

Possibilidade de utilização do Letramento Informacional, do Letramento Matemático e da metodologia de Resolução de Problemas para ensinar conceitos matemáticos relacionados aos conteúdos de Geometria Espacial e Matrizes para alunos do Ensino Médio

Resumo: Esta pesquisa objetivou investigar possibilidades metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Médio, a partir da tríade Letramento Informacional, Letramento Matemático e metodologia de Resolução de Problemas. Para tanto, realizou-se pesquisas bibliográfica e de campo, com resultados predominantemente qualitativos. A proposta metodológica sugerida foi validada com turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Alexânia (GO). Na abordagem proposta, o professor atuou como mediador dos processos de ensino e de aprendizagem, e percebeu-se que a prática de pesquisa em sala de aula serviu como alicerce para a construção de novos conceitos. 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. Destacamos que o Letramento Informacional influencia diretamente o alcance do Letramento Matemático, que trata de dar subsídios aos alunos para compreender a Matemática no mundo moderno.

Palavras-chave: Metodologias de Ensino. Pesquisa em Sala de Aula. Professor Mediador. Letramento Informacional.

Possibility of using Information Literacy, Mathematical Literacy and Problem-Solving methodology to teach mathematical concepts related to the contents of Spatial Geometry and Matrices to high school students

Abstract: This research aimed to investigate methodological possibilities for teaching Mathematics, in High School, based on the triad Information Literacy, Mathematical Literacy and Problem-Solving methodology. To this end, it was carried out bibliographic and field research, with predominantly qualitative results. The suggested methodological proposal was validated with 2nd year high school classes of a public school in Alexânia (GO). In the proposed approach, the teacher acted as a mediator of the teaching and learning process, and it was noticed that the research practice in the classroom served as a foundation for the construction of new concepts. The proposed problems were starting points, that is, introductory to the contents covered in the didactic sequences and did not aim at fixing or finalizing a content. We emphasize that Information Literacy directly influences the achievement of Mathematical Literacy, which is about giving students subsidies to understand mathematics in the modern world.

Keywords: Teaching Methodologies. Research in the Classroom. Mediating Teacher.

Mayckon Dimas Cardoso Silva

Mestre em Ensino de Ciências.
Professor de Matemática na Secretaria de Estado de Educação de Goiás (SEEDUC). Goiás, Brasil.

 orcid.org/0000-0002-6003-0397

 mayckon.dimas@gmail.com

Roberto Barcelos Souza

Doutor em Educação Matemática.
Professor colaborador no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Goiás, Brasil.

 orcid.org/0000-0001-6207-1830

 roberto.barcelos@ueg.br

Sabrina do Couto de Miranda

Doutora em Ecologia. Professora no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Goiás, Brasil.

 orcid.org/0000-0002-3861-6674

 sabrinac.miranda@gmail.com

Recebido em: 29/11/2021

Aceito em: 19/04/2022

Publicado em: 23/05/2022

Information Literacy.

Posibilidad de utilizar la metodología de la Alfabetización Informacional, la alfabetización Matemática y la Resolución de Problemas para enseñar conceptos matemáticos relacionados con los contenidos de Geometría Espacial y Matrices a los estudiantes de secundaria

Resumen: Esta investigación tuvo como objetivo investigar las posibilidades metodológicas para la enseñanza de las Matemáticas, en la Escuela Secundaria, a partir de la tríada Alfabetización Informacional, Alfabetización Matemática y la metodología de Resolución de Problemas. Para ello, se realizó una investigación bibliográfica y de campo, con resultados predominantemente cualitativos. La propuesta metodológica sugerida fue validada con clases de 2º de Bachillerato de una escuela pública de Alexânia (GO). En el enfoque propuesto, el profesor actuó como mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje, y se observó que la práctica de investigación en el aula sirvió de base para la construcción de nuevos conceptos. Los problemas propuestos eran puntos de partida, es decir, introductorios a los contenidos abordados en las secuencias didácticas y no pretendían fijar o finalizar un contenido. Destacamos que la alfabetización informacional influye directamente en el logro de la alfabetización matemática, que consiste en dar subsidios a los estudiantes para que comprendan las matemáticas en el mundo moderno.

Palabras clave: Metodologías de Enseñanza. La Investigación en el Aula. Profesor Mediador. Alfabetización Informacional.

1 Introdução

O crescente uso das tecnologias digitais, ocorrido a partir da ampla disseminação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), criou um ambiente no qual a sociedade encontra-se organizada em torno da busca e consumo de informações da *internet*. O ambiente do qual estamos falando é amplo e permite a conexão entre diferentes usuários e fontes de informação, espalhadas ao redor do mundo, e no qual não existe uma autoridade regulamentadora que seja capaz de organizar, qualificar e filtrar informações e conteúdos compartilhados, sobretudo quanto a sua veracidade e confiabilidade (FROEHLICH, 1998; SILVA e LOPES, 2011).

Neste contexto, podemos vislumbrar um cenário no qual é exigido dos usuários o desenvolvimento de comportamentos e competências em relação à informação. Estes visam o uso da informação de forma racional, crítica e ética, a partir da busca, seleção e organização das informações, para assim construir e levantar argumentos, os quais permitem fazer escolhas, avaliar possibilidades e resolver problemas.

Essa busca pelo desenvolvimento de competências, atrelada ao contexto social, está prevista na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual destaca, em algumas de suas competências gerais, o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, visando: à busca de resolução de problemas; à utilização de diferentes suportes e linguagens de comunicação; ao desenvolvimento de uma cultura digital, baseada na utilização de tecnologias digitais de forma crítica, ética e com protagonismo; e à capacidade de argumentação com base em informações confiáveis (BRASIL, 2018).

Levamos a hipótese de que essas competências podem ser alcançadas, ainda que parcialmente, por meio do Letramento Informacional, que corresponde 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). Esse tipo de letramento, combinado com mudanças de ordem metodológica, no contexto de sala de aula, e maior recorrência à metodologia de Resolução de Problemas pode favorecer o alcance do Letramento Matemático, que corresponde à percepção da Matemática nas relações do cotidiano. Considerando a diversidade do ambiente aqui descrito, e que este é capaz de provocar mudanças e impactos em diversas áreas do conhecimento, passamos a refletir sobre a relação com a área de ensino da Matemática, tendo por referência o desenvolvimento de competências relacionadas ao uso da informação, com vistas ao estabelecimento de argumentos e opinião próprios e a não disseminação de *fake news*.

A utilização consciente e contextualizada da informação, no âmbito da Matemática, está relacionada ao Letramento Matemático e converge para o estabelecimento de relações entre a disciplina e o cotidiano por meio de suas possibilidades de leitura, contextualização, reflexão e questionamento (D’AMBRÓSIO, 1999; PISA, 2010). O ensino da Matemática nem sempre está a serviço do desenvolvimento do comportamento informacional ativo, no qual os alunos são incentivados a pesquisar e propor soluções para os problemas que lhes são apresentados, restringindo-se à posição de alunos passivos, capazes de responder a exercícios de forma rotineira.

Neste contexto, propomos como objetivo, neste artigo¹, investigar as

¹ Este artigo é recorte de uma dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, escrita pelo primeiro autor e orientada pelo segundo autor.

possibilidades metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Médio, a partir da tríade Letramento Informacional, Letramento Matemático e metodologia de ensino de Resolução de Problemas, para ensinar conceitos matemáticos relacionados aos conteúdos de geometria espacial e matrizes para alunos do Ensino Médio de uma escola pública em Goiás.

Nas próximas seções, apresentamos os aspectos teóricos que embasam este artigo, no que tange às temáticas relacionadas ao Letramento Informacional, ao Letramento Matemático, à Resolução de Problemas e às práticas de pesquisa em sala de aula, em seguida, a metodologia aplicada, os resultados alcançados e as considerações finais.

2 Letramento Informacional

O termo *Letramento Informacional (Information Literacy)* surgiu na década de 1970 e pode ser caracterizado como um processo contínuo de aprendizado, no qual se internalizam fundamentos conceituais, atitudinais e habilidades relacionadas à informação e sua dinâmica (DUDZIAK, 2003). Trata-se de um processo reflexivo, que envolve a busca de respostas, o levantamento de hipóteses e a construção de argumentos, que resolvam um problema. E tem, de forma geral, como ponto de partida, ações de buscar, pesquisar, investigar, questionar, revisitar informações, sejam elas já conhecidas ou novas.

Um dos elementos que estará presente, seja qual for a prática de letramento adotada, é o estímulo ao questionamento, acompanhado do desenvolvimento de habilidades de argumentação e comunicação. Logo, no ambiente escolar, podemos associar o Letramento Informacional com as práticas de pesquisa e propostas de investigação e resolução de problemas, promovidas pelo professor e pelo aluno.

A partir desse entendimento, podem ser sugeridas mudanças no ambiente escolar, incentivando o maior protagonismo do aluno e o encaminhamento do professor para a posição de mediador. O protagonismo do aluno pode ser alcançado colocando-o em uma posição ativa no processo de aprendizagem, na qual ele passe a questionar, buscar e refletir sobre os temas propostos, a partir de sua realidade, e o professor se posicione como mediador, incentivando seus alunos a investigarem, estando à disposição para ajudá-los nesse processo, caminhando, assim, para a implementação das chamadas metodologias ativas de ensino (THADEI, 2018).

Demo (2015) destaca a necessidade de remodelar as formas de ensino em sala de aula, ao incentivar que a formação do aluno, como um sujeito crítico e competente, se dê pela socialização de conhecimentos, processo que ele denomina como *questionamento reconstrutivo*, e que permite a construção de conhecimentos por meio de interpretações e formulações pessoais sobre um tema de interesse. O questionamento pressupõe a busca de informação que, atualmente, encontra-se disponível em diversos formatos e suportes, propiciados pelo avanço das TIC. Neste contexto, e considerando que tais recursos fazem parte da realidade dos estudantes, cabe ao professor valer-se dessas informações e instigar seus alunos a desenvolver habilidades e competências diversas, inclusive matemáticas.

Após compreendermos que “questionar é o início de qualquer processo de aprendizagem” (DE PAULA e HARRES, 2015, p. 169) e que metodologias de ensino baseadas na educação mediada pela pesquisa podem trazer novos significados e mudanças positivas para o contexto escolar, avançamos para construir conhecimento a partir da busca de respostas que atendam ao interesse dos envolvidos, apoiando-se na ampliação das capacidades de questionar, argumentar e comunicar dos sujeitos.

Para Demo (2015, p. 12), a “pesquisa precisa ser internalizada como atitude cotidiana, não apenas como atividade especial, de gente especial, para momentos e salários especiais”, indicando a necessidade de se desfazer da “aula copiada como marca registrada do professor”. No decorrer desse processo, deve-se 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 e DUTRA, 2016, p. 312), configurando-se, assim, na ampliação de habilidades relacionadas ao Letramento Informacional.

As práticas e habilidades referentes ao Letramento Informacional estão pautadas na capacidade leitora, de reflexão e argumentação, envolvendo a adoção de novos comportamentos, procedimentos e técnicas ao lidar com a informação para a construção de conhecimentos, a partir da impressão de características pessoais relacionadas aos dados encontrados e do estabelecimento de relações destes com conhecimentos anteriormente já sintetizados.

Dudziak (2003) aponta que a inclusão do Letramento Informacional no contexto educacional é um processo ainda longo, que passa por mudanças nas políticas e currículos

educacionais e na formação do profissional da educação, de forma que seja privilegiado o “aprender a aprender e a capacidade de intervenção alternativa, baseada em uma cultura educacional que prioriza a atitude investigativa, de autonomia crítica, à busca criativa” (p. 31).

A inclusão de práticas de Letramento Informacional no ambiente escolar, portanto, deve 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.

Como base em um compilado de informações do trabalho de Gasque (2012), são destacadas algumas habilidades pertinentes ao Letramento Informacional para alunos do Ensino Médio, tais como: a coleta de dados e informações, em diversas fontes, como livros, revistas e entrevistas sobre o assunto pesquisado; o planejamento de estudos; os usos da *internet* para pesquisas e usos do *e-mail*; conhecimentos de elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais, como resumo, índice, sumário e referências; a utilização de diferentes tecnologias para a busca e organização da informação; o conhecimento e produção de diferentes formas de organização e sintetização das informações, como os esquemas, as anotações, resumos, fichamentos, relatório e resenha; o conhecimento da necessidade de atribuição de autoria, do conceito de plágio, da organização de citações e referências bibliográficas; a compreensão de normas gerais de trabalhos de natureza científica e técnicas de coletas de dados; a elaboração de pequenos artigos; e a compreensão do Letramento Informacional e de sua importância.

Essas habilidades poderiam ser trabalhadas de acordo com o nível de entendimento e maturidade dos alunos, não de forma linear, e sim de maneira incremental. Deste modo, à medida que se ampliam os conhecimentos, ampliam-se as habilidades trabalhadas, modificando as formas de registro e análise. Constitui objetivo do letramento, seja qual for sua vertente, a capacidade de selecionar e utilizar a informação de forma adequada, buscando a veracidade e o amadurecimento de habilidades e competências informacionais.

3 Letramento Matemático

A concepção de Letramento Matemático se dará a partir da percepção e da compreensão que o indivíduo tem sobre a Matemática em seu cotidiano e 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).

Conforme a BNCC, o Letramento Matemático concretiza-se por meio do desenvolvimento de “habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas” (BRASIL, 2018, p. 529), as quais irão envolver raciocínio, argumentação, representação, comunicação e validação sobre diferentes situações e conceitos, sendo desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica e estabelecendo conjecturas em diferentes contextos.

D’Ambrósio (1999), por sua vez, indica que a Matemática ensinada tradicionalmente pode ser considerada como discriminatória e insuficiente, sendo necessário uma reestruturação curricular da disciplina, de forma a alcançar o desenvolvimento do pensamento matemático, e sugere que tal reestruturação considere o *trivium* “*Literacy, Matheracy and Technoracy*” (D’AMBRÓSIO, 1999, p. 3).

Na proposta de organização acima mencionada, o currículo deve contemplar a “leitura” competente de dados numéricos, tais como: tabelas; gráficos; linguagem de códigos e outras fontes de informação (*Literacy*); a habilidade de propor conclusões e argumentos críticos em relação aos dados de referência (*Matheracy*); e a incorporação de tecnologias, em termos de utilização funcional, agregação de valores e com ética (*Technoracy*) (D’AMBRÓSIO, 1999). Desse modo, confrontando a sugestão de reestruturação do currículo e as orientações da BNCC, quanto ao Letramento Matemático, identifica-se que já estão ocorrendo alguns avanços na proposta curricular brasileira.

No contexto da sala de aula, 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 constituir o Letramento Matemático. D’Ambrósio (1999) destaca a importância de o professor se colocar na posição de investigador de sua disciplina, propondo abordagem de ensino que vá além do ensino propedêutico que, por vezes, é superficial e vazio de conceitos e se

restringe a uma manipulação meramente operacional de números e operações, sem que exista um processo de reflexão sobre o indivíduo e suas relações com o meio em que vive.

Ao seguir uma linha de ensino investigativa e reflexiva, percebemos que as práticas matemáticas variam de acordo com a cultura e visão de mundo vigentes à época, sendo fruto das experiências e experimentações humanas, e para as quais devem ser dedicadas maior atenção aos conceitos e estruturas que lhes dão suporte (BRASIL, 2018). 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 de uma perspectiva moderna, a qual inclui o uso de TIC e introduz novas formas de pensar e refletir sobre seus usos no cotidiano, fugindo de modos convencionais de ensinar (D'AMBRÓSIO, 2005). Ou seja, a formação inicial do professor de Matemática precisa ser revista, incluindo novas abordagens, conceitos e formas de pensar e ensinar, distanciando-se do ensino engessado no qual o aluno é apenas um receptor e utilizador de fórmulas.

As autoras Tiesen e Araújo (2020, p. 4) apontam para a necessidade do uso de metodologias diferenciadas no ensino da Matemática, pois muitos professores acreditam que “somente sua experiência pode dar subsídios ao ensino e à aprendizagem”.

Percebemos, portanto, duas necessidades recorrentes: a primeira, no que tange a mudança na forma de perceber e ensinar Matemática, colocando-a em um contexto social, próximo à realidade do aluno; e a segunda, no tocante à necessidade de reformulação dos currículos de ensino e na formação do professor, incentivando-o a adotar novas metodologias baseadas na reflexão e na investigação.

Conclui-se, assim, que a proposta metodológica de incluir o questionamento reconstrutivo (DEMO, 2015), na figura da pesquisa em sala de aula, e as práticas de Letramento Informacional, no que tange à boa utilização da informação, visando à construção de conceitos, por meio da metodologia de Resolução de Problemas, pode favorecer o Letramento Matemático. Além disso, 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.

4 Ensino por meio 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, nas quais o principal objetivo é se chegar a uma resposta padrão, considerando, assim, a aprendizagem satisfatória. Essa metodologia de ensino tem sido modificada a partir da utilização da Resolução de Problemas, uma tendência de ensino preocupada com a reflexão e a construção de significados (POSSAMAI, CARDOZO e MENEGHELLI, 2018; SILVA, 2016).

Possamai, Cardozo e Meneghelli (2018) observam que, para responder a um exercício, é necessário que se conheçam previamente os passos, procedimentos e técnicas que podem ser associados ao enunciado. Enquanto o problema permite a reflexão e a reconstrução de conceitos para a busca de respostas/soluções, servindo como um “condutor, um meio de fazer as conexões, utilizado pelo professor para possibilitar, aos estudantes, o encontro formativo com os conceitos matemáticos” (LEAL JÚNIOR e ONUCHIC, 2015, p. 962).

Ressalta-se que ensinar Matemática por intermédio de metodologias ativas baseadas na Resolução de Problemas é diferente de ensinar Matemática por meio de exercícios. Conforme Allevato (2005), a proposição de problemas envolve a apresentação de questões que o aluno ainda não conhece os meios necessários para resolvê-las, servindo como um ponto de partida para ensino de um conteúdo, enquanto um exercício serve para prática de algum processo no qual já foram apresentados os procedimentos/operações que levam a um determinado resultado.

Nota-se que metodologias de ensino com foco na Resolução de Problemas não esperam respostas padronizadas, que se resumem em “certo ou errado”, e sim na possibilidade de estimular o questionamento, expansão da capacidade de argumentação e de análise do aluno, sustentando as hipóteses levantadas, apresentando soluções e discutindo-as com seus colegas. Nas palavras de Leal Júnior e Onuchic (2015, p. 973), o foco dessa metodologia de ensino 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”.

Destacamos a importância de que a metodologia de ensino tradicional, centralizada na figura do professor, dê lugar às metodologias ativas, nas quais o aluno assume a posição de protagonista, e o professor passe para a posição de mediador, criando situações e problemas para as quais os alunos devem buscar soluções, por meio da

recorrência a fontes de informação em diferentes formatos e suportes (THADEI, 2018). Não se pode negar que haverá uma mudança na dinâmica da sala de aula, com ação mediadora do professor para estimular os alunos no processo de construção do conhecimento.

Berbel (2011) indica que a percepção do aluno como agente de ação é fundamental para a implementação de metodologias ativas de aprendizagem. Ao utilizar tais metodologias, está amplamente previsto que sejam dadas oportunidades aos estudantes para problematizar, discutir, fazer escolhas e expor respostas criativas aos problemas que lhes forem apresentados.

Corroboramos Polya (1985), ao indicar que o ensinar é complexo e não é possível afirmar que exista um método de ensino que seja, indiscutivelmente, melhor em relação aos demais, pois, depende dos envolvidos e das condições locais. Não é interesse deste estudo apresentar um único método a ser adotado, ao contrário, trata-se de uma possibilidade a ser analisada, pensada e praticada conforme a realidade dos envolvidos

Fato é que os problemas estão presentes no cotidiano e espera-se que os problemas matemáticos sejam o centro do ensino da Matemática (POLYA, 1985). Ao considerar esse fato e planejar as aulas a partir disso, o professor permitirá que os alunos sejam ativos e instigará o estabelecimento de relações da disciplina com o cotidiano e com outras disciplinas, permitindo o desenvolvimento do Letramento Matemático.

Allevato (2005) aponta que poderão existir dificuldades para concretizar essa metodologia e envolverá mudança nas práticas pedagógicas e nos currículos de ensino. Devendo, por isso, ser considerada uma alternativa metodológica passível de aplicação no contexto escolar.

Deve-se considerar, também, que o ensino da Matemática por intermédio da Resolução de Problemas pode representar uma inovação metodológica, que abarca aspectos como “o desenvolvimento da criatividade e aumento do interesse dos alunos, e o dar sentido ao que será ensinado/aprendido” (BICALHO, ALEVATTO e SILVA, 2020, p. 21).

5 Pesquisa e mediação no ambiente escolar por meio de TIC

Mesmo com o grande volume de informações circulando em diversos suportes —

internet, livros, enciclopédias, jornais, entre outros — observa-se que as experiências e práticas de uso da *internet* ainda são restritas e utilizadas de forma esporádica por adolescentes no contexto da sala de aula, servindo-se desta para entretenimento e interações pessoais e sociais.

Neves (2011) aponta 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), de forma que se conheça a realidade dos alunos, a maneira como lidam com os meios de acesso ao conhecimento e façam a mediação na busca e utilização das informações, no que tange à qualidade e confiabilidade, por exemplo.

O conceito de ZDP (Figura 1) advém da teoria sociointeracionista, proposta por Levy Vygotsky, e pode ser entendido como a parcela de aprendizagem entre o Nível de Desenvolvimento Real, que já foi consolidado, e o Nível de Desenvolvimento Potencial, que está em processo de construção, próximo a se tornar real (FINO, 2001).

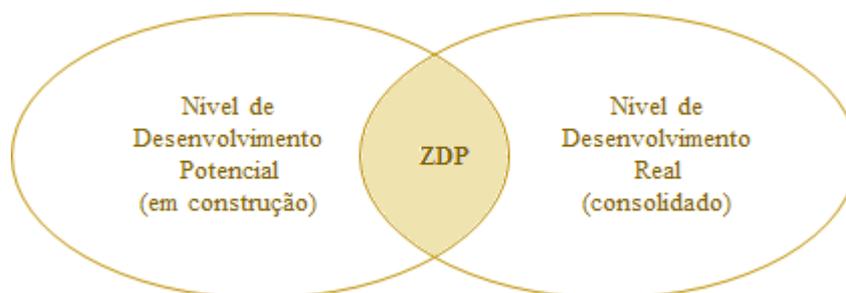


Figura 1: Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP de Vygotsky (Adaptado de FINO, 2001)

No âmbito educacional, uma das formas de se promover o acesso inclusivo às TIC é por meio do uso da pesquisa em sala de aula, vista como um mecanismo de mediação de conhecimento. Para isso, deve ser considerada a possibilidade de intervenção pedagógica (mediação do conhecimento) por parte do professor, de forma a estimular o avanço dos conceitos que estão na ZDP, para o Nível de Desenvolvimento Real (OLIVEIRA, 1992).

A mediação do professor, no contexto da pesquisa em sala de aula por intermédio das TIC, faz-se necessária considerando as características do ambiente digital, que além de vasto, traz à tona fontes de informação que não são regulamentadas ou verificadas quanto à confiabilidade, ética, segurança e proteção dos dados. Assim, o mediador se

torna essencial, contribuindo para o desenvolvimento da competência informacional e para a verificação quanto à utilização de fontes seguras de informação, distanciando-se de informações falsas (*fake news*), que podem surgir no processo de construção do conhecimento.

Para Guimarães e Gonçalves (2013), pesquisar é questionar a realidade, em um processo que envolve professor e alunos, e que busca, na reconstrução do conhecimento, desenvolver o pensamento crítico, além dos conteúdos disciplinares. Fialho (2004, p. 20), indica que pesquisar “envolve a capacidade pessoal de análise, interpretação e julgamento das informações”. Logo percebemos que as habilidades do letramento vêm à tona e exigem mais atitude do aluno, enquanto indivíduo que busca conhecimento, e colocam o professor na posição de mediador, devendo, para isso, provocar e orientar os discentes em seus processos de pesquisa.

O professor também se torna essencial no processo. Afinal, conforme Neves (2011), ao figurar como agente mediador da informação, o professor é o responsável pela oferta de estímulos e apoio aos sujeitos envolvidos, e por orientar as pesquisas, no que tange aos critérios de qualidade da informação disponível na *internet*, sendo necessário que tenha a chamada *competência informacional*, que corresponde ao “atributo de saber o que fazer com a informação” (NEVES, 2011, p. 418).

A competência informacional se mostra por meio do saber buscar informações que atendam às necessidades individuais, e tem implícita a reflexão, a análise e a síntese dos sujeitos sobre as informações selecionadas. Além disso, tal competência imprime marcas pessoais dos envolvidos — professor e aluno — o que torna o processo de construção como algo que não ocorre de forma neutra e impessoal. Apesar disso, Davenport (1998, p. 53) indica que “pessoas ainda são os melhores ‘meios’ para identificar, categorizar, filtrar, interpretar e integrar a informação”, já que as TIC ainda não são capazes de garantir a confiabilidade e o valor às informações disponibilizadas na *internet*.

Lanzi *et al.* (2012, p. 61) apontam que a utilização eficiente das TIC para “mobilizar e potencializar competências informacionais”, visando à construção do conhecimento é um dos desafios a serem superados pelo educador. Ressalta-se que, ao inserir as TIC no processo de ensino e aprendizagem, estaremos considerando a teoria de aprendizagem de Vygotsky, incluindo no ambiente de ensino elementos que compõem a

cultura dos estudantes e servem “como ferramentas/instrumentos mediadores de aprendizagem, assim como a interação de indivíduos, possibilita a interiorização das formas culturalmente estabelecidas de funcionamento psicológico” (MAGGI e AMÉRICO, 2013, p. 7).

6 Metodologia

Foi realizada uma pesquisa de natureza básica, que procurou “desenvolver os conhecimentos científicos sem a preocupação direta com suas aplicações e consequências práticas” (GIL, 2008, p. 26). Quanto aos objetivos, é classificada como exploratória, por existir pouco conhecimento estruturado sobre o tema de pesquisa, para o qual foram realizadas investigações sobre práticas pedagógicas relacionadas ao Letramento Informacional, ao Letramento Matemático e à Resolução de Problemas nas aulas de Matemática do Ensino Médio.

Para a apresentação de resultados, utilizou-se uma abordagem predominantemente qualitativa, por não ter interesse somente em dados estatísticos relacionados ao tema. Para análise, lançou-se mão do método hipotético-dedutivo, no qual foram formuladas hipóteses e buscou-se resultados que pudessem confirmá-las ou falseá-las (GIL, 2008).

Os procedimentos metodológicos adotados basearam-se: (1) na pesquisa bibliográfica, “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2008, p. 55), sobre os quais o pesquisador faz o levantamento, análise e registro das informações encontradas relacionadas à temática discutida; e (2) na 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 e LAKATOS, 2003, p. 186).

A pesquisa de campo, caracterizada como pesquisa participante, envolveu a coleta de dados em quatro turmas do 2º ano do Ensino Médio (Quadro 1), com alunos com idades entre 15 e 17 anos, de um colégio estadual situado no município de Alexânia (GO), sob a regência do professor-pesquisador, primeiro autor deste artigo. A coleta de dados foi realizada entre os meses de outubro e dezembro de 2019, e janeiro e março de 2020, com intervenções relacionadas às práticas de pesquisa, Letramento Informacional e Resolução de Problemas.

Os dados foram coletados por meio da observação dos estudantes na realização das atividades propostas. As turmas participantes foram divididas em dois subgrupos amostrais por bimestre observado (Quadro 1). Nas turmas A e C foram aplicadas sequências didáticas envolvendo metodologias ativas — nestas, o aluno posiciona-se como ativo no processo —; enquanto nas turmas B e D, seguiu-se com a implementação de aulas com a metodologia de ensino tradicional, centrada na figura do professor. As sequências didáticas aplicadas foram construídas com os seguintes temas: Letramento Informacional; área e volume de sólidos geométricos; e matrizes — temáticas escolhidas por serem parte do plano anual de ensino, cuja aplicação estava em andamento no ano letivo vigente.

Quadro 1: Distribuição de turmas participantes da pesquisa

Turma	Qtd. Alunos	Atividade(s) desenvolvida(s)	Metodologia utilizada	Mês/Ano de aplicação
A	40	» Sequência didática 1: Letramento Informacional. » Sequência didática 2: área e volume de sólidos geométricos.	Ativa	Outubro a dezembro/2019
B	41	» Exercícios sobre área e volume de sólidos geométricos.	Tradicional	Outubro a dezembro/2019
C	38	» Sequência didática 1: Letramento Informacional. » Sequência didática 3: matrizes.	Ativa	Janeiro a março/2020
D	39	» Exercícios sobre matrizes.	Tradicional	Janeiro a março/2020

Fonte: Autoria Própria (2020)

A metodologia de ensino ativa, a qual é centrada no aluno, baseou-se na aplicação de sequências didáticas, fundamentadas em atividades de pesquisa em sala — utilizando o celular como ferramenta para acesso à *internet*, realizadas, geralmente, em duplas, e mediada pelo professor que orientava quanto às fontes de informações confiáveis. Após a pesquisa, era dada a oportunidade para o debate sobre as informações encontradas, e culminavam com a organização de ideias na forma de mapas mentais e conceituais, como forma de registro. A metodologia de ensino tradicional, por sua vez, se apresenta centrada no professor, e abarcou a resolução de exercícios, conforme o Quadro 1.

7 Resultados e discussão

Os resultados foram elaborados com base no desenvolvimento das sequências didáticas (metodologias ativas) nas turmas A e C, com observações da aprendizagem dos

alunos sobre o conteúdo proposto, contrastando-se com os resultados de avaliações de aprendizagem aplicadas nas turmas B e D, as quais seguiu-se com a implementação de aulas recorrendo às metodologias de ensino tradicional, pautadas em exercícios rotineiros.

Na primeira sequência didática, aplicada nas turmas A e C, com duração de sete aulas, trabalhou-se conteúdos relacionados ao conceito de Letramento Informacional, procedimentos para pesquisa e aspectos relacionados às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em especial no que tange às práticas de citação e referência bibliográfica. Inicialmente, dedicou-se ao debate sobre a necessidade de discutir e conhecer as fontes de dados confiáveis, evitando a propagação de informações falsas (*fake news*), e desenvolvimento de argumentos e conclusões sobre assuntos diversos.

As aulas seguintes trataram de conteúdos relacionados a plágio e autoria, dando oportunidade para que os alunos fizessem suas pesquisas utilizando o celular como ferramenta de acesso à *internet*. Finalizou-se com a elaboração e apresentação de mapas mentais e conceituais, sendo estes indicados como recurso que contribui para a estruturação, análise e interpretação de informações.

No decorrer da aplicação da sequência relacionada ao Letramento Informacional, foi percebido que os alunos, em maioria, realizavam suas pesquisas sem que houvesse qualquer questionamento, análise, reflexão ou argumentação sobre as informações encontradas na *internet*. Além disso, os alunos participantes mostraram-se especialistas em compilar dados, corroborando Guimarães e Gonçalves (2013).

A maioria dos discentes participantes não conhecia, por exemplo, os elementos de um artigo, diziam fazer pesquisas, quando, na realidade, apenas copiavam informações, sem atribuir autoria. E, de forma unânime, afirmaram não conhecer o que vem a ser Letramento Informacional. A fala de um dos alunos da turma A deixou evidente que muitos não haviam refletido sobre questões relacionadas à autoria e segurança das informações pesquisadas e compartilhadas. Segue trecho transcrito: “*se a gente for pensar, todo mundo pode ‘tá’ contando mentiras por aí sem saber, porque a gente muitas vezes só repassa o que vê, sem conhecer ou pesquisar, apenas por achar interessante*” (Aluno 1, turma A).

A partir dessa sequência didática, foi observado que os alunos, tanto da turma A quanto da turma C, passaram a ter maior cuidado ao buscar a informação e utilizar-se

dela. A mediação do professor, ao abordar temáticas relacionadas a fontes de informação, plágio e autoria, modificou o comportamento informacional dos alunos, que passaram a utilizar-se de novos critérios para a busca de informações.

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

A sequência didática 2, com a temática “geometria espacial – área e volume de sólidos geométricos”, e duração de seis aulas, iniciou-se pela pesquisa de informações utilizando o celular para acesso à *internet*. Foi solicitado aos estudantes que definissem o que é *área* e *volume*, a etimologia dessas palavras e o contexto histórico de surgimento dos termos pesquisados, com síntese por meio de um mapa conceitual (Figura 2).

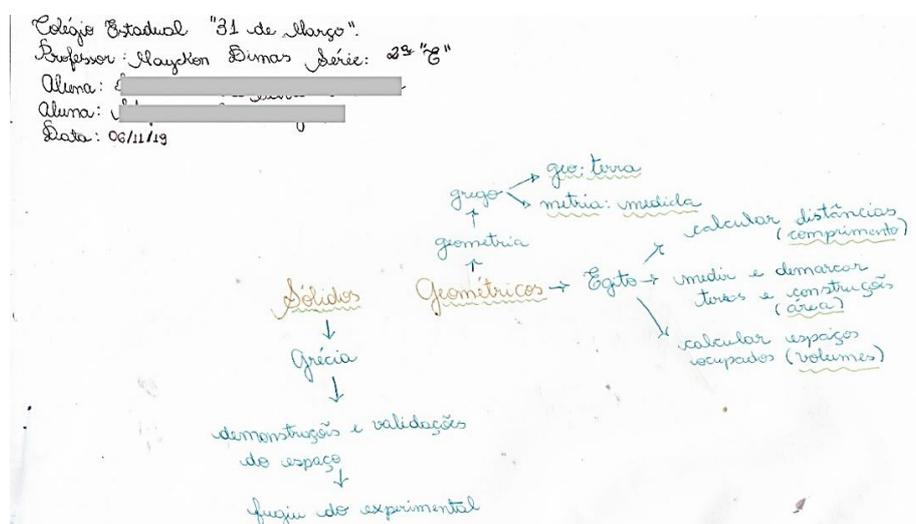


Figura 2: Exemplo de mapa conceitual sobre “Área e Volume de Sólidos Geométricos”, elaborado por estudante da turma A, em uma escola pública do estado de Goiás.

Nas duas aulas seguintes, foram promovidas atividades relacionando o conteúdo com objetos e situações cotidianas, com vistas ao Letramento Matemático. Posteriormente, foram apresentados problemas contextualizados, relacionados à área de sólidos geométricos, para a resolução individual e coletiva, de modo a incentivar os alunos a organizarem as informações disponíveis no enunciado e otimizar a resolução, obtendo maior agilidade e assertividade.

Os estudantes foram incentivados a desenvolver seus conhecimentos matemáticos

e raciocínio a partir de um processo investigativo, conforme sugerido pela BNCC, compreendendo a aplicação prática em situações cotidianas (POLYA, 1985; BRASIL, 2018). A Figura 2 exemplifica um dos mapas conceituais elaborados durante a aplicação da sequência didática na turma A.

A sequência didática sobre matrizes, com duração de seis aulas, iniciou-se com um *WebQuest* visando à introdução de conceitos relacionados a matrizes, de forma dinâmica. Objetivou-se que os alunos compreendessem que a Matemática está em tudo a nossa volta e não se restringe a um conjunto de códigos e etapas a serem cumpridas.

O *WebQuest* apresentou perguntas norteadoras, como: “Qual a definição de matrizes?”; “Qual a etimologia do termo ‘matrizes’?”; “Onde encontramos matrizes no cotidiano?”; “Quais matemáticos deram contribuição para os conhecimentos sobre matrizes utilizados hoje?”; “Que áreas profissionais lidam com o conteúdo de matrizes?”; “Quais outras informações relevantes sobre o tema podemos encontrar?”

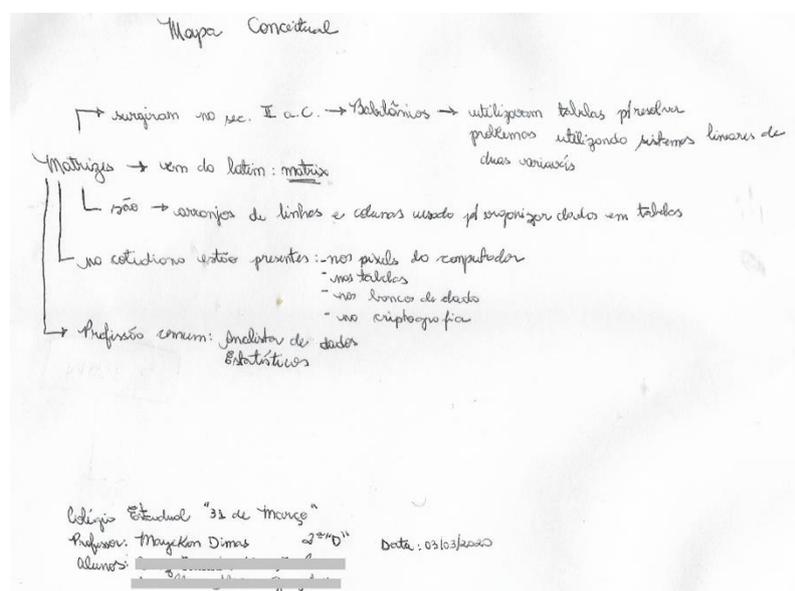


Figura 3: Exemplo de mapa conceitual sobre matrizes, elaborado por estudante da turma C, em uma escola pública do estado de Goiás

As duas aulas seguintes foram destinadas à socialização das informações encontradas e registro em mapa mental e conceitual, em duplas. Ao final, foi proposto a criação de *Podcast* sobre os mapas elaborados e o compartilhamento destes no *Padlet*, ferramenta *on-line* para a criação de murais ou quadros virtuais e dinâmicos, que permite o registro, arquivo e compartilhamento de conteúdo multimídia (texto, imagem, áudio, vídeo, *hiperlink*). As pesquisas relacionadas a matrizes mostraram aos alunos a relação entre a Matemática e as áreas de computação gráfica e criptografia de dados, que eles não

conheciam. Um dos mapas elaborados pelos estudantes está exemplificado na Figura 3.

De uma forma geral, as sequências didáticas serviram para a introdução de um conteúdo, tinham como ponto de partida a proposição de um tema para pesquisa e a finalização com registro das informações encontradas, além de debates para a formação de um conceito geral, com contribuições de todos os alunos. Essa pesquisa inicial representava um problema a ser resolvido, sobre o qual o aluno era estimulado a buscar por respostas sobre o que ainda não conhecia, atribuindo maior responsabilidade ao discente (ONUCHIC e ALLEVATO, 2011).

Em todas as sequências didáticas trabalhadas foram promovidas discussões coletivas para a construção de conceitos (ALLEVATO, 2005) por meio da Resolução de Problemas e do estímulo ao questionamento reconstrutivo (DEMO, 2015), percebendo alunos mais engajados e propondo caminhos para resolver enunciados, sem que esperasse o professor apresentar primeiro a fórmula e, em seguida, resolver exercícios de forma repetitiva para fixação.

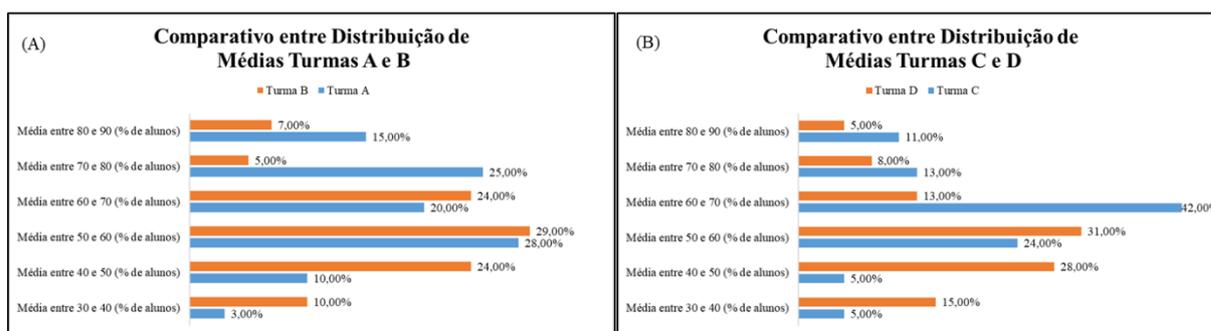


Figura 4: Distribuição de médias calculadas com base nas atividades avaliativas trabalhadas com quatro turmas de Ensino Médio em Alexânia-GO. Na qual, A: Turma A com uso de metodologia ativa de ensino e Turma B com metodologia tradicional de ensino; B: Turma C com uso de metodologia ativa de ensino e Turma D com metodologia tradicional de ensino (Autoria Própria, 2020)

Além da observação dos alunos, no decorrer do desenvolvimento das sequências didáticas, foram comparadas as médias alcançadas pelas avaliações de aprendizagem nas quatro turmas participantes da pesquisa. Percebeu-se maior interesse dos alunos dos grupos A e C em aprender os conteúdos de Matemática, de modo que essa disciplina passou a ter mais sentido para esses grupos de alunos, o que refletiu nas avaliações de aprendizagem (Figura 4). Nas turmas em que os alunos foram convidados a refletir e construir conceitos, tendo a pesquisa e o Letramento Informacional como abordagem de ensino, os estudantes apresentaram notas acima da média.

Com base na Figura 4-A, observamos que cerca de 60% da turma A obteve média

igual ou superior a 60. Em contrapartida, esse percentual cai para 36% na turma B, na qual foi aplicada a mesma avaliação. Situação similar pode ser identificada na Figura 4-B, quando comparamos as turmas C e D. Como visto, a turma C apresentou 66% das médias iguais ou superiores a 60, e na turma D, em que não se aplicou as sequências didáticas, o número caiu para 26%.

Os resultados apresentados pelas turmas A e C mostraram que os alunos, ao lerem enunciados e resolverem os exercícios apresentados nas avaliações, trouxeram respostas com argumentos, baseados no que leram e pesquisaram sobre o tema, não se restringindo à aplicação de uma fórmula. Observou-se, nas respostas, o uso da argumentação e utilização de estratégias diferentes. Portanto, verificou-se o desenvolvimento de competências e habilidades que levaram os alunos dessas turmas a refletirem sobre os conceitos estudados.

Enquanto isso, nas turmas B e D, notou-se 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.

Nas turmas cujo Letramento Informacional foi trabalhado (Turmas A e C), os alunos passaram a perceber a disciplina de forma menos “engessada”, mostraram-se mais ativos e exploraram mais o saber do professor, havendo, portanto, constante diálogo em sala de aula (aula dialogada). O que nos leva a refletir sobre como é importante que o professor mostre ao aluno que ele é capaz de mudar a forma de ver e aprender Matemática, ou seja, rompa com o paradigma de que os conteúdos são distantes da realidade, prontos e acabados, com uma única forma de resolução, na qual o professor deve apresentá-la e o aluno limitar-se a reproduzi-la.

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. Assim, é importante um investimento na formação docente e a abertura ao questionamento e 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 transformação na

dinâmica das aulas: houve diminuição no número de atividades baseadas na resolução de exercícios rotineiros; de execução mecânica e automatizada, levando o aluno a refletir e a construir significados (POSSAMAI, CARDOZO e MENEGHELLI, 2018; SILVA, 2016). Percebeu-se, ainda, um maior engajamento dos discentes, ao propor situações que exigiam uma postura investigativa, considerando os conhecimentos prévios dos alunos e aceitando como corretos diferentes formas de se resolver um mesmo problema (LEAL JÚNIOR e 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, organização, avaliação e discussão dos fatos contribuem para que o aluno possa ver o conceito de forma mais clara e significativa, podendo atribuir mais significado e compreender suas possibilidades de aplicação. Aqui, observa-se 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, matharacy e technoracy* (D’AMBRÓSIO, 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) contribuiu 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 decorrer das observações, nos deparamos com a falsa inclusão sociodigital, mencionada por Neves (2011), pois poucos eram os alunos que utilizavam o computador ou *notebook*, tanto em casa quanto na escola, para acessar à *internet* com o objetivo de realizar pesquisas. Logo, não apresentavam um comportamento informacional bem estruturado e avançado.

Um dos desafios a serem superados, portanto, é o fato de que os alunos podem entender o celular como mera ferramenta para acesso a redes sociais, com compartilhamento de fotos, vídeos e mensagens, o que compromete o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Letramento Informacional, além da difícil compreensão,

por parte dos discentes, da linguagem dos artigos e a escolha de fontes de informação adequadas e seguras.

O formato de aplicação das sequências didáticas, no qual os alunos deveriam colocar-se na posição de pesquisador, resolver problemas e estabelecer correlações entre conceitos matemáticos a partir da etimologia da palavra, da origem do conteúdo, de sua relação com o cotidiano, tendo o professor como um mediador, favoreceu o processo de aprendizagem e contribuiu para que tivéssemos alunos mais ativos e motivados. No modelo proposto, os estudantes foram percebidos em sua singularidade e foram motivados a serem agentes ativos (ALLEVATO, 2005). Assim, o trabalho em grupo, seguido de compartilhamento e discussão das informações encontradas e construção de conceitos, conforme 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.

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, promoveu uma quebra de paradigma da aula tradicional, corroborando Diedrich (2009), ao sugerir que não é a *internet* que garante essa quebra e sim a ação do professor. Entende-se, também, que é importante 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.

Há de se notar que podem existir dificuldades na concretização da proposição aqui discutida. Estas perpassam pela mudança nas práticas pedagógicas, revisão de currículos, necessidade de reformulação e elaboração de novos problemas, dentre outras (ALLEVATO, 2005). Mas, frente às possibilidades de resultados positivos, 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.

Uma das dificuldades identificadas no decorrer da pesquisa pode ser relacionada ao comportamento informacional dos alunos, que nem sempre estarão inclusos em uma cultura digital, na qual se faz uso da informação e da tecnologia de forma reflexiva e ética, a favor do desenvolvimento pessoal e educacional. Muitos ainda não percebem a importância de buscar informações e discuti-las, de tê-las como meio para formação de

argumentos e busca de respostas às dúvidas em fontes confiáveis e seguras.

Outra dificuldade está relacionada ao fato, citado por Demo (2015), de muitos professores não serem formados ou estimulados a promoverem atividades que propiciem o debate e a construção de argumentos no âmbito das aulas de Matemática. Visto que existem poucas ações para fomentar a realização de pesquisas nas aulas dessa disciplina, não havendo grandes investimentos para a construção de novos conceitos e abstrações quando tratamos da implementação de pesquisa em sala de aula e com a metodologia de Resolução de Problemas.

A discussão apresentada até o momento e as observações realizadas demonstram que é necessário ampliar o alcance do Letramento Informacional no contexto das aulas de Matemática. Isso pode ser feito por meio da inclusão da pesquisa em sala de aula e da implementação, com maior frequência, de metodologias de ensino da Matemática pela Resolução de Problemas.

8 Considerações finais

A partir dos resultados, percebeu-se que o Letramento Informacional, instrumentalizado pela pesquisa em sala de aula, pode dar subsídios aos alunos para compreender alguns conceitos matemáticos relacionados à área e volume de sólidos geométricos e matrizes no mundo moderno, para além de um mero conjunto de regras e normas, alcançando, assim, o Letramento Matemático.

Percebeu-se que a pesquisa, no contexto escolar, serviu para a construção de conceitos a partir do questionamento reconstrutivo. Os alunos sentiram-se mais capacitados para intervir, propor, testar e validar hipóteses e argumentos, sendo ativos e protagonistas no processo de aprendizagem. O professor, atuando como mediador, é essencial para a implementação da proposta metodológica sugerida nesta pesquisa, pois agiu orientando os alunos no processo e não somente transmitindo seus conhecimentos.

Assim, a recorrência à metodologia baseada na proposição de um problema para pesquisa, identificando relações entre a Matemática e o cotidiano, tendo o professor como mediador, mostrou-se como uma possibilidade metodológica para o ensino da Matemática no Ensino Médio, a partir da tríade entre Letramento Informacional, Letramento Matemático e Resolução de Problemas.

O estudo foi validado com um pequeno grupo de alunos e pode ser adaptado para outras séries. Para tanto, é importante o professor ouvir, compreender a realidade e estabelecer problemas a partir do contexto e do conteúdo a ser definido, sendo uma sugestão para estudos futuros.

Referências

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

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

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

BICALHO, Jossara Bazílio de Souza Bicalho; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; SILVA, José Fernandes da. *A Resolução de Problemas na formação inicial: compreensões de futuros professores de Matemática*. *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1-26, 2020.

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

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Literacy, Matheracy and Technocracy: a trivium for today*. *Mathematical Thinking and Learning*, v. 1, n. 2, p. 131-153, jun. 1999.

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

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

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2015.

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

DIEDRICH, Roberta Campani. *Pesquisa escolar em tempos de cibercultura: ensinando Matemática com o auxílio da internet*. 2009. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) — Escola Politécnica. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

DUDZIAK, Elisabeth Adriana. [Information literacy: princípios, filosofia e prática](#). *Ciência da Informação*, Brasília, v. 32, n. 1, mai. 2003.

FIALHO, Janaína 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. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

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

FROEHLICH, Thomas J. [Caveat web surfer! responsabilidade social e recursos da Internet](#). *TransInformação*, Campinas, v. 10, n. 2, p. 15-37, maio/ago. 1998.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. [Arcabouço conceitual do Letramento Informacional](#). *Ciência da Informação*, Brasília, v. 39, n. 3, p. 83-92, set./dez. 2010.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. [Letramento Informacional: pesquisa, reflexão e aprendizagem](#). Brasília: Editora FCI/UnB, 2012.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, Camilla de Carvalho; GONÇALVES, Eline Simões. Uma reflexão sobre o papel da *internet* na prática da Pesquisa Escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 9, 2013, Águas de Lindoia. Atas do IX ENPEC. Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2013, p. 1-8.

LANZI, Lucirene Andréa Catini; VECHIATO, Fernando Luiz; COSTA, Ana Maria Jensen Ferreira; 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 JÚNIOR, Luiz Carlos; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. [Ensino e aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas como prática sociointeracionista](#). *Bolema*, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 955-978, dez. 2015.

MAGGI, Noeli Reck; AMÉRICO, Rebeca Martínez. Linguagem, aprendizagem e tecnologias da informação: uma leitura no âmago do sociointeracionismo segundo Vygotsky. *Nonada*, 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.

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

OLIVEIRA, Marta Kohl de. [Vygotsky: alguns equívocos na interpretação de seu](#)

pensamento. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 81, p. 67-69, maio. 1992.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas.** *Bolema*, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

PISA — Programa Internacional de Avaliação de Alunos. *Letramento Matemático*. 2010. Disponível em https://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2010/letramento_matematico.pdf; acesso em: 8 abr. 2019.

POLYA, George. **O ensino por meio de Problemas.** *Revista do Professor de Matemática*, Rio de Janeiro, n. 7, p. 11-16, 1985.

POSSAMAI, Janaína Poffo; CARDOZO, Dionei; MENEGHELLI, Juliana. **Concepções dos professores de Matemática quanto à utilização de exercícios, situações contextualizadas e problemas.** *Amazônia*, Belém, v. 14, n. 31, p. 73-87, mar./out. 2018.

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

SILVA, Valquírio Firmino da. A Resolução de Problemas: concepções evidenciadas na prática e no discurso de professores de Matemática do Ensino Fundamental. In: SIMPÓSIO LINGUAGENS E IDENTIDADES DA/NA AMAZÔNIA SUL-OCCIDENTAL, 10, 2016, Rio Branco. Anais do 10º X SLIASO: Trânsitos pós-coloniais e de colonialidade de saberes e sentidos. Rio Branco: UFAC, 2016, p. 1-15.

TIESEN, Sandryne Maria de Campos; ARAÚJO, Rafael Rodrigues de. **O ensino de Matemática por meio da contextualização e da pesquisa.** *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1-16, 2020.

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