior ênfase a questão do plágio e do compartilhamento de informações sem que se tenha conhecimento de sua origem e verificação da veracidade.

A fala de um dos alunos da turma A deixa evidente que muitos não haviam pensado em questões relacionadas à autoria e à segurança das informações pesquisadas e compartilhadas, ao dizer que *“se a gente for pensar, todo mundo pode tá’ contando mentiras por ai sem saber, porque a gente muitas vezes só repassa o que vê, sem conhecer ou pesquisar, apenas por achar interessante”* (Aluno 1, turma A).

Nesta etapa, pode-se perceber um pouco do comportamento informacional dos alunos que, ao fazer a busca, seleção e organização das informações encontradas, imprimiram nos resultados suas características pessoais, conforme sugerido por Martínez-Silveira e Oddone (2007), Gasque (2010), Gasque e Costa (2010).

Foi notado também que os estudantes já possuem aptidões informacionais intrínsecas em relação ao uso de tecnologias, sabendo valer-se dela para buscar e compartilhar informações (LANZI *et al.*, 2012), contudo o professor foi essencial para a mobilização de aptidões para a busca, a seleção, a organização e o compartilhamento das informações encontradas.

As sequências didáticas propostas tinham como ponto de partida a proposição de um tema para pesquisa e finalização com registro de informações encontradas, além de debates para a formação de um conceito geral com as contribuições de todos os alunos. Neste caso, a pesquisa inicial representava um problema a ser resolvido, envolvendo o interesse do discente em buscar respostas para aquilo que ele ainda não conhece e/ou sabe resolver (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011), atribuindo-se maior responsabilidade para ele, bem como um papel ativo na construção do conhecimento.

Ao iniciar a aplicação da sequência didática 2, sobre área e volume de sólidos geométricos, com a turma A, foram encontradas dificuldades quanto à utilização do *Google Acadêmico* como recurso para filtragem dos resultados e mecanismo para que se tivesse resultados mais fiéis à realidade, mantendo a autoria e a segurança da informação, considerando que os dados encontrados não apresentavam linguagem acessível aos alunos.

Diante da dificuldade encontrada, o professor realizou a mediação da pesquisa, sugerindo aos alunos que utilizassem outros critérios para definir a qualidade da informação, resgatando inicialmente o uso de um dicionário, instrumento quase esquecido pelo grupo de alunos, em uma versão *Web*, para o levantamento dos conceitos referentes ao tema de pesquisa.

Nestes termos, professor e alunos convencionaram que iriam utilizar o dicionário "*Michaelis On-line*"⁵ como uma das ferramentas de busca de informação. Na ocasião, um dos alunos lembrou que há muito tempo não utilizava um dicionário, e que nunca imaginou que este poderia ser útil em uma aula de matemática.

Nesta primeira fase, da sequência didática 2, aplicada com a turma A, os alunos perceberam que o contexto histórico dos conceitos de área e volume de sólidos está ligado à Geometria e que deveriam incluir em suas buscas o termo Geometria.

Verifica-se que os alunos tiveram uma atitude pensante e proativa, promovendo o questionamento sobre quais termos utilizar nas buscas, quais resultados esperar e

⁵ Dicionário Michaelis On-line, disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/>> Acesso em 30 Set. 2020.

como poderiam consolidar essas informações em mapas mentais e conceituais, recorrendo ao professor para validar as possibilidades por eles levantadas no decorrer da pesquisa.

A experiência de pesquisa sobre etimologia e contextualização histórica ocorrida na sequência didática 2, ocorreu de forma semelhante ao aplicar a sequência didática de número 3, referente a matrizes, com a turma C. Tendo o professor já experimentado a pesquisa em fontes de informação cuja linguagem não era acessível aos alunos, no momento de proposição, já introduziu a estratégia de uso do dicionário, e propôs que os alunos ampliassem as pesquisas e utilizassem, pelo menos, mais duas fontes de pesquisas diferentes.

A partir da pesquisa da definição de Matriz, um dos alunos da turma C fez uma observação importante, sobre o como uma mesma palavra irá assumir diferentes significados de acordo com a área em que é aplicada, em sua fala ele diz o seguinte:

Professor nós devemos 'tá' sempre pensando no contexto 'né'?! Uma mesma palavra representa coisas diferentes, lendo aqui no dicionário temos matriz em genética e em matemática, e uma é bem diferente da outra, mas tem matriz em informática também, essa aqui já lembra um pouco de matemática, mas também não é igual, então só lendo com muita atenção, ouvindo outras pessoas que entendam do assunto, é que vamos aprender e, quem sabe, conseguir discutir com alguém sobre um assunto mais difícil (Aluno 2, turma C).

No decorrer das aplicações das três sequências didáticas, o professor sempre se colocou na posição de incentivador dos alunos a questionarem e refletirem sobre os resultados encontrados em suas pesquisas e na sistematização destes resultados, na forma dos mapas mentais e conceituais.

O professor foi mediador, pois é a partir da forma como se conduz a pesquisa que se moldam seus resultados, sendo um trabalho no qual, seja de forma explícita ou não, se coloca um ponto de vista, conforme apontado por Neves (2011). Tanto o mediador quanto o usuário, neste caso o aluno, interferem nos resultados e no caminho de busca da informação.

Assim, a pesquisa envolveu professor e alunos no questionamento da realidade e na promoção da reconstrução do conhecimento (GUIMARÃES; GONÇALVES, 2013). Constituído-se como uma via de mão dupla, na qual professor e aluno aprendem pela mediação, a chamada *obutchenie* de Vygotsky, sendo o professor responsável por organizar o ambiente (PRESTES, 2012).

Utilizou-se da elaboração de mapas mentais e conceituais, seguindo a metodologia de elaboração sugerida no item 7.1 desta dissertação, como um instrumento para organização das informações encontradas, discussão e formalização do conceito. Tendo o nome do conteúdo como termo central e a busca por definições, etimologia do termo, aplicação no cotidiano, contexto histórico de origem, entre outras informações relevantes, para o estabelecimento de relações e construção de conceitos próprios.

O professor/mediador foi quem ofereceu estímulos para que os alunos avançassem na construção de conceitos (NEVES, 2011), observando a necessidade de propor debates e discussões, cuidando para que, conforme sugerido por Guimarães e Gonçalves (2013), não estivesse formando alunos especialistas em cópia e compilação de dados, e sim alunos com competência para refletir e avaliar a qualidade das informações encontradas.

As produções dos alunos, tanto da turma A, quanto da turma C, mostraram que os alunos têm potencial para resolução de problemas, tendo a pesquisa e a reflexão como principais instrumentos, sem restringir-se à aplicação e à repetição de fórmulas, que é possível ampliar suas habilidades e competências, a fim de que se integrem conhecimentos de diferentes áreas, exercitem sua curiosidade, investiguem, argumentem e proponham soluções aos problemas apresentados, criem novos problemas, estabeleçam novos questionamentos e, assim, avancem na aquisição de conhecimento, saibam argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, utilizem diferentes linguagens e conhecimentos em áreas diversas, e, sobretudo, utilizem as ferramentas da cultura digital a favor da aprendizagem, assim como destacado nas competências gerais 2, 4, 5 e 7, da BNCC, apresentadas na Figura 9.

Para finalizar a sistematização dos dados, alguns problemas foram aplicados nas turmas A e B, C e D, para comparar qual seria o comportamento dos alunos na resolução do problema, entre os que foram estimulados em relação às competências apresentadas na figura 9, e aqueles que não o foram, e notou-se que as turmas B e D tiveram mais dificuldade.

Nessa situação, pode ser percebido que, o conhecimento sobre Letramento Informacional é que ajuda a organizar e assimilar as informações e os novos conhecimentos (SANTOS; SILVA, 2016). O Letramento Matemático, por sua vez, se mostra como responsável pela construção do pensamento matemático,

desenvolvendo capacidades de analisar, estabelecer relações e generalizar, no âmbito da aprendizagem da leitura e escrita matemática e da (re)apropriação de discursos (NACARATO, 2013).

Figura 9: Competências Gerais da BNCC aplicáveis ao Letramento Informacional e Matemático.



Fonte: Autoria própria (2020).

A prática de pesquisa serviu como um alicerce para a construção dos novos conceitos, considerando que os problemas propostos eram pontos de partida, ou seja, introdutórios aos conteúdos abordados nas sequências didáticas, e não tinham como objetivos a fixação ou finalização de um conteúdo já abordado. Permitiu o questionamento reconstrutivo e o estabelecimento de relações com o objeto de estudo após interpretação e formulações pessoais (DEMO, 2015). Além disso, criou condições para um modelo de aprendizagem que foi além do ensino propedêutico, ou seja, de forma introdutória, que se mostrava superficial e vazio de conceitos, ligando-se à mera manipulação operacional de fórmulas (D'AMBROSIO, 1999).

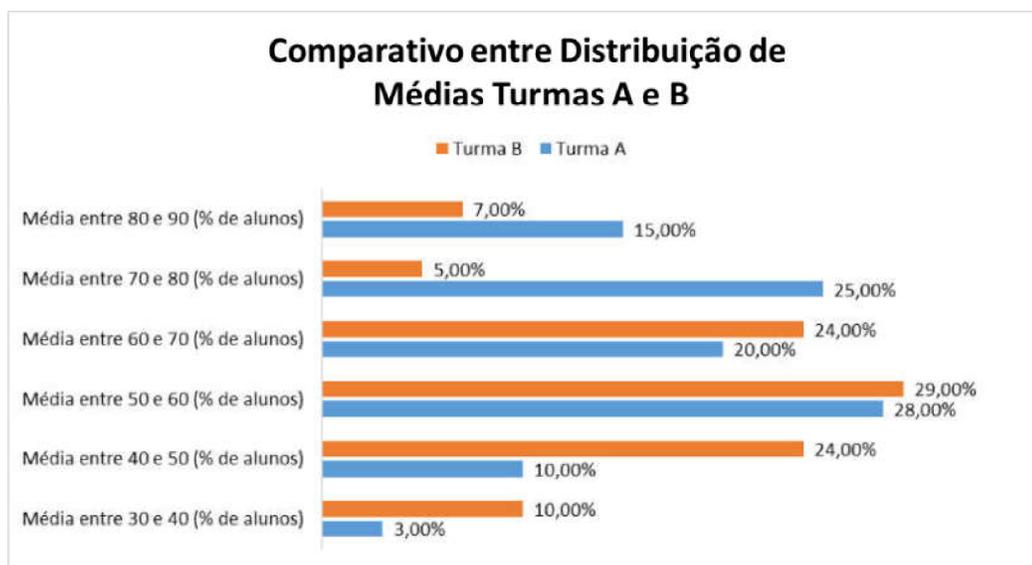
Identificou-se que esta era uma possibilidade para o alcance do Letramento Matemático, por valer-se dos conhecimentos socioculturais dos alunos, enquanto estes buscavam soluções aos problemas propostos, por meio da percepção das

relações entre a Matemática e suas práticas cotidianas e desenvolvimento de estratégias próprias para a resolução dos problemas. Desta forma, a inclusão da pesquisa nas aulas de matemática, utilizando a *internet* como recurso, por meio das ações de intervenção pedagógica, pautadas na mediação do conhecimento, promoveram uma quebra de paradigma da aula tradicional, corroborando Diedrich (2009) ao sugerir que não é a *internet* que garante a quebra do paradigma tradicional e sim a ação do professor.

É de suma importância a presença de um professor mediador, pois, de acordo com Davenport (1998) e Froehlich (1998), a *internet* é um ambiente caótico por não possuir uma entidade reguladora em relação à checagem de dados divulgados, por isso, as pessoas ainda são a melhor forma de selecionar informações relevantes e confiáveis.

Ao observar a dinâmica dos alunos em sala de aula, foi percebido um maior interesse dos alunos em aprender os conteúdos da disciplina de Matemática, e que esta passou a ter mais sentido para os grupos A e C. Isto se refletiu nas avaliações de aprendizagem, conforme pode ser observado nos gráficos apresentados nas figuras 10 e 11, as turmas em que os alunos foram convidados a refletir e construir conceitos tendo a pesquisa e o Letramento Informacional se mantiveram acima da média.

Figura 10: Comparativo entre Distribuição de Médias, após aplicação de sequência didática, turmas A e B.



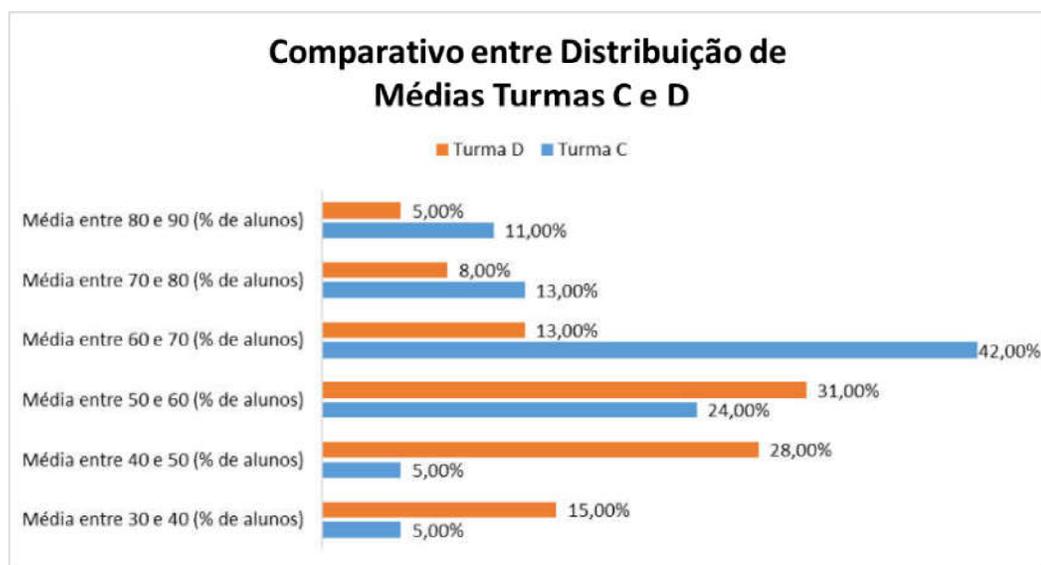
Fonte: Autoria própria (2020).

Para a elaboração dos gráficos utilizou-se o programa *Microsoft Excel*, para registrar as mudanças percebidas nos resultados das avaliações de aprendizagem, através do percentual de alunos por média obtida. Nestes se vê os resultados das turmas A e C, no qual se aplicou as sequências didáticas, representadas pelas barras em azul, em comparação com os resultados das turmas B e D, representados pelas barras na cor laranja, em que se seguiu com a metodologia tradicional de ensino, utilizando exercícios de fixação.

Veja que, na figura 10, é mostrado que cerca de 60% da turma A obteve média igual ou superior a 60, em contrapartida, este percentual cai para 36% na turma B, na qual foi aplicada a mesma avaliação.

Situação similar acontece quando comparamos as turmas C e D. Como visto na figura 11, a turma C apresenta que 66% das médias eram iguais ou superiores a 60, e na turma D, em que não se aplicou as sequências didáticas, este número caiu para 26%, conforme visualizado na figura a seguir.

Figura 11: Comparativo entre Distribuição de Médias, após aplicação de Sequência didática, turmas C e D.



Fonte: Autoria própria (2020).

Os resultados das turmas A e C, mostraram que os alunos, ao lerem enunciados e resolverem os exercícios apresentados nas avaliações, trouxeram respostas com argumentos baseados naquilo que leram e pesquisaram sobre o tema, não se restringindo à aplicação de uma fórmula, logo, mesmo que não tivessem o resultado exato como resposta ao exercício, pode ser observada a argumentação, a

utilização de estratégias diferentes, e essa capacidade de argumentar com base em fatos e informações era o esperado dos alunos expostos às sequências, ou seja, o desenvolvimento de competências e habilidades que os levassem a refletir sobre os números.

Enquanto isso, nas turmas B e D, o que se observou foi que, ao se depararem com situações em que não se recordavam da fórmula, e/ou não conseguiram reunir os números necessários para a aplicação de uma fórmula, apenas deixavam a questão em branco.

Esses foram alguns dos indícios do Letramento Matemático e Informacional apresentados pelas turmas A e C, e os gráficos mostraram que, nas turmas em que houve a aplicação da sequência didática, houve um melhor desempenho nas avaliações formativas.

Essas observações feitas demonstram resultados positivos, decorrentes da aplicação das sequências didáticas, permitindo que se evidencie uma aprendizagem mais motivada e eficaz, que trouxe um maior número de resultados acima da média escolar, que é de 60 (sessenta) pontos.

Nas turmas cujo Letramento Informacional foi trabalhado com os alunos, estes passaram a perceber a disciplina de forma menos engessada, se mostraram mais ativos e exploraram mais o saber do professor, havendo, portanto, o diálogo como uma constante em sala de aula (dialógica). O que nos leva a refletir sobre como é importante que o professor mostre ao aluno que ele é capaz de mudar a matemática, ou seja, rompa com o paradigma de que os conteúdos são algo distante da realidade, prontos e acabados, para os quais existe uma única forma de resolução dos problemas, na qual o professor deve apresentá-la e o aluno limitar-se a reproduzi-la.

Foi observado que, com a utilização da pesquisa em sala de aula e da mediação, os alunos puderam se desprender um pouco da ideia de matemática estática, que não permitia o questionamento. Os alunos perceberam que não é necessário saber inicialmente qual é o melhor algoritmo que resolve um problema, pois pode haver mais de um meio de responder a um mesmo problema (D'AMBROSIO, 1989).

Em contrapartida, os alunos das turmas B e D, aos quais não se aplicou as sequências didáticas e foi utilizada a metodologia tradicional, mostraram-se mais dependentes do professor, recorrendo a este para determinar um método para

resolver os exercícios, ou seja, mantendo uma postura de agentes passivos e receptores do conhecimento.

O professor, por sua vez, ao implementar aulas baseadas em metodologias ativas, deve estar disposto a ouvir mais, a buscar inteirar-se sobre diferentes assuntos que podem ser ligados ao tema da aula, visto que passam a existir caminhos e possibilidades de questionamentos mais amplos. Mostrando-se importante um investimento na formação docente, e a abertura ao questionamento e ao debate em sala de aula, de forma ética e reflexiva.

Tais mudanças implicam, também, no gasto a mais de energia por parte do professor, sobretudo aqueles que estão enraizados em metodologias tradicionais.

Há de se notar que as mudanças metodológicas levaram à mudança na dinâmica das aulas, diminuindo o número de atividades baseadas na resolução de exercícios rotineiros, de execução mecânica e automatizada, levaram o aluno a refletir e a construir significados (POSSAMAI; CARDOZO; MENEGHELLI, 2018; SILVA, 2016). Percebeu-se, ainda, um maior engajamento dos alunos, ao propor problemas que exigiam uma postura investigativa, considerando o que os alunos já conheciam e aceitando, como corretas, diferentes formas de se resolver um mesmo problema (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015; ALLEVATO, 2005).

A busca pela origem de uma fórmula, o significado de seu nome, o estabelecimento de relações entre a época em que surgiu e a atualidade, apoiando-se em técnicas de pesquisa que envolvem a seleção, a organização, a avaliação e a discussão dos fatos contribuem para que o aluno possa ver o conceito de forma mais clara, e para o qual pode se atribuir mais significado e compreender suas possibilidades de aplicação, ou seja, aprimorar-se no desenvolvimento de habilidades relacionadas à argumentação, ao questionamento e ao raciocínio, fatores importantes para alcance do Letramento Matemático.

Aqui, se observa o Letramento Informacional, que envolve “localizar, selecionar, organizar, usar a informação e gerar conhecimento, visando à tomada de decisão e à Resolução de Problemas” (GASQUE, 2010, p. 83) a serviço do Letramento Matemático, por meio do desenvolvimento de habilidades relacionadas à leitura competente de dados numéricos, estabelecimento de conclusões e postura crítica frente aos dados lidos, utilizando a tecnologia de forma ética e valorativa, ou seja, seguindo o *trivium*: *literacy*, *matheracy* e *technoracy*, proposto por D’Ambrosio (1999).

Ficou evidente que o desprendimento da aula copiada, passando a incentivar os alunos a compreender os diferentes sentidos e significados inerentes a um conteúdo (DEMO, 2015), contribui para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio e do saber pensar e agir em diferentes situações e contextos, algo necessário ao desenvolvimento do Letramento Matemático.

No modelo proposto, os alunos puderam ser percebidos em sua singularidade, e foram motivados a serem agentes ativos na aprendizagem (ALLEVATO, 2005). O modelo proposto, que exigia o trabalho em grupo, seguido de compartilhamento e discussão das informações encontradas e construção de conceitos, conforme o sugerido em Allevato (2005), mostrou-se promissor para as aulas de matemática, que passaram a ter novo sentido, tanto para o professor quanto para o aluno.

Deve-se ter em mente que a aplicação das sequências didáticas aqui sugeridas pode vir a interferir na dinâmica do professor em sala de aula e, conseqüentemente, trará impactos no currículo escolar, tanto no nível formal, quanto nos níveis real e oculto⁶.

Dentre as dificuldades identificadas, em alguns casos, os alunos não se sentem preparados para a consulta e utilização de bibliografia com linguagem científica. Muitos são advindos de uma cultura social que não estimula a argumentação, logo, não veem a necessidade de buscar informações e discuti-las, de selecionar informações que sustentem seus argumentos, buscar respostas às suas dúvidas em fontes confiáveis e seguras, limitando assim o desenvolvimento de competências relacionadas ao pensamento científico, crítico e criativo, à comunicação e à argumentação, além de nem sempre estarem incluídos em uma cultura digital na qual se faz uso das tecnologias de forma reflexiva e ética, a favor de seu desenvolvimento pessoal e educacional.

Soma-se às dificuldades o fato de que muitos professores não são formados, ou estimulados, a promover atividades que propiciem o debate e a construção de argumentos, no âmbito das aulas de Matemática. Logo, ao se depararem com

⁶ Conforme Libâneo (2004, p.141), o currículo é “o elemento nuclear do planejamento pedagógico, é ele que viabiliza o processo de ensino e aprendizagem”, sendo que, em seus níveis, o currículo formal, corresponde ao estabelecido pelos sistemas de ensino; o currículo real, corresponde ao que acontece de fato em sala de aula decorrente dos planos de ensino; e o currículo oculto, por sua vez, corresponde às experiências sociais e culturais, ocorridas dentro e fora da escola, que afetam a aprendizagem dos alunos e o trabalho do professor.

situações diferentes daquelas que seguem uma metodologia baseada na resolução de exercícios, tendem a ficarem receosos quanto a sua aplicação, ou mesmo não saberem lidar com as inúmeras perguntas que podem surgir, mostrando que, para ter sucesso seguindo esta metodologia é preciso que, enquanto profissional da educação, esteja disposto a sempre ler e selecionar informações que respondam as suas dúvidas e os prepare para responder e discutir junto com seus alunos.

Outras dificuldades identificadas estão relacionadas ao fato de que nem sempre os alunos estarão incluídos em uma cultura digital na qual se faz uso das tecnologias de forma reflexiva e ética, a favor de seu desenvolvimento pessoal e educacional.

Muitos não percebem a necessidade, e a importância, de buscar informações e discuti-las, de selecionar informações que sustentem seus argumentos, de buscar respostas às suas dúvidas em fontes confiáveis e seguras, e acabam por se limitar a ideia de pesquisas como uma simples cópia de trechos da *internet*.

Além do que, a escola nem sempre terá a infraestrutura de um laboratório de informática ou diferentes fontes de informação a disposição dos alunos. Sendo necessário que o professor busque outros recursos e formas para que seus alunos tenham acesso a informações, com conteúdo de qualidade, de fonte confiável, e linguagem acessível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do levantamento bibliográfico e da pesquisa de campo realizados foi possível estabelecer algumas conclusões pertinentes. O Letramento Informacional foi percebido como um importante recurso para a sociedade atual, que se encontra organizada na utilização e compartilhamento de informação, acessada em diferentes suportes – livros, jornais, *sites*, *blogs*, *podcasts*, entre outros, cabendo ao usuário, usar de suas habilidades informacionais para buscar, selecionar, organizar, avaliar, discutir, argumentar e construir a partir destas.

O Letramento Matemático, por sua vez, foi entendido como a capacidade do indivíduo de não apenas saber ler dados numéricos no cotidiano, mas de ser capaz de refletir, construir e organizar o pensamento matemático, no contexto do mundo moderno, do qual ele faz parte.

Quanto ao comportamento informacional, identificou-se que, mesmo os adolescentes já fazendo uso da informação disponível na *Internet*, ainda lhes faltava a mediação para usá-la de forma coerente e construtiva, de modo que se valesse dela não somente para a cópia ou compilação de dados, mas para a promoção do questionamento e da apropriação do conhecimento, por meio da reflexão e da discussão. O professor foi importante, enquanto mediador, para ajudá-los a identificar o que era informação útil e confiável, no contexto caótico e ausente de autoridade da *Internet*, e organizá-la de modo que suas necessidades informacionais fossem supridas.

Por fim, o ensino da Matemática, através da Resolução de Problemas, mostrou-se uma metodologia que amplia o conhecimento dos alunos, torna-os ativos no processo de ensino-aprendizagem, e liberta-os da figura do professor como transmissor de conteúdo. Os estudantes passam a se ver como agentes autônomos, capazes de propor soluções diferentes para os questionamentos levantados nas aulas de Matemática, e não como seres passivos, que devem primeiramente conhecer um método estático de resolver um determinado exercício, para então fazê-lo, sem que haja qualquer tipo de questionamento ao método utilizado.

A partir dos resultados, percebeu-se que a pesquisa no contexto escolar serviu para a construção de conceitos, a partir do questionamento reconstrutivo, contribuindo para que dinâmica da relação do aluno com os problemas e com as informações

estivesse a serviço de um novo modelo de aprendizagem, em que os alunos se sentissem capacitados para intervir, propor, testar e validar hipóteses e argumentos.

Pode ser evidenciado o Letramento Informacional como meio de dar subsídios aos alunos para compreender a Matemática no mundo moderno e além de um mero conjunto de regras e normas.

O *e-book*, produto educacional resultante desta pesquisa, servirá como uma contribuição didática para professores da disciplina de Matemática que queiram utilizar metodologias voltadas para a pesquisa e a Resolução de Problemas, uma tentativa de disseminar o Letramento Informacional para o contexto do ensino médio da Educação Básica, e o Letramento Matemático.

O *e-book* traz sugestões de metodologias para a realização de pesquisas escolares utilizando a *Internet*, disponível na palma da mão, por meio do celular, que é meio de grande valia para os adolescentes, que são nativos digitais. Além de um conjunto de sugestões de atividades e tutoriais de uso da ferramenta *web Padlet* e do aplicativo *MindMeister* utilizados nas sequências didáticas.

Esta é apenas uma das perspectivas de alcance do Letramento Matemático, extraídas a partir da proposição e da investigação das práticas de pedagógicas do Letramento Informacional e da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, as quais podem modificar o contexto de ensino-aprendizagem e que, igualmente, contribuiram de algum modo para a melhoria do desempenho dos alunos envolvidos dentro de um contexto histórico, social e cultural.

Vale ressaltar que o proposto aqui se limitou à parte introdutória dos objetos de conhecimento/conteúdos, podendo ser investigado se a aplicação de tal metodologia de forma ampliada trará resultados ainda mais expressivos que os já identificados.

Como sugestão, propõe-se a investigação com outras séries e grupos de ensino, validando se diferentes alunos reagem do mesmo modo frente à mudança de metodologia, visto que, qualquer que seja a intervenção realizada pelo professor, sempre haverá diferentes respostas, de acordo com o interesse, a curiosidade e a motivação do grupo participante.

Assim, os bons resultados aqui identificados têm finalidade geral e não podem ser entendidos como verdades universais acerca do Letramento Informacional e da Resolução de Problemas no contexto do ensino médio, devendo haver, entre os envolvidos, um alinhamento entre objetivos e finalidades nas atividades propostas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Associando o computador à Resolução de Problemas fechados**: análise de uma experiência. 2005. 370 f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro.

ALMEIDA, Mário de Souza. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese**: uma abordagem simples, prática e objetiva. São Paulo: Atlas, 2011. 80p.

BELLUZZO, Regina Célia Baptista. O uso de mapas conceituais e mentais como tecnologia de apoio à gestão da informação e da comunicação: uma área interdisciplinar da competência em informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 2, n. 2, jul. 2007. ISSN 1980-6949. Disponível em: <<https://febab.emnuvens.com.br/rbbd/article/view/19/7>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina**: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em 15 Jun. 2019.

CAMPELLO, Bernadete Santos. **Letramento informacional no Brasil**: práticas educativas de Bibliotecários em escolas de ensino básico. 2009. 207p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ECID-7UUPJY> > Acesso em 22 jun 2020.

CARMO, Michelle Souza do; DUTRA, Thalita Franco dos Santos. A pesquisa escolar na implementação do Letramento Informacional: enfoque no modelo BIG6. Artigo. Curso de Especialização em Letramento Informacional. In: GOMES, Suely Henrique de Aquino; SANTOS, Andréa Pereira dos; REIS, Filipe; OLIVEIRA, Frederico Ramos (Orgs.). **Letramento Informacional**: educação para a informação [recurso eletrônico]. Goiânia: Gráfica UFG, 2016, p.303-322.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. **SBEM**. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2404010/mod_resource/content/2/DAmbr%C3%B3sio%20-%20Como%20Ensinar%20Matem%C3%A1tica%20Hoje.pdf> Acesso em: 04 Mai 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Literacy, Matheracy, and Technocracy: A Trivium for Today. **Mathematical Thinking and Learning**. v.1, p.131-153, jun.1999.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação**: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. Tradução: Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998. 316p.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10a Ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2015.

DE PAULA, Adriana Chilante; HARRES, João Batista. Teoria e prática no “educar pela pesquisa”: análise de dissertações em educação em ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 30, n. 96, p. 156-192, 2015. Disponível em:

<<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/4390>> Acesso em: 06 Mai 2019.

DIEDRICH, Roberta Campani. **Pesquisa escolar em tempos de cibercultura**: ensinando matemática com o auxílio da internet. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS, 2009, 104p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática). Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3375>> Acesso em: 20 Abr 2019.

DUDZIAK, Elisabeth Adriana. Information literacy: princípios, filosofia e prática. **Ciência da Informação**, [S.l.], v. 32, n. 1, mai. 2003. Disponível em:

<<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1016/1071>>. Acesso em: 22 jun. 2020.

FIALHO, Janaina Ferreira; SANTOS, Andreia Pereira dos. Programas de Letramento Informacional da escola. In SANTOS, Andréa Pereira dos (Org.). **Letramento Informacional**: educação para informação. Goiânia: CIAR, FIC, 2014. Disponível em: <<https://celi.ciar.ufg.br/modulo3/cntnt/1-1.html>> Acesso em: 21 Abr 2019.

FIALHO, Janaina Ferreira. **A formação do pesquisador juvenil**: um estudo sob o enfoque da competência informacional. 2004. 130f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação) - Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

FINO, Carlos Nogueira. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de educação**, v. 14, n. 2, p. 273-291, 2001.

FROELICH, Thomas J. Caveat web surfer! responsabilidade social e recursos da Internet. **Transinformação**, Campinas-SP, v. 10, n. 2, p.15-37, mai./ago. 1998.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Arcabouço conceitual do Letramento Informacional. **Ci. Inf.**, Brasília-DF, v. 39, n. 3, p.83-92, set./dez. 2010. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ci/v39n3/v39n3a07.pdf> Acesso em: 10 Abr 2019.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. **Letramento Informacional**: pesquisa, reflexão e aprendizagem. E-book. Brasília: Faculdade de Ciência da Informação/Universidade de Brasília, 2012. 175 p. Disponível em: <http://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/13025/1/LIVRO_Letramento_Informacional.pdf> Acesso em: 20 Abr 2019.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias; COSTA, Sely Maria. Evolução teórico-metodológica dos estudos de comportamento informacional de usuários. **Ciência da Informação**, Brasília-DF, v. 39, n. 1, p. 21-32, jan./abr. 2010.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias; TESCAROLO, Ricardo. Desafios para implementar o Letramento Informacional na educação básica. **Educ. rev**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 41-56, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v26n1/03.pdf>>. Acesso em: 10 Abr 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. GONZÁLEZ, Juan Manuel Muñoz; PEÑA, Antonio Ontoria; RUBIO, Ana Molina. El mapa mental, un organizador gráfico como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento. **Magis: revista internacional de investigación en educación**, vol. 3, n. 6, p. 343-361, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/2643>> Acesso em: 07 Dez 2020.

GOULART, Andrea Heloiza. **Adolescência, Internet e Práticas Informacionais**. 2018. 204f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação) - Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília - UnB, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/32018>> Acesso em: 20 Abr 2019.

GUIMARÃES, Camilla de Carvalho; GONÇALVES, Eline Simões. Uma reflexão sobre o papel da internet na prática da Pesquisa Escolar. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência – IX ENPEC**, 2013. Águas de Lindoia. Atas. Águas de Lindoia-SP: ABRAPEC, 2013, 8p.

LANZI, Lucirene Andréa Catini; VECHIATO, Fernando Luiz; FERREIRA, Ana Maria Jensen Ferreira da Costa; VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregorio; CASARIN, Helen de Castro Silva. Tecnologias de Informação e Comunicação no cotidiano dos adolescentes: enfoque no comportamento e nas competências informacionais da geração Google. **Informação & Informação**, Londrina, v. 17, n. 3, p. 49-75, set./dez. 2012.

LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista. **Bolema** - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 955-978, Dez. 2015.

LÉVY, Pierre. A revolução contemporânea em matéria de comunicação. Texto traduzido por Juremir Machado da Silva. **Revista Famecos**, Porto Alegre, v. 5, n. 9, p. 37-49, dez. 1998.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e Gestão da escola** - Teoria e Prática. 5ª ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

MAGGI, Noeli Reck; AMÉRICO, Rebeca Martínez. Linguagem, aprendizagem e tecnologias da informação: uma leitura no âmago do sociointeracionismo segundo Vygotsky. **Nonada: Letras em Revista**, Porto Alegre, v. 2, n. 21, out. 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTÍNEZ-SILVEIRA, Martha; ODDONE, Nanci. Necessidades e comportamento informacional: conceituação e modelos. **Ciência da Informação**, Brasília-DF, v. 36, n. 2, p. 118-127, mai./ago. 2007.

MARTINS, Onilza Borges; MOSER, Alvino. Conceito de mediação em Vygotsky, Leontiev e Wertsch. **Revista Intersaberes**, Curitiba-PR, v. 7, n. 13, p. 8-28, jan./jun. 2012.

MORTATTI, Maria do Rosário Longo. **Educação e Letramento**. São Paulo: Unesp, 2004. 136p.

NACARATO, Adair Mendes. A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registros e suas potencialidades. **Leitura: Teoria & Prática**, v. 31, n. 61, p. 63-79, 2013. Disponível em: <<https://ltp.emnuvens.com.br/ltp/article/view/196/131>> Acesso em: 06 Mai 2019.

NEVES, Bárbara Coelho. Mediação da informação para agentes sociodigitais: o salto. **Ciência da Informação**, Brasília-DF, v. 40, n. 3, p. 413-424, set./dez. 2011.

NININ, Maria Otília Guimarães. Pesquisa na Escola: Que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento crítico? **Educação em Revista**. Belo Horizonte, n. 488, p. 17- 35, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/n48/a02n48.pdf>> Acesso em 15 Dez 17.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: alguns equívocos na interpretação de seu pensamento. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo-SP, n. 81, p. 67-69, mai. 1992.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Cap. 2. Vigostki e o processo de formação de conceitos. In: TAILLE, Yves de La; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vigotski, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 28º ed., 2019. p.33-51.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>> Acesso em: 17 Jun 2019.

OROFINO, Renata de Paula; SCARPA, Daniela Lopes. Perspectivas da pesquisa em ensino de ciências: entrevista com Sibel Erduran. **Cadernos de Pesquisa**, v. 48, n. 168, p. 652-668, 2018.

PISA. **Letramento Matemático**. 2010. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2010/letramento_matematico.pdf> Acesso em 08 Abr 2019.

POLYA, George. O Ensino por Meio de Problemas. **Revista do Professor de Matemática**, v.7, São Paulo, 1985. Disponível em: <<http://www.rpm.org.br/cdrpm/7/3.htm>> Acesso em 15 Jun 2019.

POSSAMAI, Janaína Poffo; CARDOZO, Dionei; MENEGHELLI, Juliana. Concepções dos professores de matemática quanto à utilização de exercícios, situações contextualizadas e problemas. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**. v. 14. p. 73-87, marc./out. 2018.

PRESTES, Zoia. Cap. 4. L. S. Vigotski: algumas perguntas, possíveis respostas... In: VAZ, Alexandre Fernandez; MOMM, Caroline Machado. **Educação infantil e sociedade**: questões contemporâneas. Nova Petrópolis: Nova Harmonia, 2012. p.57-71.

RODRIGUES, Maria Rosemary; CERVANTES, Brígida Maria Nogueira. Organização e representação do conhecimento por meio de mapas conceituais. **Ciência da Informação**, Brasília-DF, v. 41, n. 1, p. 154-169, jan./abr. 2014. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1425/1603>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

SANTOS, Mônica Marra de Oliveira; SILVA, Wellington Ribeiro da. Sobre o ensino da matemática no âmbito do Letramento Informacional: interfaces científicas, técnicas e literárias na contemporaneidade. Artigo. Curso de Especialização em Letramento Informacional. In: GOMES, Suely Henrique de Aquino; SANTOS, Andréa Pereira dos; REIS, Filipe; OLIVEIRA, Frederico Ramos (Orgs.). **Letramento Informacional: educação para a informação** [recurso eletrônico]. Goiânia: Gráfica UFG, 2016, p.339-354.

SILVA, Edna Lúcia da; LOPES, Marili Isensee. A internet, a mediação e a desintermediação da informação. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v.12, n.2, abr. 2011.

SILVA, Valquírio Firmino. A Resolução de Problemas: concepções evidenciadas na prática e no discurso de professores de matemática do Ensino Fundamental. **Anais do 10 Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Ocidental: Trânsitos pós-coloniais e de colonialidade de saberes e sentidos**, Universidade Federal do Acre, Acre, 2016.

SOARES, Magda. Alfabetização e letramento: caminhos e descaminhos. **Revista Pátio**, v. 29, p. 19-22, 2004. Disponível em:
<<https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/40142/1/01d16t07.pdf>> Acesso em 08 Abr 19.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. 128p.

THADEI, Jordana. Mediação e educação na educação: um diálogo com professores formadores. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018, p.188-211.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2014.

APÊNDICES

Apêndice I – Produto Educacional

Material Textual

**E-BOOK: LETRAMENTO INFORMACIONAL E RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA**

**AUTORES: MAYCKON DIMAS CARDOSO SILVA
ROBERTO BARCELOS SOUZA**

2021



Universidade
Estadual de Goiás

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Letramento Informacional e Resolução de Problemas nas aulas de Matemática

Mayckon Dimas Cardoso Silva
Roberto Barcelos Souza



Coletânea de sequências didáticas, tutoriais e
sugestões de atividades complementares para
Letramento Informacional e Letramento
Matemático

Autores:

Mayckon Dimas Cardoso Silva

Roberto Barcelos Souza

2021

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CC268 Cardoso Silva, Mayckon Dimas
1 LETRAMENTO INFORMACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
NAS AULAS DE MATEMÁTICA / Mayckon Dimas Cardoso Silva;
orientador Roberto Barcelos Souza. -- Anápolis, 2021.
71 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus
Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual
de Goiás, 2021.

1. Estratégias de ensino. 2. Pesquisa em Sala de
Aula. 3. Questionamento Reconstutivo. 4. Mediação. 5.
Comportamento Informacional. I. Barcelos Souza,
Roberto, orient. II. Título.

SUMÁRIO

Apresentação	06
1. Letramento Informacional	09
2. Letramento Matemático	11
3. Ensino através da resolução de problemas	14
Sequência Didática 01	16
Sequência Didática 02	21
Sequência Didática 03	26
Sequência Didática 04	31
Sequência Didática 05	36
Tutorial - Aplicativo <i>MindMeister</i>	41
Tutorial - Ferramenta <i>Web Padlet</i>	47
Sugestões de Atividades Complementares	59
Referências Bibliográficas	69

Apresentação

O presente *e-book* é parte da pesquisa de dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás – PPEC/UEG, intitulada "LETRAMENTO INFORMACIONAL E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: perspectivas para o letramento matemático" (SILVA, 2021), e está vinculado à linha de pesquisa – Metodologias e recursos educacionais para o ensino de ciências, eixo 4 – Ensino-Aprendizagem de Ciências da Natureza e Matemática.

Tem como finalidade apresentar propostas de metodologia para a realização de pesquisas e Resolução de Problemas nas aulas de Matemática do ensino médio, na forma de sequências didáticas, de forma a contribuir para a dinâmica de aulas do público-alvo, composto por os professores de Matemática da Educação Básica, que tenham interesse em modificar suas práticas de ensino e

incorporar a intencionalidade do Letramento Matemático em suas aulas.

Também foram incluídos neste *e-book* tutoriais para uso de ferramentas - *MindMeister* e *Padlet* - que estão presentes em algumas das sequências didáticas, e um conjunto de problemas, relacionados as temáticas discutidas nas propostas apresentadas.

As sequências didáticas apresentadas foram elaboradas durante a pesquisa e validadas em turmas da 2ª série do ensino médio, do Colégio Estadual “31 de Março”, localizado no município de Alexânia-GO, entre os meses de outubro de 2019 e o início de março de 2020. Seus resultados podem ser consultados na dissertação.

A elaboração ocorreu a partir das reflexões sobre como o Letramento Informacional poderia estar presente nas aulas de Matemática, além de considerar que há pouca disponibilidade de material que oriente professores da disciplina de Matemática a realizar pesquisas em sala de aula, mostrando-se pertinente trabalhar com o aluno a matemática através da Resolução de Problemas.

As proposições apresentadas podem ser tanto repetidas, com ou sem adaptações, na série de ensino sugerida, quanto terem mudanças em seus conteúdos/temáticas, para aplicação em outras séries/ano de ensino; têm duração entre 6 e 10 aulas, o que equivale a, aproximadamente, duas a três semanas letivas; e servem como introdução de conteúdos, a partir da realização de pesquisas (Letramento Informacional) e da identificação e relacionamento destes com o cotidiano (Letramento Matemático).

A seguir, são trazidas algumas concepções teóricas sobre Letramento Informacional, Letramento Matemático e Resolução de problemas, para que o leitor deste *e-book*, se aproprie destas e reflita, no decorrer de sua prática de ensino, sobre a aplicação das sugestões metodológicas aqui contidas.

1. Letramento Informacional

O Letramento Informacional se refere a

um processo que integra as ações de localizar, selecionar, acessar, organizar, usar informação e gerar conhecimento, visando à tomada de decisão e à Resolução de Problemas (GASQUE, 2010, p.83).

Está relacionado ao uso da informação para a resolução de um problema específico, a organização e seleção de informações a favor da formação do conhecimento, sendo evidenciado pela forma como o indivíduo utiliza e interage com a informação em seu contexto social.

Pode ser vislumbrado em ambiente escolar como uma prática de reflexão e construção de conceitos, a partir do estabelecimento de uma questão inicial de investigação, iniciada tanto pelo professor mediador, quanto pelo próprio aluno.

Dudziak (2003) estabelece que os objetivos do

Letramento Informacional, que devem orientar as suas práticas, estão relacionados à determinação das necessidades de informação de acordo com o problema a ser resolvido; o uso efetivo e eficaz de fontes de informação em diferentes formatos e tecnologias, elaborando mapas mentais, esquemas e anotações; além da promoção da avaliação crítica da informação quanto à sua confiabilidade e no que se refere a aspectos éticos, políticos, sociais e econômicos relacionados à construção do conhecimento e à propriedade intelectual; além da aprendizagem autônoma, proativa, independente e contínua.

As práticas relacionadas ao Letramento Informacional sempre serão movidas pela necessidade de uma nova informação, motivada pelos interesses pessoais sobre aquilo que ainda não se conhece, e envolvem a busca, a organização e o registro das informações, organizando-os de acordo com conhecimentos anteriores e sintetizando-os em novos conhecimentos, sendo tal organização única e pessoal para cada um.

2. Letramento Matemático

O Letramento Matemático, conforme apresentado na BNCC do ensino médio, representa uma ampliação das práticas de letramento iniciadas no ensino fundamental, sugerindo que se aprofundem no desenvolvimento de

processos mais elaborados de reflexão e abstração que dêem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos (BRASIL, 2018, p. 529).

Ou seja, nessa perspectiva, o Letramento Matemático cuida de dar subsídio para que os alunos modifiquem seus conceitos e busquem o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao saber fazer na Matemática aplicada ao cotidiano.

Considerando o *trivium* "**Literacy, Matheracy and Technoracy**", apresentado por D'Ambrosio (1999, p.3), as propostas de ensino na perspectiva do Letramento Matemático devem incluir o desenvol-

vimento de habilidades de "leitura" competente de dados numéricos, tais como tabelas, gráficos, linguagem de códigos e outras fontes de informação (*Literacy*), a formação de uma opinião crítica e própria frente os dados lidos (*Matheracy*) e a utilização das tecnologias, de forma valorativa e ética (*Technoracy*).

Neste contexto, deve se pensar em formas de ensinar matemática pautadas na leitura e na reflexão, em que estejam inclusos o questionamento e a análise a partir de seus usos e funções sociais.

Sendo importante que o professor assuma uma postura de investigador e que a disciplina seja ministrada além do ensino propedêutico, ou seja, distanciando-se de abordagens superficiais e vazias de conceitos, bem como da manipulação meramente operacional de números e operações (D'AMBROSIO, 1999).

Sugere-se assim, que o ensino seja baseado no questionamento reconstrutivo, na inclusão da pesquisa em sala de aula e de práticas de Letramento Informacional, no que tange a boa

utilização da informação, visando à construção de conceitos, contribuindo para a mudança de posicionamento do aluno, no que diz respeito à sua forma de aprender, buscar e propor soluções para diferentes problemas.

3. Ensino através da resolução de problemas

Observa-se que muitos professores de Matemática aplicam, em sala de aula, listas de exercícios rotineiras, de execução, muitas vezes, rápida e mecânica, nos quais o principal objetivo é chegar a uma resposta padrão, considerando assim a aprendizagem satisfatória (POSSAMAI; CARDOZO; MENEGHELLI, 2018; SILVA, 2016).

Ao utilizar-se da perspectiva do Letramento Matemático e do Letramento informacional, é preciso considerar o que o aluno conhece, e o que pode vir a aprender, a Zona de Desenvolvimento proximal (ZDP) de Vygotsky, e a partir desta realizar mediações e investigações.

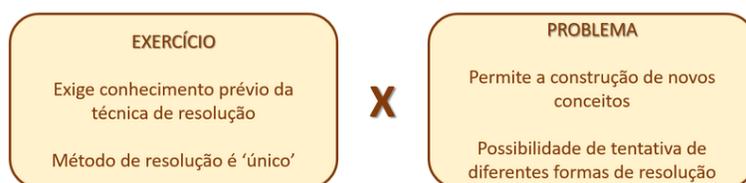
O ensino através da resolução de problemas, permite ver o aluno como um ser pensante, capaz de assumir uma postura investigativa e participativa nas aulas (ALLEVATO, 2005).

Para Allevato (2005, p.40), exercícios são como

recursos para exercitar, para praticar um determinado processo ou algoritmo, enquanto os problemas são vistos como um ponto de partida, ou seja, um meio que se pode recorrer para iniciar um conteúdo, e não para finalizá-lo, como tem sido utilizado por muitos docentes. Segundo a autora “uma questão será um problema se o aluno ainda não conhece os meios necessários à resolução, mas está interessado em resolvê-la” (ALLEVATO, 2005, p.41).

Desta maneira, ao elaborar qualquer proposta de ensino na área da matemática, deve-se considerar a diferença entre problema e exercício apresentada na imagem abaixo:

Figura 1: Diferença entre Problema e Exercício.



Fonte: Adaptado de Possamai, Cardozo e Meneghelli (2018).

As sequências didáticas que serão apresentadas a seguir consideram o ensino através da resolução de problemas e utilizam uma concepção investigativa de problemas proposta por Allevato (2005), a fim estimular o Letramento Informacional e o Letramento Matemático nas aulas. Então vamos lá, pensar e fazer diferente?

Sequência Didática 01

Tema: Letramento Informacional - Práticas de Pesquisa

Série: 2ª Ensino Médio

Conteúdos:

- conceito de Letramento Informacional;
- procedimentos para o bom andamento de uma pesquisa;
- conhecer as principais normas da ABNT de apresentação de trabalhos (referência bibliográfica, citação, resumos etc.).

Habilidades:

- compreender os conceitos de Letramento Informacional;
- entender como as informações são divulgadas, e os riscos proporcionados pelo ambiente virtual;
- reconhecer algumas práticas de pesquisa;
- perceber a importância de adquirir boas práticas de pesquisa para a sua formação integral;
- assimilar algumas regras e normas de trabalhos científicos propostas pela ABNT, no que diz respeito à citação e à referência;

- compreender a importância de não cometer plágio;
- reconhecer as diferenças entre esquemas, mapas mentais e mapas conceituais.

Tempo Previsto: 07 aulas

AULAS 01 e 02

Com os alunos organizados em fila, o professor deve iniciar com uma breve explanação do conceito de Letramento Informacional, mostrando a importância de os indivíduos adquirirem comportamento informacional adequado, visto que vivemos em uma sociedade com fácil acesso às informações por meio da *internet*. E que, para adquirir este comportamento, deve-se adotar boas práticas de pesquisa, podendo auxiliar na resolução de problemas e na formação de um cidadão crítico e reflexivo.

O que se entende por Letramento Informacional:

- um indivíduo que sabe buscar fontes seguras, selecionar, analisar, interpretar as informações e usa essas informações para a tomada de decisão e resolução de problemas, pode ser considerado Letrado Informacionalmente.

Portanto deve-se propor discussões sobre o assunto, como os seguintes tópicos:

- os usuários devem ter em mente que o

ambiente virtual contém informações relevantes e informações falsas, como as *Fake News*;

- que as informações nem sempre são de qualidade, ou vão servir para a construção do conhecimento;
- o professor deve mostrar também que não buscar fontes seguras para buscar informações é um risco, pois os indivíduos podem virar massa de manobra, no que diz respeito a fazer parte de um ciclo vicioso de divulgação de informações falsas, como por exemplo: acreditar em teorias absurdas como a da “Terra Plana”.

AULAS 03, 04 e 05

Com os alunos organizados em duplas e utilizando o celular com acesso à *internet*, os estudantes serão orientados pelo professor a buscar na rede informações ou documentos que falem sobre:

- a definição de plágio;
- os pontos principais da legislação sobre o plágio e autoria.

Para isso, os alunos terão uma aula, para buscar as informações e selecionar o que encontraram, logo, após concluída esta etapa, deve-se abrir espaço para a socialização das informações, onde cada dupla fará suas contribuições para a elucidação do tema. Neste momento, é

importante o papel do professor, pois irá conduzir e fazer suas ponderações ao final.

Pressupõe-se que, após ver um pouco sobre o cuidado que se deve ter a respeito da plágio, os alunos percebam a importância de citar a fonte pesquisada, e é nesse momento que se inserem as regras de citação de acordo com as normas da ABNT. Neste momento, o professor deve apresentar as normas de citação e referência para trabalhos acadêmicos. O professor pode fazer uso de material audiovisual como o *Datashow* para apresentar estas regras.

Sugere-se como uma atividade de fixação, que as mesmas duplas busquem no *Google Acadêmico*, trabalhos científicos, para identificar:

- citação direta simples;
- citação direta com recuo de 4 cm;
- citação indireta (paráfrase);
- citação de citação;
- referência bibliográfica.

AULAS 06 e 07

Nestas duas aulas, serão trabalhados dois assuntos muito importantes, como os mapas mentais e os mapas conceituais, visto que ajudam na estruturação das informações, visando facilitar a análise e interpretação das informações. Para isso, o professor, por meio do uso do *Datashow*, poderá mostrar as regras de como montar um

mapa mental e um mapa conceitual, mostrando exemplos visuais com diversos assuntos para que os alunos usem estas imagens como exemplos no momento em que, sozinhos, irão construir seus próprios mapas mentais e conceituais.

Portanto, sugere-se que esta atividade seja feita de forma individual, em que cada um receberá uma folha em branco para fazer seus mapas mentais e conceituais. O assunto para a construção dos mapas é livre, os estudantes poderão buscar as informações na *internet* por meio do celular. Essa atividade deverá ser entregue ao professor para que verifique se o objetivo foi alcançado.

Finalização/Avaliação

- Observar se os alunos percebem que a partir da leitura, da seleção e da organização das informações é possível construir novos conhecimentos, tratando a informação de forma correta.
- Verificar o empenho e envolvimento nas atividades propostas, de forma qualitativa.
- Verificar o desempenho obtido na construção dos esquemas e mapas conceituais.

Sequência Didática 02

Tema: Geometria Espacial - Área e volume de Sólidos Geométricos

Série: 2ª Ensino Médio

Conteúdos:

- conceito de área e de volume;
- cálculo de áreas e volumes de diferentes Sólidos Geométricos;
- identificar informações relacionadas à área e o volume de sólidos geométricos;
- construir mapas mentais e conceituais, para facilitar a análise das informações coletadas.

Habilidades:

- reconhecer e nomear prismas e cilindros;
- resolver problemas envolvendo o cálculo de área lateral e área total de prismas e cilindros;
- resolver problemas envolvendo o cálculo do volume de prismas e cilindros;
- reconhecer e nomear pirâmides e cones;
- resolver problemas envolvendo o cálculo de área lateral e área total de pirâmides e cones;
- resolver problemas envolvendo o cálculo do volume de pirâmides e cones;
- compreender a definição de superfície esférica e de esfera;

- resolver problemas utilizando o cálculo da área da superfície esférica e do volume de uma esfera.

Tempo Previsto: 06 aulas

AULAS 01 e 02

Organizar os alunos em duplas e orientá-los a fazer pesquisa, instruindo-os quanto a *sites* confiáveis, palavras-chave que podem ser utilizadas, e formas de organizar as informações encontradas, como os fichamentos, esquemas, mapas mentais, conceituais e formas de leitura dinâmica para busca de informações.

Para facilitar a pesquisa, os alunos deverão acessar as informações da *internet* via celular, visto que a maioria possui celular, além disso, não são todas as escolas que possuem um laboratório de informática disponível e nem uma biblioteca com profissional qualificado para auxiliar na pesquisa escolar.

Algumas perguntas poderão ser levantadas pelo professor, como:

- Qual a definição de área e de volume?
- Qual a etimologia das palavras área e volume? Derivam do grego ou do latim?
- Quais os contextos históricos que se relacionam com os termos pesquisados?

Após um período para a pesquisa e leituras, iniciar debates para compartilhamento das informações encontradas, de forma que eles percebam que um mesmo tema pode ter vários resultados, pois depende do perfil do pesquisador e da fonte de informação utilizada.

Em seguida, cada dupla irá reportar ao professor os seus resultados, o professor por sua vez, deverá anotar as informações no quadro-giz, para depois, discutir com os alunos as ideias mais relevantes, montando um mapa mental, fazendo, em seguida, inferências sobre o conceito de área e de volume, através de um mapa conceitual.

AULAS 03 e 04

Com os alunos organizados em duplas novamente, continuarão com as pesquisas utilizando o celular com acesso à *internet*, onde serão orientados pelo professor a buscar pelos seguintes tópicos para a pesquisa:

- procurar imagens dos seguintes sólidos geométricos:
 - cubo;
 - paralelepípedo;
 - prismas retos e oblíquos de diferentes bases;
 - pirâmides de diferentes bases;
 - cilindro;
 - cone;

- tronco de Cone;
 - tronco de Pirâmide;
 - esfera;
 - fuso esférico;
 - cunha esférica.
- procurar imagens ou informações que associem esses sólidos geométricos com objetos concretos utilizados na sociedade, fazendo relação com aplicações no cotidiano;
 - buscar as fórmulas de cálculo de área e volume de cada sólido geométrico citado acima.

AULAS 05 e 06

Por fim, depois de concluídas estas três etapas propostas nas aulas 03 e 04, os estudantes deverão desenhar no caderno as imagens dos sólidos geométricos, com suas respectivas fórmulas para o cálculo de área e volume, fazendo relação com objetos concretos que se relacionam com as formas geométricas espaciais.

Posteriormente, apresentar problemas contextualizados relacionados à área de Sólidos Geométricos, que envolvam os conceitos pesquisados nas aulas anteriores, instruindo os alunos sobre como fazer a leitura do enunciado e organizar as informações disponíveis, assim como na pesquisa, para otimizar a resolução de problemas, obtendo maior agilidade e assertividade.

Finalização/Avaliação:

- Observar se os alunos percebem que a partir da leitura, seleção e organização das informações é possível construir novos conhecimentos, tratando a informação de forma correta.
- Verificar o empenho e envolvimento nas atividades propostas de forma qualitativa.
- Verificar o desempenho obtido na construção dos esquemas e mapas conceituais.

ATENÇÃO!!!

Lembre-se que, com as sequências sugeridas, podemos trabalhar a história da matemática. É importante que façamos essa pesquisa de contexto histórico junto com os alunos, o que muitas vezes não é muito trabalhado na educação básica.



Sequência Didática 03

Tema: Matrizes

Série: 2ª do ensino médio

Conteúdo:

- Conceito de matrizes e suas aplicações no cotidiano.

Habilidades:

- identificar a definição, etimologia do termo, contexto histórico e aplicações no cotidiano em relação ao conteúdo de matrizes;
- construir mapas mentais e conceituais sobre matrizes para facilitar a análise das informações;
- criar um *podcast* com as informações reunidas nos mapas mentais e conceituais.

Tempo Previsto: 06 aulas

AULAS 01 e 02

Para essas duas primeiras aulas, utilizaremos para buscar informações, uma *WebQuest*, que é uma metodologia de pesquisa orientada para a utilização da *internet* na educação, em que quase

todos os recursos utilizados para a pesquisa são provenientes da própria *web*.

Com essa *WebQuest*, iremos introduzir os conceitos relacionados a matrizes, de forma mais dinâmica, pois, a matemática não é apenas um conjunto de códigos e etapas a serem cumpridas para encontrar o resultado de algum cálculo, ela é mais que isso, está em tudo à nossa volta.

Portanto, ensinar essa disciplina de forma mais aplicada para a Resolução de Problemas pode torná-la mais atraente para os alunos, visto que isso trará mais significado aos educandos.

Como já havia mencionado, o conteúdo a ser trabalhado nessa *WebQuest* é matrizes. Este, assim como outros objetos de conhecimento da matemática, também tem aplicação no cotidiano, por este motivo, o objetivo desta pesquisa orientada será buscar informações sobre esse conteúdo, antes de iniciar a resolução de exercícios e problemas, pois, ao compreender os usos e aplicações do conteúdo, reconhecemos a sua importância para a sociedade e para nós mesmos, que fazemos parte dela.

Tarefa

Perguntas Norteadoras para a pesquisa na *internet*:

- Qual a definição de “matrizes”?

- Qual a etimologia do termo “matrizes”, ou seja, qual a origem dessa palavra?
- Onde podemos encontrar matrizes no cotidiano?
- Quais matemáticos deram contribuição para os conhecimentos sobre matrizes que utilizamos hoje?
- Que áreas profissionais lidam com o conteúdo de matrizes?
- Que outras informações relevantes sobre matrizes podemos encontrar?

Para a busca de informações sobre o assunto, procure por:

- artigos utilizando como fonte a plataforma “*Google Acadêmico*”;
- vídeos e reportagens;
- *sites* e *blogs* confiáveis.

AULAS 03 e 04

Nessas próximas aulas, os alunos deverão fazer a socialização das informações, através de uma roda de conversa, na qual o professor deverá anotar no quadro-giz as informações coletadas na *internet* pelos alunos, com a *WebQuest* utilizada nas aulas 01 e 02.

Com base nas informações dispostas no quadro-giz, os alunos deverão fazer duplas para construir um mapa mental visando organizar as ideias para facilitar a discussão sobre o assunto,

posteriormente, deverão construir um mapa conceitual, para o estabelecimento de relações e construção de conceitos próprios.

AULAS 05 e 06

Para essas duas últimas aulas, a proposta é que cada dupla de alunos crie um *Podcast* sobre os mapas mentais e conceituais feitos por eles, pois os mapas trazem um compilado de informações relevantes sobre o conteúdo de matrizes.

O *Podcast* é uma forma de divulgação de informações através de áudios. Para isso, os estudantes poderão usar o *Padlet*, que é uma ferramenta *online* que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e partilhar conteúdos multimídia. Funciona como uma folha de papel, onde se pode inserir qualquer tipo de conteúdo (texto, imagens, áudio, vídeo, *hiperlinks*) juntamente com outras pessoas. Esse recurso é interessante, pois disponibiliza um *link* para compartilhamento, assim, qualquer pessoa poderá visualizar o trabalho desenvolvido pelos alunos (saiba como usar no tutorial - página 47).

Por meio de um único *link* criado pelo professor, os alunos deverão acessar e criar seu *Podcast*. Quando todos terminarem, teremos um mural único, com todos os *Podcasts* criados pelos alunos da turma.

Finalização/Avaliação:

- será realizada de forma qualitativa, verificando o empenho e envolvimento nas atividades propostas; e,
- de forma quantitativa, verificando o desempenho obtido na realização da pesquisa orientada, na elaboração dos mapas mental e conceitual, e na criação do *Podcast*, utilizando a ferramenta *Padlet*.

SAIBA MAIS

Um *WebQuest* é "um recurso *online* elaborado para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa. [...] Seu objetivo é resolver uma tarefa, suficientemente desafiadora para despertar nos estudantes a necessidade de solucioná-la, utilizando-se, para isso, de recursos disponíveis na Web" (BACICH, 2020).

Conheça mais sobre este recurso na página: <https://lilianbacich.com/2020/03/22/webquest-como-organizar-uma-atividade-significativa-de-pesquisa/>



Sequência Didática 04

Tema: Trigonometria no triângulo retângulo.

Série: 2ª série do Ensino Médio

Conteúdo:

- Definição e conceito de trigonometria.
- Razões trigonométricas e tabela de ângulos notáveis;
- Aplicações da trigonometria no cotidiano.

Habilidades:

- identificar a definição de trigonometria, etimologia do termo, contexto histórico, e aplicações da trigonometria no contexto diário;
- buscar informações relevantes por meio de pesquisa na *internet*;
- encontrar através da pesquisa na *internet*, fórmulas, exemplos, métodos de resolução de questões envolvendo a trigonometria;
- utilizar o aplicativo *MindMeister* para criar mapas mentais e conceituais.

Tempo Previsto: 10 aulas

AULAS 01 e 02

Organizar os alunos em duplas e orientá-los a fazer pesquisa, instruindo-os quanto a *sites* confiáveis, palavras-chave que podem ser utilizadas, em seguida, os alunos deverão anotar no caderno as informações encontradas sobre o objeto de conhecimento trigonometria.

Para facilitar a pesquisa, os alunos deverão acessar as informações da *internet* via celular, visto que a maioria possui celular, além disso, não são todas as escolas que possuem um laboratório de informática disponível e nem uma biblioteca com profissional qualificado para auxiliar na pesquisa escolar.

Algumas perguntas poderão ser levantadas pelo professor, como:

- Qual a definição de trigonometria?
- Qual a etimologia da palavra trigonometria?
- Deriva do grego ou do latim?
- Quais os contextos históricos que se relacionam com a trigonometria?
- Quais grandes pensadores (matemáticos) contribuíram para o desenvolvimento da trigonometria?
- Onde encontramos a trigonometria em nosso cotidiano?
- Em quais áreas profissionais usamos conhecimentos da trigonometria?

AULAS 03 e 04

Dando continuidade às pesquisas na *internet*, os alunos deverão continuar as buscas, no entanto, nessas próximas aulas, os alunos buscarão por fórmulas, exercícios resolvidos, modelos de resolução de exercícios aplicados ao cotidiano.

Sugestões de perguntas que devem ser levantadas pelo professor:

- Qual a definição de razão?
- O que é um ângulo?
- Quais razões trigonométricas utilizamos nos cálculos de trigonometria?
- Quais são os ângulos notáveis?
- Qual a definição dos termos: hipotenusa, cateto oposto, cateto adjacente?

Nesse momento, lembrar os estudantes que as informações continuarão a ser anotadas no caderno. E que também deverão procurar na internet:

- Exemplos de problemas resolvidos aplicados à trigonometria no triângulo retângulo.

AULAS 05 e 06

Após um período para a pesquisa, leituras e anotações nas aulas de 01 a 04, iniciar nas aulas 05 e 06, debates para compartilhamento das informações encontradas, de forma que eles percebam que um mesmo tema pode ter

vários resultados, pois depende do perfil do pesquisador e da fonte de informação utilizada.

Portanto, ainda com os alunos em duplas, deverão utilizar as informações anotadas nos cadernos, com base em pesquisas realizadas anteriormente para construir mapas mentais no aplicativo *MindMeister*.

Os alunos deverão baixar o aplicativo no celular e ter o primeiro contato o programa, aprendendo a usá-lo, com o auxílio do professor (Saiba mais em nosso tutorial, veja na página 41).

AULAS 07 e 08

Com o uso do aplicativo, os alunos poderão organizar as informações encontradas em torno de um tema central “trigonometria”, construindo assim, o mapa mental no aplicativo *MindMeister*.

Finalizada a construção dos mapas mentais, os alunos poderão compartilhar o trabalho desenvolvido, enviando os mapas mentais para o professor.

AULAS 09 e 10

O professor, no decorrer das aulas, poderá disponibilizar os mapas mentais em apresentação por meio de *datashow*, mostrando os mapas que os alunos construíram, possibilitando um

momento de discussão e condensação de informações.

Após a aplicação, o professor poderá dar sequência às explicações do seu conteúdo, fazendo uma retomada das informações sistematizadas e explicar os cálculos em situações-problema.

Finalização/Avaliação:

- Observar a participação e interação dos alunos nas pesquisas na internet, de forma qualitativa;
- verificar a participação nos debates e divulgação dos resultados;
- analisar o desempenho na construção dos mapas mentais.

ATENÇÃO!!!

As sequências propostas servem para introduzir os conteúdos, pois incentivam a busca por aquilo que os alunos já sabem e conhecem sobre o assunto, e contribuem como um facilitador da compreensão e desenvolvimento de habilidades, dando mais sentido à aprendizagem e deixando evidente sua aplicação no cotidiano.



Sequência Didática 05

Tema: Análise combinatória

Série: 2ª série do Ensino Médio

Conteúdo:

- Definição de análise combinatória.
- Tipos de combinatória.
- Princípio Fundamental da Contagem:
 - permutação;
 - arranjo;
 - combinação.

Habilidades:

- compreender a definição de análise combinatória;
- buscar informações relevantes por meio de pesquisa na *internet* sobre etimologia do termo, contexto histórico e aplicações no cotidiano da análise combinatória;
- reconhecer e diferenciar a definição dos tipos de combinatória;
- encontrar, através da pesquisa na *internet*, fórmulas, exemplos, métodos de resolução de questões envolvendo a análise combinatória;
- utilizar o aplicativo *MindMeister* para criar mapas mentais e conceituais.

Tempo Previsto: 6 aulas

AULAS 01 e 02

Iniciar a aula organizando os alunos em duplas, para dar início às pesquisas nas *internet* sobre o novo objeto de conhecimento “Análise combinatória” e orientá-los a fazer pesquisa, informando-os quanto a *sites* confiáveis, e palavras-chave que podem ser utilizadas.

Em seguida, os alunos deverão anotar no caderno todas as informações que forem encontradas no decorrer de sua pesquisa.

Para facilitar a pesquisa, os alunos deverão acessar as informações da *internet* via celular, visto que este é acessível para a maioria dos alunos, e que não são todas as escolas que possuem um laboratório de informática disponível e nem uma biblioteca com profissional qualificado para auxiliar na pesquisa escolar. Caso sua escola tenha um laboratório de informática, o ideal é que esta etapa da sequência didática seja realizada nesse ambiente.

Roteiro para pesquisa (*WebQuest*)

Algumas perguntas poderão ser levantadas pelo professor, como:

- Qual a definição de análise combinatória?

- Quais grandes pensadores (matemáticos) contribuíram para o desenvolvimento da análise combinatória?
- Onde podemos encontrar a análise combinatória no nosso dia a dia?
- Em quais áreas profissionais usamos conhecimentos da análise combinatória?
- Qual a definição dos seguintes termos:
 - princípio fundamental da contagem;
 - permutação;
 - arranjo;
 - combinação.
- Qual a etimologia das palavras permutação, arranjo e combinação? Derivam do latim ou grego?

AULAS 03 e 04

Com base nas anotações no caderno que os alunos fizeram nas aulas 01 e 02, colocar os estudantes em círculo, iniciar debates e compartilhamento das informações encontradas. Nesse momento, o professor poderá mediar e fazer inferências sobre os assuntos discutidos.

AULAS 05 e 06

Em duplas, os alunos deverão utilizar as informações anotadas nos cadernos, com base pesquisas realizadas anteriormente para construir mapas mentais no aplicativo *MindMeister* (veja o tutorial na página 41).

Antes de construir os mapas mentais, os alunos deverão baixar o aplicativo no celular e ter o primeiro contato o programa, aprendendo a usá-lo, com o auxílio do professor.

Com o uso do aplicativo, os alunos poderão organizar as informações encontradas em torno de um tema central “Análise combinatória”, construindo assim, o mapa mental no aplicativo *MindMeister*, possibilitando a compilação de informações.

Finalizada a construção dos mapas mentais, os alunos poderão compartilhar o trabalho desenvolvido, enviando os mapas mentais para o professor.

AULAS 07 e 08

Nessas próximas duas aulas, os alunos continuarão as pesquisas na *internet*, no entanto, agora buscarão por fórmulas, problemas resolvidos, modelos de resolução de exercícios aplicados ao cotidiano. Nesse momento, lembrar os estudantes que as informações continuarão a ser anotadas no caderno.

Roteiro para pesquisa (*WebQuest*)

- Procurar na *internet* problemas resolvidos sobre :
 - princípio fundamental da contagem;
 - permutação;

- arranjo;
- combinação.

AULAS 09 e 10

Nessas duas últimas aulas, os alunos observarão os exercícios resolvidos nas aulas 07 e 08, buscando entender as diferenças de cada tipo de combinatória, podendo visualizar em que situações do contexto diário cada tipo se encaixa. Além disso, verificar quais são as fórmulas e métodos de resolução de questões aplicadas em cada exemplo.

Como sugestão, colocar os alunos em círculo para que possam explanar sobre as diferenças entre os exercícios resolvidos encontrados. Esse momento, necessitará de muita intervenção do professor na mediação do debate.

Finalização/Avaliação:

- observar a participação e interação dos alunos nas pesquisas na *internet*, de forma qualitativa;
- verificar a participação nos debates e divulgação dos resultados;
- analisar o desempenho na construção dos mapas mentais.

Tutorial

Aplicativo *MindMeister*

Aqui vão algumas informações sobre como utilizar o aplicativo *MindMeister*, no celular, sem precisar se inscrever/criar conta.

1) Vá até a loja de aplicativos do seu aparelho e procure pelo aplicativo *MindMeister*, da *MeisterLabs*, e clique em Instalar.

2) Aguarde alguns instantes até completar a instalação e clique em "Abrir".



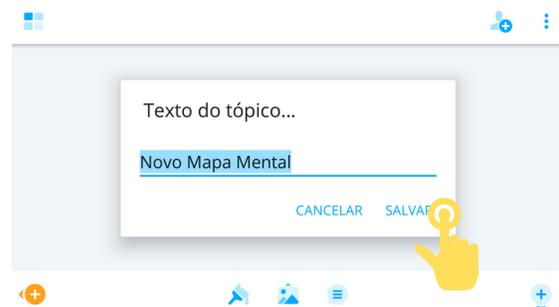
O aplicativo será inicializado conforme a tela ao lado:



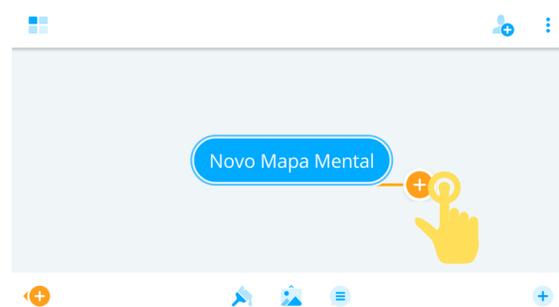
3) Ao abrir o aplicativo pela primeira vez, clique em "Testar sem fazer *login*", para começar a trabalhar.

Atenção! Nesta opção as funcionalidades são reduzidas, mas isso não compromete o trabalho com os estudantes.

Ao escolher essa opção você já será direcionado para iniciar a produção de seu primeiro mapa mental. Escreva o título/tema central de seu mapa no campo "Texto do Tópico", e clique em "Salvar"



4) No exemplo, eu não modifiquei o título, você irá ver o botão "inserir"  ao lado de seu texto, clicando nele você insere um novo tópico/ramificação.

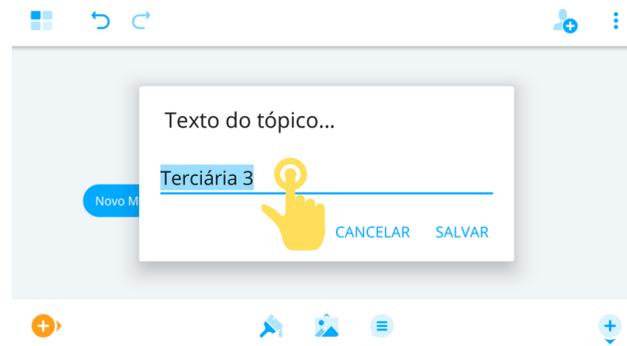


O procedimento é o mesmo, escreva a sua ideia/informação e clique em "Salvar". Recomendo a criação de até 4 ramificações - primária, secundária, terciária e quartenária.

5) Com o movimento de pinça, você consegue ampliar e diminuir o campo de visão de seu mapa (*Zoom*).

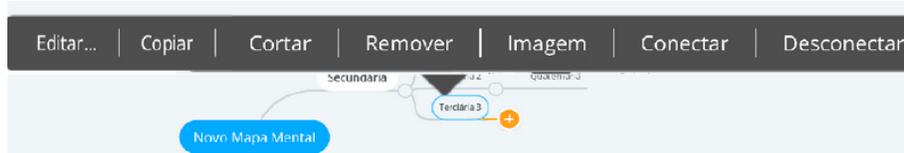


6) Ao clicar na caixa texto de cada ramificação, é aberta a opção de acrescentar “Novo Tópico”, por aqui você controla a inserção de novos tópicos.



7) Ao clicar duas vezes sobre a caixa de texto é aberta, automaticamente, a edição do texto do tópico.

8) E, ao clicar e segurar, na caixa texto, aparecem as opções de **| Editar | Copiar | Cortar | Remover | Imagem | Conectar | Desconectar |**



8.1) Ao escolher a opção “Editar”, é possível alterar o texto do tópico, como no item 7.

8.2) Ao escolher a opção “Copiar” ela copia o tópico, e você deve selecionar a caixa texto para onde será feita a cópia, clicar e segurar, para escolher a opção “Colar”, assim você terá dois tópicos com as mesmas características, incluindo-se suas ramificações (copiar e colar).

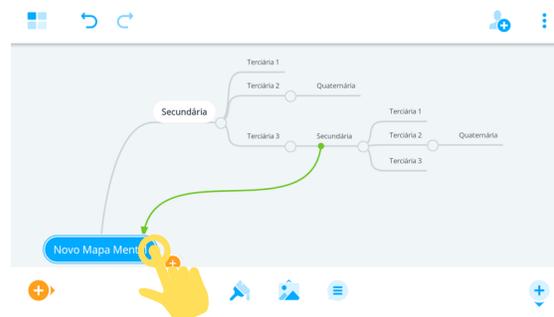
8.3) Ao escolher a opção “Cortar”, ele recorta o tópico, e o move para outro lugar, ficando apenas uma versão, diferente do “Copiar”.

Para utilizá-lo, após clicar em “Cortar”, escolha o local para onde a ramificação será movida, clique e segure sobre o tópico, e escolha a opção “Colar”.



8.4) A opção “Imagem” está disponível apenas para aqueles que fizeram a inscrição/conta.

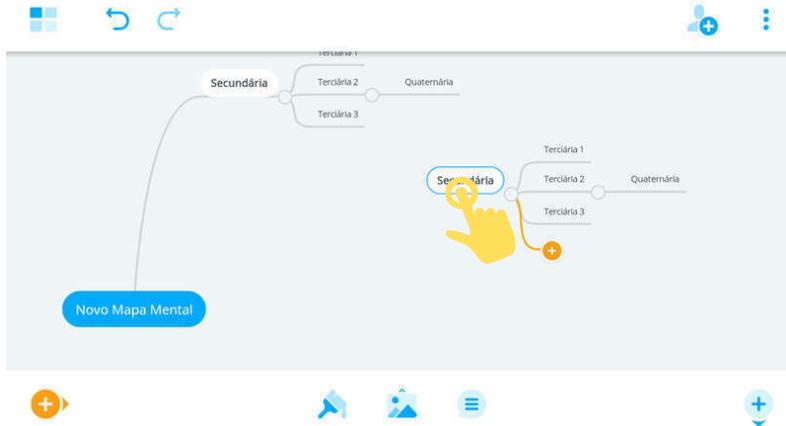
8.5) Ao escolher a opção “Conectar”, irá aparecer rapidamente na tela a informação “Escolher tópico alvo”, você deverá clicar no tópico que deseja conectar, e surgirá uma seta ligando um tópico a outro. Veja na imagem acima.



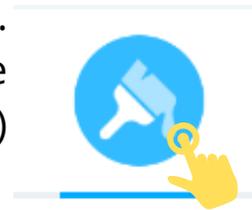
Atenção, a opção desconectar somente é desfeita imediatamente após a conexão, utilizando o botão desfazer.



8.6) Ao escolher a opção “Desconectar”, o tópico selecionado será separado de seu tópico principal, criando um tópico separado em seu mapa principal.



9) Ao clicar no ícone “Pincel” você consegue personalizar o estilo de seu mapa mental, modificando o tamanho da fonte, adicionando estilo negrito e itálico, e alterando a cor da fonte. Também é possível modificar o estilo da caixa de texto, a sua cor, e inserir *emojis*. Além das opções de alinhamento, que podem ser escolhidas a critério do(s) autor(es) do mapa mental.



Exemplo de caixa texto personalizada

Para sair das opções de personalização, clique na tela principal onde está seu mapa.

10) Ao clicar no ícone presente no canto superior esquerdo, você terá uma visão dos mapas criados.

MEUS MAPAS



Clicando no mapa você poderá fazer alterações. Ao utilizar a opção sem fazer *login* é possível criar apenas um mapa no aplicativo.

11) Para compartilhar o mapa criado, faça um "print" de sua tela e salve em sua galeria de Fotos/Imagens, compartilhe a imagem através de uma rede social, *e-mail*, ou cole em um editor de texto/imagens/apresentações.

Algumas dicas finais:

- ➡ O aplicativo pode ser utilizado tanto com o aparelho na posição horizontal quanto na vertical.
- ➡ Faça suas pesquisas, anote, quanto mais você se inteirar do assunto, mais qualidade de informações seu mapa terá.
- ➡ Ao iniciar, é importante já ter em mente alguns dos tópicos que deseja inserir em seu mapa. Um rascunho também pode ajudar!
- ➡ A técnica de mapas mentais serve para organizar suas ideias e, também, fazer criações coletivas, por isso, seja criativo!
- ➡ Saiba que a experiência de cada usuário com o aplicativo é única, e novas funcionalidades podem ser descobertas por seus alunos. Mas o básico você, enquanto professor, precisa conhecer para orientá-los.

Este aplicativo está disponível para uso na versão *web/desktop*, para isso você pode se inscrever gratuitamente, utilizando uma conta *Google (gmail)* ou uma sessão do *Facebook*. Para saber mais acesse a página:

<https://www.mindmeister.com/pt?r=1932>

Tutorial

Ferramenta *Web - Padlet*

Aqui vão algumas informações sobre como utilizar a ferramenta *Padlet*, para criar quadros colaborativos, portfólio, e documentos, individuais ou coletivos, com seus alunos ou de suas aulas.

1) Em seu navegador de *internet*, acesse o endereço: **<https://pt-br.padlet.com/>**

1.1) Em seu primeiro acesso, clique em "Inscrever-se", e utilize uma das opções para fazer seu cadastro, pode utilizar uma conta *Google, Apple* ou *Microsoft*, que já possua, ou fazer um novo cadastro.

padlet

Vagas Por que usar o Padlet Parâ

Colabore melhor. Aumente sua produtividade.

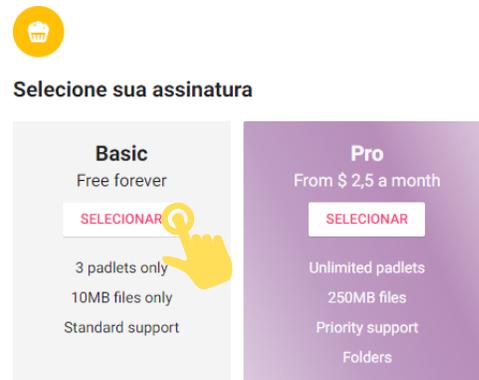
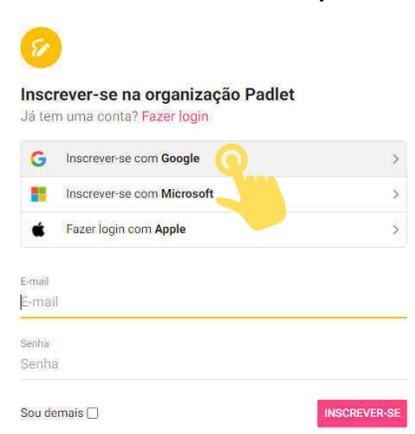
Crie belos quadros, documentos e páginas da web fáceis de ler e divertidos de usar.



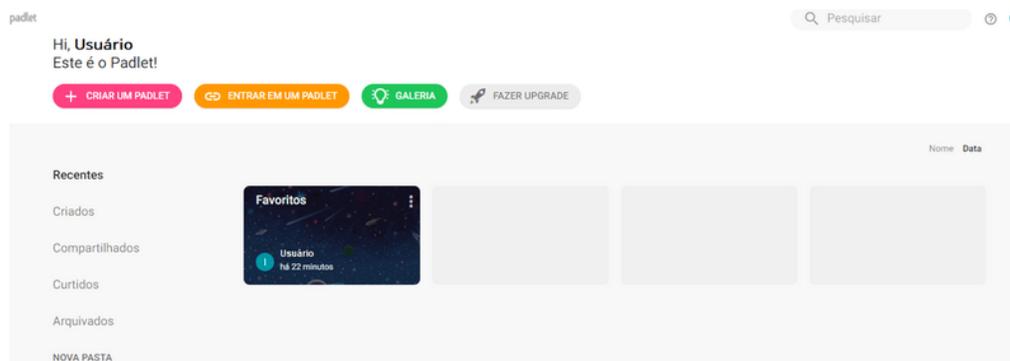
Já é usuário do Padlet? [Fazer login](#).

Nas próximas sessões, você já pode utilizar a opção "Fazer *login*" que vem logo abaixo.

1.2) No exemplo, eu vou fazer minha inscrição utilizando uma conta *Google* e a assinatura da versão "*Basic*", que é gratuita, porém limitada.



2) Após se inscrever ou fazer *login*, você terá acesso à sua área de trabalho (*Dashboard*) do *Padlet*, semelhante a este que é exibido na figura abaixo:



Estes são os menus que você irá ter à disposição, e permite entrar em um *Padlet* compartilhado com você ou criar o seu próprio. Lembrando que na versão gratuita podem ser criados até 3 quadros.



3) Para começar, clique no Menu "Criar um *Padlet*", e será aberto um conjunto de *templates* - que correspondem a modelos pré-formatados para você utilizar.

Escolha um dos modelos que atende e clique em selecionar.

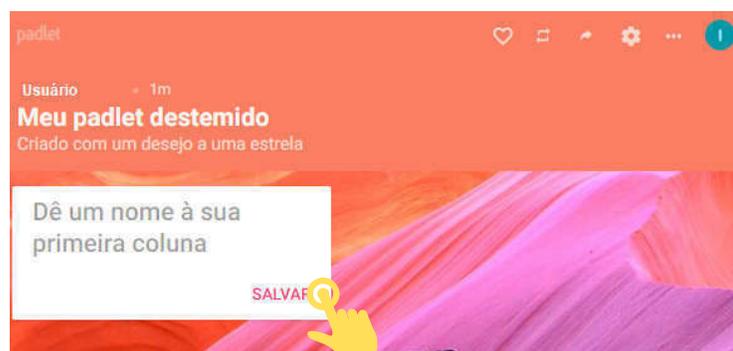


Para ajudar na escolha, utilize a opção "PRÉ VISUALIZAR" para ver como será o *template* selecionado. Para sair do *template*, clique no "X" ou pressione "ESC" em seu teclado. Como exemplo, vou selecionar o *template*: "Coluna".

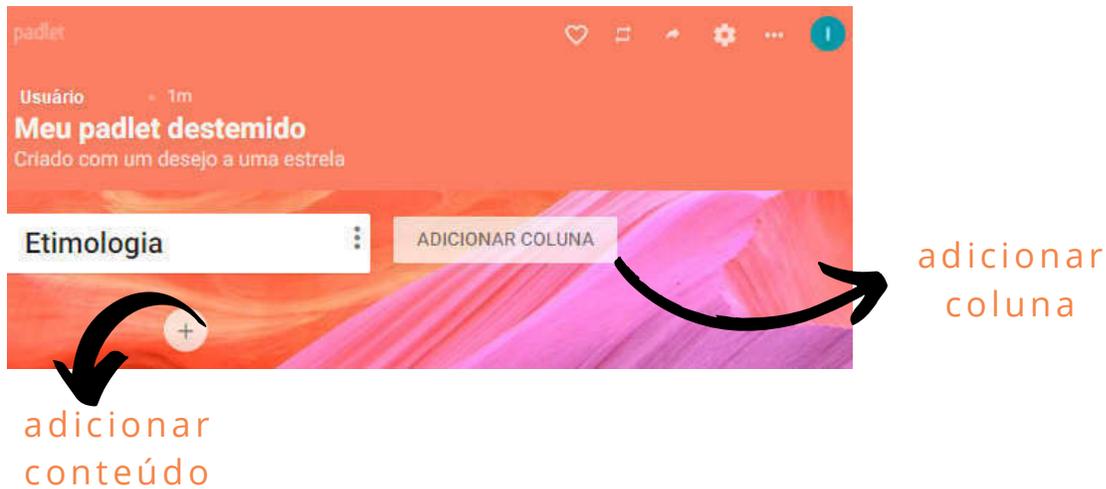


4) Após escolher o *template*, será aberta a seguinte tela e, nela, você irá inserir os conteúdos de acordo com o seu interesse.

Vamos começar renomeando a primeira coluna. Escreva o título na caixa texto, e clique em "SALVAR".



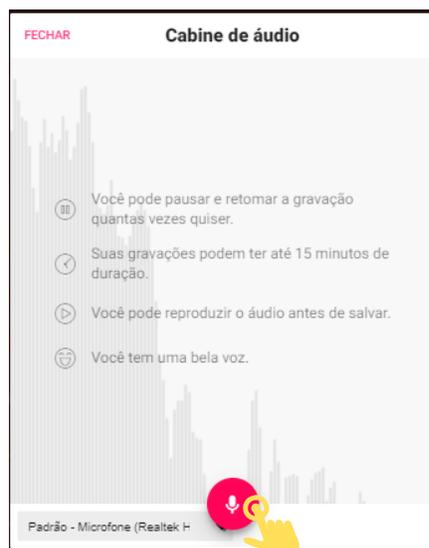
A ferramenta é bem intuitiva, ao renomear a coluna e salvar, surgem as opções para adicionar conteúdo à coluna, e adicionar uma nova coluna.



Ao clicar no botão para adicionar conteúdo surgem as opções mostradas na figura. Ao clicar no ícone "☰" é aberto, em modo expandido, as opções de conteúdo. Com a opção **Upload** é possível adicionar arquivos em PDF, doc, áudio, imagem e vídeo, direto de seu computador.

Com a opção **Link** é possível inserir a URL (endereço) de sites e pastas compartilhadas *on-line*.

Ao utilizar as opções **Foto**, **Filme**, **Voz** e **Tela**, poderá ser solicitada a permissão para utilizar a câmera e/ou o microfone de seu computador. Para iniciar a(s) captura(s) clique em "Permitir".



No exemplo, iremos utilizar a opção **Voz** para gravar um *Podcast*. Escolha a opção **Voz**, permita o microfone, e clique no ícone microfone para começar sua gravação. Para finalizar, pressione o botão "Pausar" 

Surgirão as opções: "Descartar e Reiniciar" e "*Playback and Save*", pressione:

DESCARTAR E REINICIAR



Para fazer uma nova tentativa.

ou

PLAYBACK AND SAVE



Para ouvir, nomear e salvar o arquivo de voz capturado.

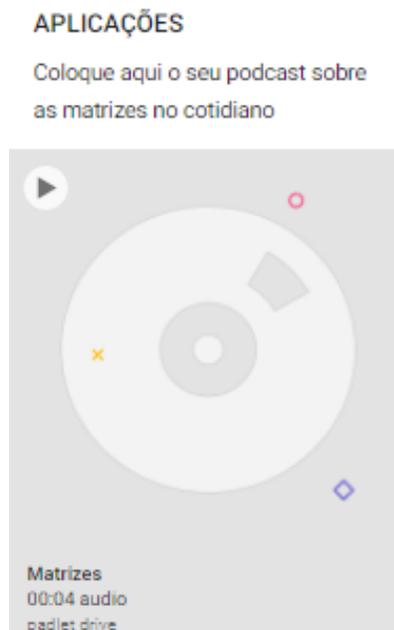
Ao escolher a opção "*Playback and Save*", surgirá a seguinte tela:



Ouçá e, se estiver tudo certo, dê um título ao arquivo e clique em "SALVAR".

Seu conteúdo ficará como apresentado ao lado.

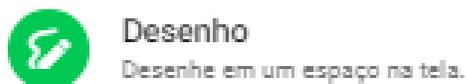
Ao escolher a opção **Tela**, será solicitada a instalação de uma extensão em seu navegador para habilitar a gravação. Clique em "Instalar" e siga as instruções apresentadas na tela.



Extensão do Chrome necessária
Você precisa instalar a extensão do Padlet para o Chrome para gravar sua tela.

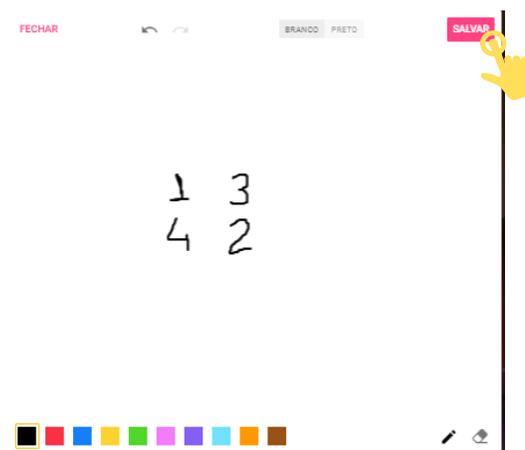
CANCELAR INSTALAR

As outras possibilidades de conteúdo são: **Desenho**, **Mapa** e **Padlet**.



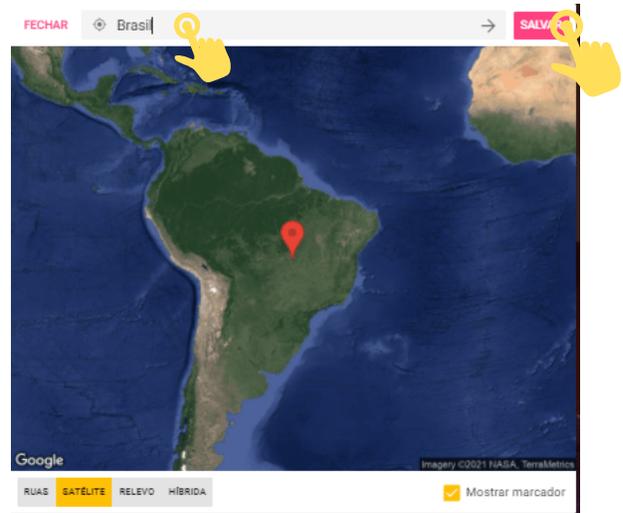
Nesta opção, surge um quadro para escrita ou desenho.

Após escrever o que desejar, clique em "SALVAR".





Com a opção Lugar, você pesquisa um local no mapa e exibe sua localização na tela. Digite o ponto desejado e dê "enter" para buscar, após localizar, clique em "SALVAR".

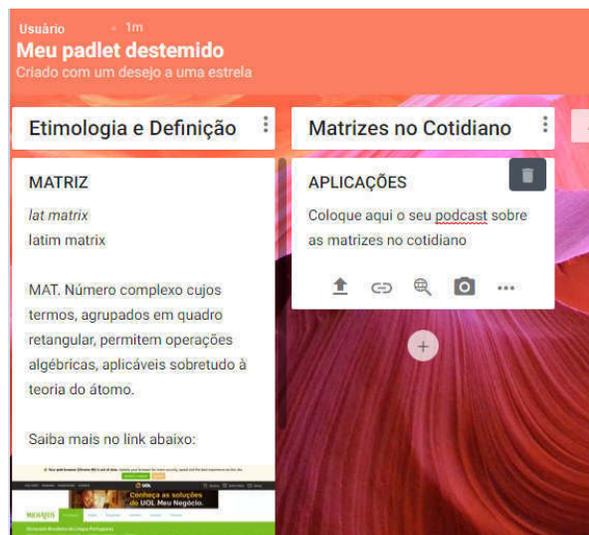


Com a opção Padlet, você pode redirecionar

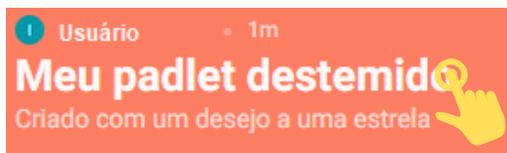


para outro quadro que tenha criado ou curtido no Padlet.

Ao clicar duas vezes sobre cada título, é possível editar o texto. Ao lado, um exemplo de como podemos criar o quadro, com uma coluna referente à "**Etimologia e Definição**", na qual se adicionou conteúdo em texto e um *link*, que direciona ao dicionário com a definição de Matrizes. E uma outra coluna, com o título "**Matrizes no Cotidiano**", na qual os alunos poderão inserir seus *podcasts*, por exemplo.



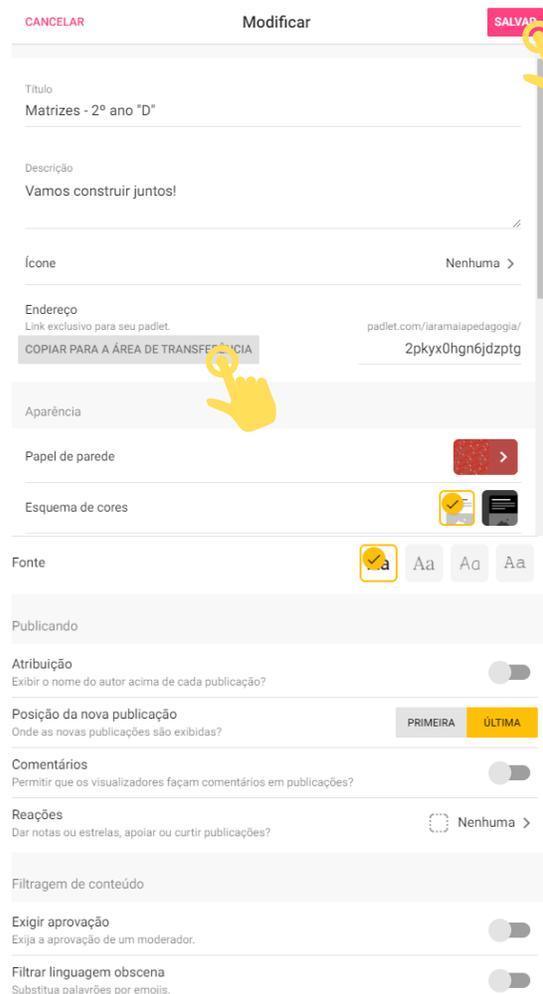
5) Ao clicar duas vezes sobre o título, é aberta uma tela, que permite modificar o título e o subtítulo de seu quadro, e copiar o *link* para compartilhar com seus alunos.



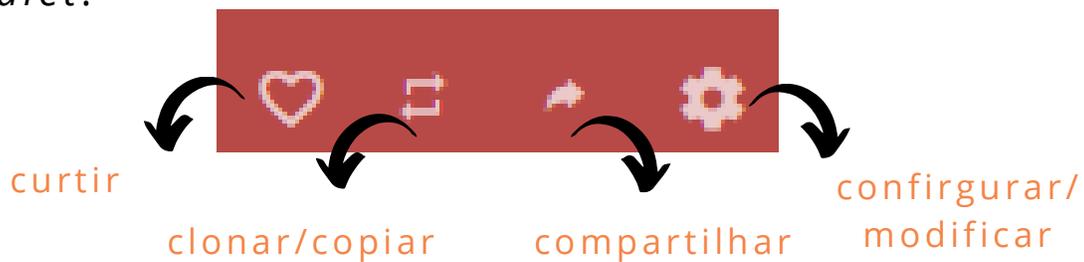
Configure o título, a descrição, altere o papel de parede, a fonte, tenha acesso ao endereço do *link* que irá compartilhar seu *padlet*, através do botão **"COPIAR PARA A ÁREA DE TRANSFERÊNCIA"**, e personalize as opções de publicação, autoria e comentários.

Após escolher as suas configurações, clique em "SALVAR", e depois em "FECHAR".

Veja ao lado como ficou após personalizar. Agora é só compartilhar o endereço com seus alunos.



6) Na parte superior, você pode curtir um *padlet*, fazer uma cópia, compartilhar e modificar seu *Padlet*.



Ao escolher clonar, você pode copiar apenas o *design*, ou também as publicações, autoria, etc.

Ao escolher compartilhar, você pode pesquisar pelo nome de algum usuário já cadastrado no *padlet*, ou incluir através do *e-mail*, com permissões que vão desde apenas leitura até a administração.

Você pode alterar a privacidade, de secreto para público, e o tipo de permissão do visitante.

Escolher se irá compartilhar através de URL, *e-mail*, *QR Code*, entre outras opções.

Além de exportar seu *padlet*, para um arquivo em PDF, imagem, impressão, entre outras opções.

7) Escolha a forma que deseja compartilhar com seus alunos, e envie, junto com orientações necessárias sobre a atividade. Ao entrar no *link*, eles poderão utilizar a opção "adicionar" para deixar sua contribuição.



Será aberta a opção de adição de conteúdo, e eles podem incluir o que tiverem produzido para a atividade, seja arquivo, imagem, vídeo, etc.

Como os estudantes, provavelmente, não estarão registrados na plataforma, o nome do autor ficará registrado como Anônimo.

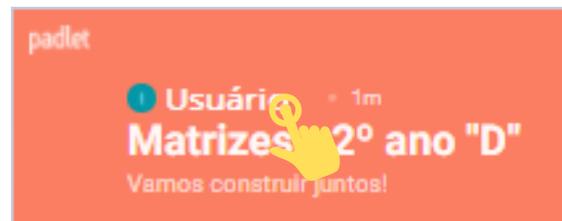
O processo de edição de conteúdo é semelhante ao do criador do quadro no *Padlet*, ou seja, você professor.

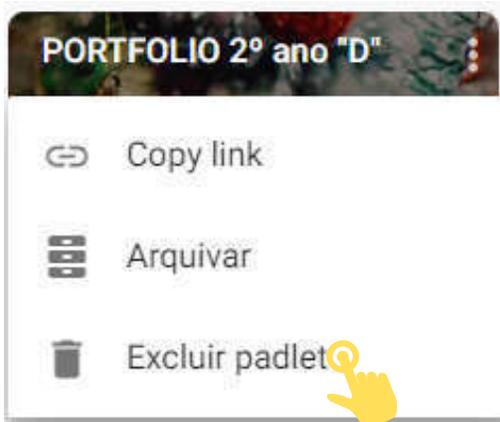
Os conteúdos inseridos podem ser removidos, com o botão "excluir" 

Abaixo de cada novo conteúdo, sempre terá um botão de "adicionar".

8) Estando logado, ao clicar em seu nome de usuário, ou em *padlet*, você será direcionado para a sua área de trabalho inicial.

9) Ao clicar em , ao lado do título de seu *padlet*, serão abertas opções de para copiar *link*, arquivar e excluir.





10) Ao clicar em "Excluir *padlet*", será solicitado que digite um código de confirmação.

Delete "PORTFOLIO 2º ano "D"?"

Não é possível desfazer essa ação.

Enter this code to proceed:

9664

9664|

Digite o código informado e clique em Excluir.

EXCLUIR  DEIXE PARA LÁ

Após clicar em "*Copy link*", vá até o local que deseja "*Colar*" o *link* de endereço de seu *padlet*, e utilize o botão direito para "*Colar*", ou o atalho "CTRL + V" de seu teclado. Será algo semelhante a:

<https://pt-br.padlet.com/usuario/jbwikynm6hzhg2vsj>.

Ao lado, outro exemplo de *Padlet*, criado com o *template* "Mural".

Importante! Alguns dos arquivos compartilhados em seu *Padlet*, podem ser baixados pelos visitantes, utilizando o ícone:



Algumas dicas finais:

- ➡ Como se trata de uma ferramenta colaborativa, um pode sobrepor a atividade do outro, importante sempre nomear as publicações.
- ➡ Ao utilizar a ferramenta seja "curioso(a)", e inclua diferentes recursos.
- ➡ Lembre-se que a construção pode ser tanto individual quanto coletiva.
- ➡ Entenda que por mais atrativa que seja a ferramenta, sem a mediação do professor, os alunos não se sentirão motivados a participar.
- ➡ Saiba que a experiência de cada usuário com a ferramenta é única, e novas funcionalidades podem ser descobertas por seus alunos. Mas o básico você, enquanto professor, precisa conhecer para orientá-los.
- ➡ Compartilhe seu trabalho com outros colegas.

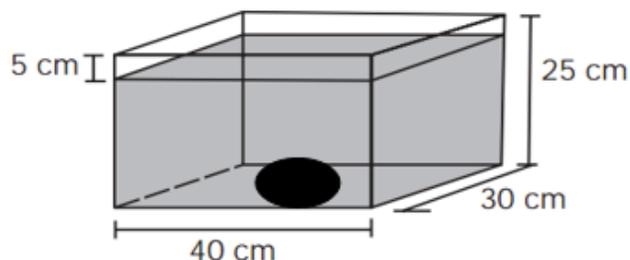
Sugestões de Atividades Complementares

Nesta seção são sugeridos alguns problemas, referentes a objetos de conhecimento/conteúdos presentes nas sequências didáticas, para que sejam resolvidos com os alunos, em momento oportuno, após as sequências didáticas.

ÁREA E VOLUME DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

01) (ENEM - 2014) (Adaptada) Um recipiente que tem forma de um paralelepípedo cujas arestas da base medem 40 cm e 30 cm e sua altura é 25 cm, contém água até um determinado nível. Colocando-se uma pedra dentro dele, o nível sobe 5 cm. Qual o volume da pedra?

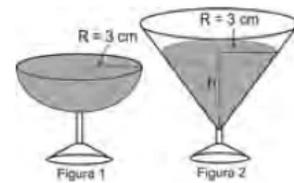
- a) 2 000 cm³
- b) 3 000 cm³
- c) 4 000 cm³
- d) 5 000 cm³
- e) 6 000 cm³



02) (ENEM - 2010) (Adaptada) Em um casamento, os donos da festa serviam champanhe aos seus convidados em taças com formato de um hemisfério (Figura 1), porém um acidente na cozinha culminou na quebra de grande

parte desses recipientes. Para substituir as taças quebradas, utilizou-se outro tipo com formato de cone (Figura 2). No entanto, os noivos solicitaram que o volume de champanhe nos dois tipos de taças fosse igual. Sabendo que a taça com o formato de hemisfério é servida completamente cheia, a altura do volume de champanhe que deve ser colocado na outra taça, em centímetros, é de?

- a) 1,33 cm
- b) 6,00 cm
- c) 12,00 cm
- d) 56,52 cm
- e) 113,04 cm



(Foto: Reprodução/Enem)

03) (FTD - 2012) (Adaptada) Em uma jarra com 1 litro de suco de laranja colocam-se 8 cubos de gelo que derretem rapidamente por causa do calor. Sabendo que os cubos são idênticos e têm aresta de 2 cm. Quantos mililitros de suco haverá na jarra?

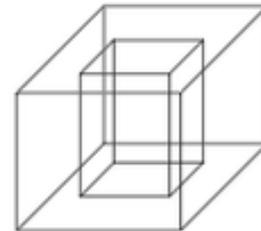
- a) 1 008 ml
- b) 1 016 ml
- c) 1 032 ml
- d) 1 164 ml
- e) 1 064 ml

04) (FTD - 2012) (Adaptada) Uma caixa de bombons em forma de paralelepípedo será embalada para presente. Se as dimensões da caixa são 10 cm, 3 cm e 2 cm. Quantos centímetros quadrados de papel de presente serão necessários?

- a) 45 cm²
- b) 60 cm²
- c) 75 cm²
- d) 112 cm²
- e) 120 cm²

05) (ENEM-2010) Um porta-lápis de madeira foi construído no formato cúbico, seguindo o modelo ilustrado a seguir. O cubo de dentro é vazio. A aresta do cubo maior mede 12 cm e a do cubo menor, que é interno, mede 8 cm. O volume de madeira utilizado na confecção desse objeto foi de:

- a) 12 cm^3
- b) 64 cm^3
- c) 96 cm^3
- d) $1\,216 \text{ cm}^3$
- e) $1\,728 \text{ cm}^3$



06) (FVG-2014) (Adaptada) Uma piscina com forma de paralelepípedo, têm 6 m de largura, 10 m de comprimento. Após duas horas enchendo a piscina, a água acabou. Qual o nível que a água atingiu se o volume do líquido até o momento é de 150.000 litros?

- a) 1,5 m
- b) 2,0 m
- c) 2,5 m
- d) 3,0 m
- e) 3,5 m

MATRIZES

01) (ENEM - 2012) Um aluno registrou as notas bimestrais de algumas de suas disciplinas numa tabela. Ele observou que as entradas numéricas da tabela formavam uma matriz 4×4 , e que poderia calcular as médias anuais dessas disciplinas usando produto de matrizes. Todas as provas possuíam o mesmo peso, e a tabela que

ele conseguiu é mostrada a seguir:

	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre
Matemática	5,9	6,2	4,5	5,5
Português	6,6	7,1	6,5	8,4
Geografia	8,6	6,8	7,8	9,0
História	6,2	5,6	5,9	7,7

Para obter essas médias, ele multiplicou a matriz obtida a partir da tabela por:

$$\begin{array}{l}
 \text{a) } \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \\
 \text{b) } \begin{bmatrix} \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix} \\
 \text{c) } \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{d) } \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{e) } \begin{bmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{bmatrix}
 \end{array}$$

02) (UNESP) Considere três lojas: L_1 , L_2 e L_3 e três tipos de produtos: P_1 , P_2 e P_3 . A matriz a seguir descreve a quantidade de cada produto, vendido por cada loja na primeira semana de dezembro. Cada elemento a_{ij} da matriz indica a quantidade do produto P_i vendido pela loja L_j , $i, j = 1, 2, 3$.

	L_1	L_2	L_3
P_1	30	19	20
P_2	15	10	8
P_3	12	16	11

Analisando a matriz, podemos afirmar que:

a) a quantidade de produtos do tipo P_2 vendidos pela loja L_2 é 11.

- b) a quantidade de produtos do tipo P_1 vendidos pela loja L_3 é 30.
- c) a soma das quantidades de produtos do tipo P_3 vendidos pelas três lojas é 40.
- d) a soma das quantidades de produtos do tipo P_i vendidos pelas lojas L_i , $i = 1, 2, 3$, é 52.
- e) a soma das quantidades dos produtos dos tipos P_1 e P_2 vendidos pela loja L_1 é 45.

03) (UFRN - 2009) Uma companhia de aviação pretende fazer manutenção de três de seus aviões e, para isso, definiu o período de 4 dias, a contar da aprovação das propostas, para a conclusão do serviço. Os orçamentos (em milhares de reais) das três empresas que apresentaram propostas estão indicados na matriz $A_{3 \times 3}$, onde cada A_{ij} corresponde ao orçamento da empresa i para a manutenção do avião j .

$$A = \begin{bmatrix} 23 & 66 & 17 \\ 19 & 62 & 12 \\ 28 & 57 & 08 \end{bmatrix}$$

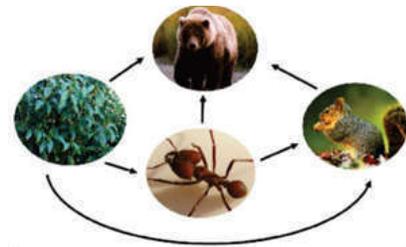
Como cada uma dessas empresas só terá condições de efetuar, no prazo estabelecido, a manutenção de um avião, a companhia terá que escolher, para cada avião, uma empresa distinta.

A escolha que a companhia de aviação deverá fazer para que sua despesa seja a menor possível será:

- a) empresa1: avião 1; empresa2: avião 3 e empresa3: avião 2.

- b) empresa1: avião 1; empresa2: avião 2 e empresa3: avião 3.
 c) empresa1: avião 3; empresa2: avião 2 e empresa3: avião 1.
 d) empresa1: avião 2; empresa2: avião 3 e empresa3: avião 1.

04) (UFSM - 2011) O diagrama dado representa a cadeia alimentar simplificada de um determinado ecossistema. As setas indicam a espécie de que a outra espécie se alimenta.



Atribuindo valor 1 quando uma espécie se alimenta de outra e zero, quando ocorre o contrário, tem-se a seguinte tabela:

	Urso	Esquilo	Inseto	Planta
Urso	0	1	1	1
Esquilo	0	0	1	1
Inseto	0	0	0	1
Planta	0	0	0	0

A matriz $A = (a_{ij})_{4 \times 4}$, associada à tabela, possui a seguinte lei de formação:

$$\begin{aligned}
 a) a_{ij} &= \begin{cases} 0, & \text{se } i \leq j \\ 1, & \text{se } i > j \end{cases} &
 c) a_{ij} &= \begin{cases} 0, & \text{se } i \geq j \\ 1, & \text{se } i < j \end{cases} &
 e) a_{ij} &= \begin{cases} 0, & \text{se } i < j \\ 1, & \text{se } i > j \end{cases} \\
 b) a_{ij} &= \begin{cases} 0, & \text{se } i = j \\ 1, & \text{se } i \neq j \end{cases} &
 d) a_{ij} &= \begin{cases} 0, & \text{se } i \neq j \\ 1, & \text{se } i = j \end{cases}
 \end{aligned}$$

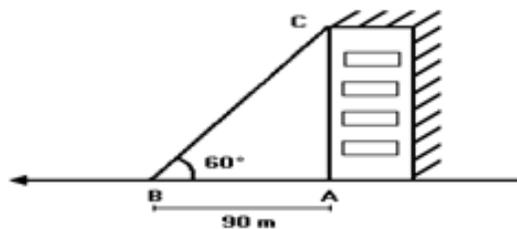
TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

01) (Vunesp) Uma pessoa, no nível do solo, observa o ponto mais alto de uma torre vertical, à sua frente, sob o ângulo de 30° . Aproximando-se 40 metros da torre, ela passa a ver esse ponto sob o ângulo de 45° . A altura aproximada da torre, em metros, é

- a) 44,7 m c) 54,6 m e) 65,3 m
b) 48,8 m d) 60,0 m

02) (PUC - Camp) Uma pessoa encontra-se num ponto A, localizado na base de um prédio, conforme mostra a figura adiante. Se ela caminhar 90 metros em linha reta, chegará a um ponto B, de onde poderá ver o topo C do prédio, sob um ângulo de 60° . Quantos metros ela deverá se afastar do ponto A, andando em linha reta no sentido de A para B, para que possa enxergar o topo do prédio sob um ângulo de 30° ?

- a) 150 m
b) 180 m
c) 270 m
d) 300 m
e) 310 m



03) (FTD-2018) (Adaptada) Durante um incêndio em um edifício residencial, os bombeiros usaram uma escada de 10 m para atingir a janela de um dos apartamentos incendiados. A escada formava com o caminhão um ângulo de 30° e estava a 1 m do chão.

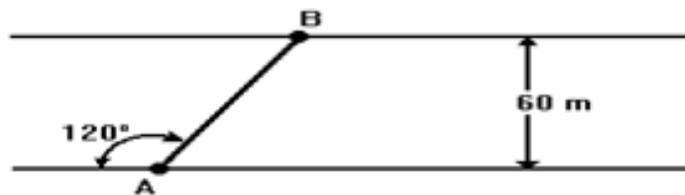
Com base nessas informações, qual a altura deste apartamento até o chão?

- a) 5 m
- b) 6 m
- c) 7 m
- d) 8 m
- e) 9 m



04) (UFRS) Um barco parte de A para atravessar o rio. A direção de seu deslocamento forma um ângulo de 120° com a margem do rio. Sendo a largura do rio 60 m, a distância, em metros, a distância percorrida pelo barco foi de:

- a) $40\sqrt{2}$
- b) $40\sqrt{3}$
- c) $45\sqrt{3}$
- d) $50\sqrt{3}$
- e) $60\sqrt{2}$



05) (UFPI) (Adaptada) Um avião decola em uma trajetória retilínea, formando com o solo um ângulo de 45° . Qual terá sido a distância percorrida pelo avião ao atingir 2.200 m de altura, mantendo o ângulo de decolagem? (Use $\sqrt{2} = 1.4$)

- a) 3 080 m
- b) 3 100 m
- c) 3 120 m
- d) 3 140 m
- e) 3 160 m

ANÁLISE COMBINATÓRIA

01) (UNIFESP) (Adaptada) O corpo clínico da pediatria de um certo hospital é composto por 12

profissionais, dos quais 3 são capacitados para atuação junto a crianças que apresentam necessidades educacionais especiais. Para fins de assessoria deverá ser criada uma comissão de 3 profissionais. Quantas comissões distintas podem ser formadas nestas condições?

- a) 100
- b) 140
- c) 180
- d) 220
- e) 260

02) (PUC - MG) Em um campeonato de dois turnos, do qual participam dez equipes, que jogam entre si uma vez a cada turno, o número total de jogos previstos é igual a:

- a) 45
- b) 90
- c) 105
- d) 115

03) (Ática - 2008) Um estudante tem 6 lápis de cores distintas. De quantas maneiras ele poderá pintar os estados da região Sudeste do Brasil (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo), cada um de uma cor?

- a) 340
- b) 350
- c) 360
- d) 370
- e) 380

04) (UEM - PR) Um técnico de futebol dispõe de 8 jogadores reservas, dos quais 4 serão convocados. Quantas são as possibilidades de escolher os 4 jogadores?

- a) 70
- b) 100
- c) 112
- d) 136
- e) 140

05) (Ática - 2008) Um clube tem 30 membros. A diretoria é formada por um presidente, um vice-presidente, um secretário e um tesoureiro. Se uma pessoa pode ocupar apenas um desses cargos, de quantas maneiras é possível formar uma diretoria?

- a) 248 132 c) 508 232 e) 657 720
 b) 451 679 d) 636 430

06) (Ática - 2008) Quantas equipes diferentes de vôlei podemos escalar tendo à disposição 10 meninas que jogam em qualquer posição?

- a) 120 c) 200 e) 224
 b) 180 d) 210

GABARITO

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	
1	E
2	B
3	E
4	D
5	D
6	C

MATRIZES	
1	E
2	E
3	A
4	C

TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO	
1	C
2	B
3	B
4	B
5	A

ANÁLISE COMBINATÓRIA	
1	D
2	B
3	C
4	A
5	E
6	D

Referências Bibliográficas

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Associando o computador à Resolução de Problemas fechados: análise de uma experiência**. 2005. 370 f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro.

BACICH, Lilian. WebQuest: como organizar uma atividade significativa de pesquisa. **Inovação na educação**. São Paulo, 22 de março de 2020. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2020/03/22/webquest-como-organizar-uma-atividade-significativa-de-pesquisa/> Acesso em: 01 Abr. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf Acesso em 15 Jun. 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Literacy, Matheracy, and Technocracy: A Trivium for Today. **Mathematical Thinking and Learning**. v.1, p.131-153, jun.1999.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**. Volume único. São Paulo: Ática, 2008.

DUDZIAK, Elisabeth Adriana. Information literacy:

princípios, filosofia e prática. **Ciência da Informação**, [S.l.], v. 32, n. 1, mai. 2003. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1016/1071>>. Acesso em: 22 jun. 2020.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Arcabouço conceitual do Letramento Informacional. **Ci. Inf.**, Brasília, DF, v. 39 n. 3, p.83-92, set./dez., 2010. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ci/v39n3/v39n3a07.pdf> Acesso em: 10 Abr 2019.

GIOVANNI Jr., Jose Ruy; CASTRUCI, Benedicto. A **Conquista da Matemática**: 9º ano. São Paulo: FTD, 2018.

GIOVANNI, Jose Ruy; BONJORNO, José Roberto; GIOVANNI Jr., Jose Ruy. **SIM: ensino médio**. Matemática: 2ª série. São Paulo: FTD, 2014.

JOTA, Lafayette; BARBOSA, Marco Aurélio F. **Matemática**. Módulo 5 – Sólidos Geométricos; Módulo 7 – Modelos matriciais. São Paulo: FTD, 2012.

POSSAMAI, Janaína Poffo; CARDOZO, Dionei; MENEGHELLI, Juliana. Concepções dos professores de matemática quanto a utilização de exercícios, situações contextualizadas e problemas. **Amazônia**: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas. v. 14. p. 73-87, marc/out 2018.

Provas e Gabaritos - INEP. **Enem**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/provas-e-gabaritos>>. Acesso em: 10 Abr 2021.

SILVA, Mayckon Dimas Cardoso. **Letramento**

Informacional e resolução de problemas no ensino da matemática: perspectivas para o letramento matemático. 2021. 70 f. Dissertação. Universidade Estadual de Goiás. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu - Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, 2021.

SILVA, Valquírio Firmino. A Resolução de Problemas: concepções evidenciadas na prática e no discurso de professores de matemática do Ensino Fundamental. **Anais do 10 Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental:** Trânsitos pós-coloniais e de colonialidade de saberes e sentidos, Universidade Federal do Acre, Acre, 2016.