



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO**

AUTORES

Ana Dalila Moreira da Silva

Brenda Oliveira Mendes

Bruno Damiani Fanucchi

Leticia do Nascimento Venturi

Luiza Gabriely da Silva Oliveira

Vinícius Silva Mangueira

ORIENTADORA

Ana Paula Ximenes Flores

**APROXIMAÇÕES DO CADERNO DO PROFESSOR COM A
METODOLOGIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: Um estudo voltado ao 8º
ano do Ensino Fundamental**

**Guarulhos
2024**

APROXIMAÇÕES DO CADERNO DO PROFESSOR COM A METODOLOGIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: Um estudo voltado ao 8º ano do Ensino Fundamental

Resumo

Esta pesquisa acadêmica foi desenvolvida no âmbito do “Projeto de Ações Extensionistas 2: Desenvolvimento de ações extensionistas para os anos finais do Ensino Fundamental”. A ação extensionista que culminou na escrita desta pesquisa acadêmica ocorreu na disciplina de Metodologias Ativas, envolvendo a professora, aqui denominada orientadora e seis estudantes do 3º semestre do curso de Licenciatura em Matemática, os autores. O objetivo desta pesquisa acadêmica é analisar o conteúdo do 8º ano do Caderno do Professor da rede estadual de São Paulo, buscando verificar se há aproximações com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação Resolução de Problemas. Para tanto foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, em três etapas apresentadas no Desenvolvimento. Como resultados compreendemos que várias características das etapas envolvida na Resolução de Problemas estão presentes no Caderno do Professor, tais como o trabalho em grupo, a leitura dos enunciados em grupo, a resolução de situações-problema, o compartilhamento das soluções, a utilização de conhecimentos prévios, a formalização dos conteúdos pelo professor após as resoluções e os debates entre os estudantes.

Abstract

This academic research was carried out as part of the “Extension Actions Project 2: Development of extension actions for the final years of elementary school”. The extension action that culminated in the writing of this academic research took place in the Active Methodologies discipline, involving the teacher, here called the supervisor, and six students from the 3rd semester of the Mathematics Degree course, the authors. The aim of this academic research is to analyze the content of the 8th grade Teacher's Notebook of the São Paulo state school system, in order to see if there are any similarities with the Problem Solving teaching-learning-evaluation methodology. To this end, a qualitative study was carried out, in three stages presented in Development. As a result, we found that several characteristics of the stages involved in Problem Solving are present in the Teacher's Material, such as working in groups, reading the statements in groups, solving problem situations, sharing solutions, using previous knowledge, formalizing the content by the teacher after resolutions and debates between students.

1 - INTRODUÇÃO

Esta pesquisa acadêmica foi desenvolvida no âmbito do “Projeto de Ações Extensionistas 2: Desenvolvimento de ações extensionistas para os anos finais do Ensino Fundamental”. Este projeto está vinculado à curricularização da extensão no e tem por objetivo proporcionar o desenvolvimento de ações extensionistas, por estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática, voltadas para a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. A ação extensionista que culminou na escrita desta pesquisa acadêmica ocorreu na disciplina de Metodologias Ativas, envolvendo a professora da disciplina, aqui denominada orientadora e seis estudantes do 3º semestre do curso, os autores.

De acordo com as características do projeto ao qual esta pesquisa acadêmica está vinculada, entendemos o “Eixo 1 – Ciências, Saúde e Educação” é o mais adequado para a submissão do trabalho, sendo que a Semana de Ciência, Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento de Guarulhos (SEMCITEC) será uma excelente oportunidade para socializarmos os resultados da pesquisa com a comunidade acadêmica. Dentre os temas elencados no Eixo 1, esta pesquisa acadêmica envolve a formação inicial de professores e elevação da qualidade do ensino e aprendizagem.

A seguir detalharemos melhor a pesquisa conforme a formatação solicitada e descrita nas normas para submissão de projetos da 13ª SEMCITEC.

2 – OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa acadêmica é analisar o conteúdo do 8º ano do Caderno do Professor da rede estadual de São Paulo, buscando verificar se há aproximações com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação Resolução de Problemas, conforme as concepções de Allevato e Onuchic (2021).

3 – METODOLOGIA

A presente pesquisa acadêmica trata-se de uma pesquisa qualitativa nas concepções de Garnica (2020, p. 95-96):

o adjetivo “qualitativa” estará adequado às pesquisas que reconhecem: (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas

compreensões e também os meios de obtê-la podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (Garnica, 2020, p. 95-96).

Conforme o objetivo estabelecido, buscamos interpretar algumas orientações prescritas nos Cadernos do Professor (São Paulo, 2022a; 2022b), para o 8º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Matemática, buscando compreender se há aproximações com a Metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Resolução de Problemas. Compreendemos que o que será discutido é uma das interpretações possíveis, de acordo com as concepções dos pesquisadores.

Para cumprir com o objetivo a pesquisa foi desenvolvida em três etapas: 1) Estudo sobre a Metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Resolução de Problemas na perspectiva de Allevato e Onuchic (2021); 2) Estudo do Currículo Paulista (São Paulo, 2019) quanto às menções de “problemas”, “resolução de problemas” ou “elaboração de problemas”, na área de Matemática, considerando-se as orientações presentes no documento e com foco no 8º ano do Ensino Fundamental; 3) Análise do conteúdo do 8º ano do Caderno do Professor da rede estadual de São Paulo, buscando verificar se há aproximações com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação Resolução de Problemas, conforme as concepções de Allevato e Onuchic (2021). Cada uma destas etapas estão detalhadas em uma seção do Desenvolvimento, a seguir.

4 – DESENVOLVIMENTO

4.1 – A Resolução de Problemas como Metodologia para o ensino de Matemática

A Metodologia Resolução de Problemas é uma abordagem pedagógica que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, desenvolvendo seu pensamento crítico e criativo. Antes de aprofundarmos essa metodologia específica, é importante compreender o que significa "metodologia". Derivada do termo "método", que se refere a um processo organizado, lógico e sistemático de pesquisa, a metodologia abrange instrução, investigação e apresentação, sendo fundamentada em princípios filosóficos e psicológicos.¹ No contexto educacional, ela se refere à estratégia que o docente adota para transmitir o conteúdo aos alunos.

Uma metodologia baseada na Resolução de Problemas busca aumentar a eficiência e a qualidade da aprendizagem dos estudantes em situações que os desafiem a pensar "fora da

¹ Dicionário Aurélio. <https://www.dicio.com.br/metodo/>

caixa". É comum que os estudantes se deparem com exercícios matemáticos tradicionais, com enunciados envolvendo "Resolva as equações" ou "Calcule". Embora esses exercícios sejam importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático, surge a questão: devemos nos limitar apenas a este tipo de atividade?

A ausência de uma formação que envolva a resolução de problemas pode contribuir significativamente para a má colocação do aluno em vestibulares públicos. Acostumados a resolver exercícios de forma mecânica, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e vestibulares promovidos Fundação Universitária para o Vestibular (FUVEST) podem apresentar uma grande barreira e um dos principais causadores das desistências para a busca do ensino superior, aonde por meio dele poderiam adquirir conhecimento suficiente para a mudança da sua realidade. No ENEM, por exemplo, é comum encontrarmos questões contextualizadas, que exigem habilidades de Resolução de Problemas que vão além da simples execução de cálculos.

A Resolução de Problemas desempenha um papel importante na formação dos estudantes para o mundo contemporâneo, pois permite integrar áreas de conhecimento que comumente são apresentadas de forma desconectadas. Esta metodologia abrange a compreensão de problemas, inseridos em um contexto significativo para os alunos. A execução da metodologia envolve várias etapas, como a interpretação dos dados, a escolha de estratégias adequadas, a aplicação dos procedimentos matemáticos e, finalmente, a análise e validação da solução encontrada.

Por exemplo, em vez de pedir aos alunos resolvam uma equação linear, o professor pode propor um problema mais contextualizado: "Uma loja de bicicletas está oferecendo um desconto progressivo. Se uma bicicleta custa R\$ 1.000,00 e o desconto aumenta em R\$ \$ 50,00 a cada 10 bicicletas vendidas, qual será o preço da bicicleta após a venda da 50ª unidade?" Esse tipo de problema exige que os alunos compreendam o contexto da situação, formulem uma expressão matemática que represente o problema e, em seguida, resolvam a solução para encontrar uma resposta. Essa abordagem é eficaz porque desafia os alunos a aplicar conceitos matemáticos em situações do cotidiano, promovendo uma compreensão mais profunda e prática da Matemática. Estes problemas exigem que o aluno compreenda a essência matemática, integrando-a com seu conhecimento prévio e aplicando-a de maneira significativa. Esta abordagem também promove uma aprendizagem mais profunda, incentivando os alunos a explorarem diferentes estratégias de resolução e a refletir criticamente sobre suas escolhas.

A metodologia de Resolução de Problemas é abordada por Allevato e Onuchic (2021) como uma metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação. As autoras consideram que os processos de ensino e aprendizagem deveriam ocorrer simultaneamente. Do ponto de vista da avaliação, ao invés de focar exclusivamente no resultado, é fundamental valorizar todo o processo de resolução. Isso envolve a maneira como o aluno aborda o problema, a criatividade nas estratégias escolhidas, e a capacidade de aplicar o conhecimento e refletir sobre as soluções. A avaliação deve refletir o processo de aprendizagem, reconhecendo tanto o percurso quanto a solução obtida.

Essa metodologia proporciona inúmeros benefícios, incluindo o desenvolvimento da autonomia, da perseverança e da habilidade de trabalhar em equipe. Ao resolver problemas complexos em grupo, os alunos aprendem a discutir ideias, a considerar diferentes pontos de vista e a construir soluções coletivas. O trabalho colaborativo em Matemática aprimora tanto as competências cognitivas quanto as socioemocionais, como a capacidade de enfrentar frustrações e a resiliência diante de desafios.

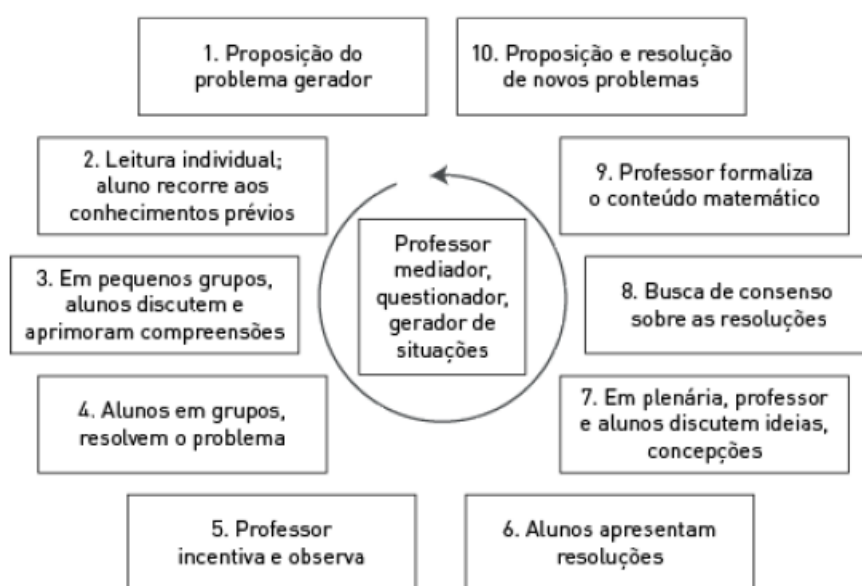
A metodologia de Resolução de Problemas é implementada em sala de aula por meio de um processo estruturado em 10 etapas, cada uma desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento das habilidades matemáticas e cognitivas dos alunos. As etapas, a seguir, estão descritas em Allevato e Onuchic (2021):

1. **Proposição do problema:** O processo inicia com o professor elaborando e apresentando um problema relevante, que servirá como ponto de partida para o trabalho dos alunos.
2. **Leitura individual:** Após a apresentação do problema, cada aluno realiza uma leitura individual, permitindo que todos tenham uma primeira compreensão do desafio proposto.
3. **Leitura em conjunto:** Os alunos se reúnem em grupos para uma nova leitura e discussão do problema, onde compartilham suas interpretações e começam a explorar diferentes abordagens.
4. **Resolução do problema:** Nesta fase, os alunos se dedicam à tentativa de resolver o problema, aplicando suas habilidades matemáticas e colaborando com seus colegas.
5. **Observar e incentivar:** Durante a resolução, o professor desempenha um papel de facilitador, observando as estratégias utilizadas pelos alunos, incentivando o uso do conhecimento prévio e promovendo a troca de ideias entre eles.

6. **Registro das resoluções na lousa:** Os grupos são convidados a registrar suas resoluções na lousa, permitindo que diferentes abordagens sejam compartilhadas e discutidas.
7. **Plenária, esforço conjunto:** Em um esforço coletivo, professor e alunos trabalham juntos para chegar a um consenso sobre a solução correta, discutindo e validando as diferentes soluções apresentadas.
8. **Busca do consenso:** Esse momento é crucial para o aprimoramento da leitura e escrita Matemática, além de contribuir significativamente para a construção do conhecimento sobre o conteúdo em questão.
9. **Formalização do conteúdo:** O professor organiza e estrutura o conhecimento construído durante a resolução do problema, padronizando conceitos, princípios e procedimentos, e destacando diferentes técnicas operatórias e demonstrações.
10. **Proposição e resolução de novos problemas:** Após a formalização, novos problemas relacionados ao tema central são propostos aos alunos, permitindo que eles apliquem e consolidem o conhecimento adquirido.

O esquema a seguir sintetiza essas ideias e apresenta as 10 etapas sugeridas para o desenvolvimento da Metodologia de Resolução de Problemas. Destacamos o papel do professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática, por meio da Resolução de Problemas.

Figura 1 – Etapas da Metodologia Resolução de Problemas



Fonte: Allevato e Onuchic (2021)

A Metodologia de Resolução de Problemas é, portanto, uma ferramenta poderosa para o ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática. Ela não apenas torna o aprendizado mais significativo e engajador, mas também prepara os alunos para aplicarem o conhecimento matemático em situações reais, desenvolvendo habilidades que vão além da sala de aula. Ao integrar problemas desafiadores e contextualizados no currículo, os professores podem transformar a Matemática em uma disciplina viva e relevante, contribuindo para o desenvolvimento integral dos estudantes, capacitando-os a pensar criticamente e a se posicionar de forma ativa e consciente na sociedade.

Na seção seguinte apresentamos os resultados do nosso estudo sobre a presença de termos como “problemas” ou “resolução de problemas” no Currículo Paulista e mais especificamente relacionados ao oitavo ano do Ensino Fundamental.

4.2 – Resolução de Problemas e o Currículo Paulista

O conceito de Letramento Matemático é indispensável para o Currículo Paulista, dado a sua definição. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), o Letramento Matemático pode ser entendido como o conjunto das habilidades que envolvem as ações de raciocinar, representar e argumentar de forma matemática, indo além da aplicação de conceitos, evoluindo, também, a resolução e a formulação de problemas. O Currículo Paulista (São Paulo, 2019) enfatiza, ainda, que, ao enfrentar desafios matemáticos, os estudantes devem construir modelos mentais da situação problema, “matematizando” as questões do mundo real e avaliando seus resultados em relação ao problema original.

A Resolução de Problemas é uma atividade essencial no ensino de Matemática e contribui de forma significativa para o desenvolvimento do pensamento crítico. O Currículo Paulista (São Paulo, 2019) estabelece que a Resolução de Problemas é capaz, não só de auxiliar os alunos em articular e refinar o seu pensamento, como também os incentiva a olhar os problemas de diferentes perspectivas, ampliando a sua visão sobre o problema e abrindo oportunidades para diferentes resoluções.

No Currículo Paulista (São Paulo, 2019) o termo Resolução de Problemas está associado à descrição das seguintes unidades temáticas: Álgebra, Números e Probabilidade. Na unidade temática Álgebra, a ênfase está na relação da álgebra e do pensamento algébrico com a capacidade de abstração do estudante, estabelecendo que com o desenvolvimento dessa capacidade existe uma “facilitação” da compreensão de relações matemáticas e da Resolução

de Problemas em si, dando destaque ao conteúdo de proporcionalidade trabalhado nos anos finais do ensino fundamental, que serve como uma base para o uso de modelos matemáticos mais complexos nos anos seguintes.

O ensino da Probabilidade, segundo o Currículo Paulista (São Paulo, 2019), deve envolver a Resolução de Problemas relacionados a contagem e agrupamentos, bem como o desenvolvimento do raciocínio combinatório, utilizando, principalmente, o princípio multiplicativo. Essa abordagem ajuda os alunos a compreenderem a natureza aleatória de muitos eventos cotidianos e a aplicarem princípios multiplicativos para resolver problemas diversos. Na unidade temática Números, o Currículo Paulista trabalha a ideia de Resolução de Problemas em conjunto com a integração da álgebra e da aritmética, especialmente nas operações inversas e nas propriedades “chaves” para o cálculo mental, visto que o entendimento dessas relações é vital para que os alunos possam resolver problemas e justificar suas soluções.

Termos como “resolução de problemas” ou “problemas” estão bastante presentes nas habilidades elencadas no Currículo Paulista (São Paulo, 2019). Estas habilidades são identificadas por um código alfanumérico, em que as duas primeiras letras indicam a etapa de ensino, no caso desta pesquisa EF representa o Ensino Fundamental. Os dois números seguintes indicam o ano da etapa de ensino, para este texto trabalharemos com as habilidades para o oitavo ano do Ensino Fundamental (08). As letras MA referem-se a disciplina de Matemática e os dois últimos números enumeram e diferenciam as habilidades que são para a mesma etapa de ensino, ano e disciplina. No Quadro 1 apresentamos todas as habilidades para o oitavo ano do Ensino Fundamental que mencionam problemas, resolver ou elaborar problemas. Os objetos de conhecimento abordam conceitos matemáticos ou procedimentos para o ensino de conceitos matemáticos e as habilidades trazem o que deve ser ensino, relacionado aos objetos de conhecimento.

Quadro 1 - Habilidades que Envolvem Problemas no Currículo Paulista 8º Ano do Ensino Fundamental

Unidade Temática	Habilidade Currículo Paulista	Objetos do Conhecimento
Números	(EF08MA02) Resolver e elaborar situações-problema usando a relação entre potenciação e	Potenciação e radiciação.

	radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário.	
Números	(EF08MA03) Resolver e elaborar situações-problema de contagem cuja resolução envolve a aplicação do princípio multiplicativo.	O princípio multiplicativo da contagem.
Números	(EF08MA04) Resolver e elaborar situações-problema, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.	Porcentagens.
Álgebra	(EF08MA06) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.	Valor numérico de expressões algébricas.
Álgebra	(EF08MA08) Resolver e elaborar situações-problema que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.	Sistema de equações de 1º grau: resolução algébrica e representação no plano cartesiano.
Álgebra	(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, situações-problema que possam ser representadas por equações de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.	Equação de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.
Álgebra	(EF08MA13) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.	Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente

		proporcionais ou não proporcionais.
Geometria	(EF08MA17) Conhecer e aplicar os conceitos de mediatriz e bissetriz como lugares geométricos na resolução de problemas.	Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas.
Grandezas e Medidas	(EF08MA19) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.	Área de figuras planas; Área do círculo e comprimento de sua circunferência.
Grandezas e Medidas	(EF08MA20) Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes.	Volume de cilindro reto; Medidas de capacidade.
Grandezas e Medidas	(EF08MA21) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um cilindro reto.	Volume de cilindro reto; Medidas de capacidade.

Fonte: Elaborado pelos autores com base no Currículo Paulista (São Paulo, 2019)

Conforme pode ser observado no Quadro 1, identificamos a menção à problemas em onze habilidades indicadas para o oitavo ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Matemática. É uma quantidade significativa, visto que no Currículo Paulista (São Paulo, 2019) são elencadas vinte e sete habilidades para o mesmo ano. Na seção a seguir faremos uma discussão sobre as orientações que encontramos no Caderno do Professor, no intuito de

identificar se há aproximações com a Metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de problemas, de acordo com as concepções de Allevato e Onuchic (2021).

4.3 – Resolução de Problemas e o Caderno do Professor

O Caderno do Professor foi criado para apoiar a aplicação de princípios que garantam o desenvolvimento completo dos alunos e o acesso a aprendizagens essenciais para todos. Ele inclui uma série de cadernos divididos por área de conhecimento e organizados em períodos bimestrais, que podem ser ajustados conforme as atividades realizadas pelo professor com os alunos. Cada caderno oferece orientações pedagógicas e metodológicas, além de recursos didáticos, competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo do ano escolar, incluindo seções sobre avaliação e recuperação. Além de auxiliar na prática pedagógica, o material fornece bases importantes para o acompanhamento e a formação continuada de Professores Coordenadores, Supervisores de Ensino e Diretores do Núcleo Pedagógico. Ele está alinhado ao planejamento escolar e outros recursos pedagógicos, e sua implementação depende da experiência dos docentes, que podem enviar contribuições no intuito de aprimorar e criar outras orientações para estes materiais.

Para este trabalho, iremos analisar o Caderno do Professor do 1º e 2º Semestres (São Paulo, 2022a; 2022b), mais especificamente o 8º ano do Ensino Fundamental, focando em situações que envolvam problemas. Analisando o Caderno do Professor podemos notar que no caderno do 1º semestre, no primeiro bimestre não há muito enfoque na Resolução de Problemas, temos apenas duas situações de aprendizagem onde sugere-se que o professor separe a turma em grupos para que eles discutam e resolvam as situações propostas.

- A situação de aprendizagem 3 tem como objetivo resolver situações problemas envolvendo porcentagem e sugere que o docente inicie a conversa envolvendo problemas do cotidiano, essa abordagem centrada na ideia das vivências dos alunos com o cálculo de porcentagem, irá ajudá-los a resolver os problemas com mais facilidade. Após essa orientação, são colocadas duas atividades com várias questões a serem resolvidas. Na conversa inicial da segunda atividade é sugerido que o professor solicite que os alunos façam pesquisas ou conversem com adultos sobre combustíveis adulterados, ou seja cuja composição difere da estabelecida pelos órgãos reguladores.

- A situação de aprendizagem 7, tem como tema a Estatística e Probabilidade, que também está presente no cotidiano. Sugere-se que o foco seja na probabilidade e que o professor faça uma roda de conversa levantando perguntas que levem os estudantes a fazerem experimentos aleatórios e simulações, é interessante ressaltar que o professor deve anotar as respostas dos alunos para fazer uma análise e verificar o que os estudantes compreendem de experimento aleatório. Em seguida, a atividade proposta será de situações-problemas sobre o tema, onde é sugerido que o professor organize os alunos para que possam interagir e resolvê-los. Um dos itens propostos pede que os estudantes elaborem uma situação-problema que envolva o princípio multiplicativo da contagem. É solicitado também que um grupo de estudantes resolva a situação elaborada por outro grupo, que verifiquem as respostas e discutam os raciocínios que foram traçados durante a resolução.

Podemos observar que nas duas situações de aprendizagem propostas na Caderno do Professor no 1º bimestre, é sugerido a Resolução de Problemas em grupos para que os alunos possam interagir e que é muito importante e contribui para melhor compreensão dos alunos. Na situação de aprendizagem 7 observamos algumas aproximações com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação Resolução de Problemas (Allevato, Onuchic, 2021), tais como a reunião dos estudantes em grupo, a resolução dos problemas propostos, a verificação das respostas e a discussão do raciocínio traçado durante a resolução. No entanto, gostaríamos de salientar que as situações-problema não são propostas pelo professor, ou constam no próprio material da rede ou foram formuladas pelos próprios estudantes.

Para o 8º ano do Ensino Fundamental, no 2º bimestre temos mais situações que envolvem problemas propostos para o professor aplicar em sala de aula comparando com o primeiro bimestre. Temos quatro situações, mas dessa vez, ao invés de grupos, o professor deverá separar a turma em duplas ou trios para realizar as atividades propostas.

- Na situação de aprendizagem 1, é relevante observar que na conversa inicial é orientado que os alunos façam uma pesquisa antes da aula sobre coisas visíveis a olho nu e as que necessitam de equipamentos para visualização. É recomendado que os alunos anotem pontos importantes e alguma dúvida se houver, e posteriormente, na sala de aula, levantem os pontos e dúvidas. Na atividade 2 os estudantes devem ser convidados a analisar a pesquisa que fizeram e discutir os achados com os colegas. Vale ressaltar que nessa situação de aprendizagem, temos a atividade 4, onde o professor deve conversar

com os estudantes sobre medidas astronômicas e microscópicas e orientar os estudantes a resolverem as situações-problemas, que envolvem representações de grandezas.

- Na situação de aprendizagem 2, é abordado o tema sobre reta numérica. É orientado que o professor organize a turma em duplas para a discussão e resolução desses problemas, e depois, eles terão que socializar seus resultados com a turma. Na socialização o professor deve solicitar que alguns estudantes expliquem como resolveram a atividade.
- Na situação de aprendizagem 4, recomenda-se que o professor separe a turma em grupos de três para que, utilizando o conhecimento pré-existente, solicite que os estudantes façam a leitura das atividades, resolvam problemas de grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Após a resolução, os grupos devem compartilhar seus resultados com a classe.
- Na situação de aprendizagem 7, sobre estudos de gráficos, o professor deve dividir os alunos em grupos para que discutam as informações com base nos gráficos fornecidos. O professor também deve sugerir que os estudantes façam a leitura de textos apresentados no caderno do aluno e acessem um vídeo sobre tipos de gráficos. Os estudantes devem fazer anotações sobre suas análises, o professor deve selecionar alguns alunos para apresentar suas respostas e verificar se existem respostas variadas.

Podemos analisar que essas situações de aprendizagem enfatizam a importância da interação colaborativa, da autonomia dos alunos e da aplicação prática dos conceitos, além de promoverem a análise crítica e a comunicação efetiva dentro da sala de aula. Comparando com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação Resolução de Problemas (Allevato, Onuchic, 2021), observamos alguns aspectos em comum tais como a reunião dos estudantes em grupo, a leitura dos problemas propostos, a resolução dos problemas propostos, a verificação das respostas e a discussão do raciocínio traçado durante a resolução. No entanto, gostaríamos de salientar que as situações-problema constam no próprio material da rede e a depender da atuação do professor podem se caracterizar como exercícios contextualizados.

Partindo para o Caderno do Professor do 2º Semestre (São Paulo, 2022b), iremos focar no oitavo ano do Ensino Fundamental, como temos feito nesta pesquisa. A seguir traremos algumas informações sobre as situações de aprendizagem previstas para o 3º bimestre que envolvam “problemas” ou “resolução de problemas”.

- A Situação de Aprendizagem 1, aborda cálculo de valores numéricos de expressões algébricas. Na conversa com o professor sugere-se usar números para explicar

conceitos, como perguntar o dobro de 4 ou 7, e depois substituir os números por letras, como perguntar o dobro de "X" para que os alunos possam se familiarizar com a linguagem algébrica. Vale observar que teremos quatro atividades em que podemos relacionar com a Resolução de Problemas. A atividade 2 apresenta problemas contextualizados que exigem a construção de expressões algébricas simples e devem ser resolvidos pelos alunos. No último item da atividade 2 é solicitado que os estudantes elaborem um problema que envolva produção de produtos, cujo enunciado possa ser expresso algebricamente. É solicitado também que os estudantes troquem os problemas entre si e uns resolvam os problemas dos outros. A atividade 3 sugere que os estudantes possam ser organizados em duplas, para compartilhamento com o colega de suas estratégias, destina-se à leitura e interpretação de problemas. A atividade 4 envolve situações-problema com expressões algébricas no contexto da Geometria Plana. O último item da atividade 4 solicita que os estudantes elaborem um problema que envolva uma expressão algébrica e utilize o cálculo de área de figuras planas. A situação-problema elaborada deve ser trocada com um colega e a resolução conferida. A atividade 5 envolve situações-problema em contextos matemáticos diversos utilizando expressões algébricas, é sugerido organizar os estudantes em duplas para resolução desta atividade.

- A situação de aprendizagem 3 envolve a resolução de sistemas de equações lineares. Na atividade 2, há exercícios contextualizados que simulam situações-problema, e os alunos devem criar seus próprios problemas que envolvam sistemas de equações do 1º grau e desafiar outros colegas a resolverem.
- A situação de aprendizagem 4 tem como foco a compreensão e a construção de bissetrizes e mediatrizes, como lugares geométricos. Na atividade 2 esses conceitos são utilizados para resolver problemas. Os problemas apresentados na atividade são exercícios contextualizados na própria Matemática ou aplicações, tais como cálculo de distâncias. A atividade 4 é semelhante, porém envolve enunciados que expressam distâncias em situações reais, reforça a propriedade da mediatriz, que é o conjunto de pontos equidistantes às extremidades de um segmento, e inclui um exercício onde os alunos comparam suas respostas para consolidar o entendimento.

No 3º bimestre observamos que os problemas foram mencionados em três situações de aprendizagem. Na situação de aprendizagem 2 vemos uma abordagem estruturada para o ensino

da álgebra, começando com conceitos básicos e avançando para situações mais complexas. As atividades ajudam os alunos a aplicarem a álgebra a situações reais, e o trabalho em grupo é incentivado para promover a colaboração e o aprendizado compartilhado. Comparando com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação Resolução de Problemas (Allevato, Onuchic, 2021), observamos alguns aspectos em comum, mas de forma mais discreta que nos bimestres anteriores tais como a reunião dos estudantes em grupo, porém em duplas, grupos menores. É incentivado a resolução de problemas e a elaboração de problemas que devem ser trocados entre os estudantes, que também deverão verificar os resultados, ou seja, as interações são mais restritas que quando grupos expõe suas resoluções e discutem para que a turma toda chegue a um consenso. Cabe destacar mais uma vez que as situações-problema constam no próprio material da rede e a depender da atuação do professor podem se caracterizar como exercícios contextualizados.

Para o quarto bimestre do oitavo ano do Ensino Fundamental, temos 4 situações de aprendizagem que envolvem Resolução de Problemas.

- A Situação de aprendizagem 2 começa com a sugestão de que o professor organize uma roda de conversa com os alunos para discutir conceitos frequentemente confundidos, como capacidade e volume, usando objetos reais como exemplos. O professor deve também questionar os alunos sobre situações em que saber calcular o volume e a capacidade de um objeto seria útil. A primeira atividade visa ajudar os alunos a entender a relação entre um litro e um decímetro cúbico. Na segunda atividade são apresentadas aplicações práticas, denominadas problemas, para o cálculo de volume e capacidade, com foco em objetos de formato retangular. Em um dos enunciados pede-se que os estudantes juntem-se com um colega e pesquisem sobre a quantidade de litros de água suficiente para consumo e higiene de uma pessoa por dia. Após a pesquisa, as duplas devem comparar os valores obtidos na pesquisa com o consumo mensal de suas famílias, obtido na fatura do fornecimento de água.
- A Situação de aprendizagem 3 é a semelhante a anterior, porém se concentra em cilindros retos. Na primeira atividade o objetivo é calcular a área de um cilindro reto usando sua planificação. A segunda atividade foca no cálculo do volume do cilindro reto, inclusive sugere que chegue a uma expressão algébrica para o cálculo do volume de um cilindro qualquer. Apesar da atividade 2 ter como objetivo resolver e elaborar situações-problema envolvendo cálculo de volume de recipientes em formato cilíndrico,

o máximo que observamos foram enunciados contextualizados, como a capacidade de uma lata de tinta.

- A situação de aprendizagem 4 trata dos conteúdos de média aritmética e média ponderada. Na conversa inicial da atividade 2 é sugerido explorar a diferença entre média aritmética e média ponderada, a partir dos problemas apresentados, que podem ser considerados exercícios contextualizados.
- Na situação de aprendizagem 6, que revisa quadrados perfeitos e introduz equações do 2º grau, é indicado que caso haja alunos com dificuldade no assunto pode-se usar uma organização como o pareamento. A terceira atividade propõe a resolução de situações-problemas contextualizadas envolvendo equações envolvendo equações do 2º grau em contextos matemáticos ou cotidianos. Entendemos que são sugeridos exercícios contextualizados envolvendo áreas de figuras planas.

No 4º bimestre observamos que, se comparado com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação Resolução de Problemas (Allevato, Onuchic, 2021), os aspectos em comum são ainda mais discretos que nos bimestres anteriores tais como é proposto a organização dos estudantes em duplas, uma roda de conversa e que o professor questione os estudantes, sendo que são sugeridas questões a serem feitas. As situações-problema constam no próprio material da rede e estão mais próximas de exercícios contextualizados.

Ao revisar todas as Situações de Aprendizagem analisadas, observa-se que várias características da Resolução de Problemas, conforme descrito por Allevato e Onuchic (2021), estão presentes. Essas características incluem o trabalho em grupo, o compartilhamento das soluções, a utilização de conhecimentos prévios, a formalização dos conteúdos pelo professor após as resoluções e os debates entre os alunos. No entanto, em algumas Situações de Aprendizagem, essas características aparecem de forma variada, com algumas apenas seguindo um formato mais tradicional de aula, onde o professor apresenta a teoria, fornece exemplos e depois propõe exercícios relacionados, que muitas vezes são denominados problemas.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo desta pesquisa acadêmica, analisar o conteúdo do 8º ano do Caderno do Professor da rede estadual de São Paulo, buscando verificar se há aproximações com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação Resolução de Problemas, conforme as concepções de Allevato e Onuchic (2021), compreendemos que várias características das etapas

envolvida na Resolução de Problemas estão presentes no Caderno do Professor. Essas características incluem o trabalho em grupo, a leitura dos enunciados em grupo, a resolução de situações-problema, o compartilhamento das soluções, a utilização de conhecimentos prévios, a formalização dos conteúdos pelo professor após as resoluções e os debates entre os estudantes. No entanto, gostaríamos de salientar que as situações-problema não são propostas por cada professor, constam no próprio material da rede e quase sempre trata-se de um conjunto de situações-problemas, que inviabilizaria o trabalho com a metodologia considerando-se a limitação do tempo das aulas.

Por se tratar de um material de apoio ao professor e dada a importância da Metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Resolução de Problemas, entendemos que poderia haver seções que abordassem tal metodologia ou indicação de leituras complementares para que os professores aprofundassem seus conhecimentos. Outro ponto que nos chamou a atenção foi a solicitação para que os estudantes elaborem situações-problema, pois trata-se de uma tarefa complexa de ser realizada, a depender do objeto de conhecimento que esteja relacionada.

Como pesquisas acadêmicas futuras, podemos realizar estudos da mesma natureza voltados para os outros anos do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC. Lourdes de la Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa et al. (Org.). **Resolução de Problemas: teoria e prática**. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021, p. 37-57.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 29 set. 2024.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. História oral e educação matemática. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. p. 85-105.

SÃO PAULO. Currículo Paulista. São Paulo: SEE, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/>. Acesso em: 29 set. 2024.

SÃO PAULO. Currículo em Ação: caderno do professor. Matemática. v. 1. São Paulo: SEE, 2022a. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/etapas-ensino-fundamental-ii/>. Acesso em: 29 set. 2024.



SÃO PAULO. Currículo em Ação: caderno do professor. Matemática. v. 2. São Paulo: SEE, 2022b. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/etapas-ensino-fundamental-ii/>. Acesso em: 29 set. 2024.