

A metodologia de resolução de problemas no ensino de geometria e cartografia nos anos iniciais

The problem resolution methodology used in geometry teaching and cartography in the early years

La metodología de resolución de problemas utilizada en la enseñanza de la geometría y la cartografía en los primeros años

Jocilene Pupo Ribeiro – Universidade Estadual de Ponta Grossa | Ponta Grossa | PR | Brasil | E-mail: ribeirojocilenep@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-7417-8096>

Rafael Arruda Nocêra – Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Londrina | PR | Brasil | E-mail: rflarruda@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-9747-7291>

Alcione José Alves Bueno – Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Ponta Grossa | PR | Brasil | E-mail: alcioneab10@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-7058-887X>

Resumo: Este artigo teve por objetivo investigar o uso da metodologia da resolução de problemas para o ensino de cartografia e geometria. Trata-se de uma pesquisa experimental que integra os conhecimentos de geometria e cartografia a fim de desenvolver o pensamento espacial nos estudantes, baseando-se nos objetos de conhecimentos da BNCC, e autores que estudam esta temática. Os resultados apontam que a metodologia permitiu aos estudantes, o desenvolvimento do pensamento espacial de modo crítico e contextualizado com sua realidade. Verificou-se que o ensino integrando os conteúdos de matemática e geografia, facilitou o aprendizado e pode apresentar resultados positivos quando há articulação entre as componentes curriculares.

Palavras-chave: Geometria. Cartografia. Resolução de problemas.

Abstract: This article aimed to investigate the use of problem solving methodology for teaching cartography and geometry. It is an experimental research that integrates the knowledge of geometry and cartography in order to develop spatial thinking in students, based on the objects of knowledge of the BNCC, and authors who study this theme. The results show that the methodology allowed students to develop spatial thinking in a critical and contextualized way with their reality. It was found that teaching, integrating the contents of mathematics and geography, facilitated learning and can present positive results when there is articulation between the curricular components.

Keywords: Geometry. Cartography. Problem solving.

Resumen: Este artículo tuvo como objetivo investigar el uso de la metodología de resolución de problemas para la enseñanza de cartografía y geometría. Es una investigación experimental que integra los conocimientos de geometría y cartografía con el fin de desarrollar el pensamiento espacial en los estudiantes, a partir de los objetos de conocimiento del BNCC, y los autores que estudian esta temática. Los resultados muestran que la metodología permitió a los estudiantes desarrollar el pensamiento espacial de forma crítica y contextualizada con su realidad. Se encontró que la docencia, integrando los contenidos de matemáticas y geografía, facilitó el aprendizaje y puede presentar resultados positivos cuando existe articulación entre los componentes curriculares.

Palabras clave: Geometría. Cartografía. Solución de problemas.

Recebido em 10 de maio 2021. Aprovado em 26 de junho de 2021.

e-issn: 2177-5788. DOI: <https://doi.org/10.22484/2177-5788.2021v47n1p157-175>

Copyright © 2021. Conteúdo de acesso aberto, distribuído sob os termos da Licença Internacional da Creative Commons –CC BY-NC-SA –Atribuição Não Comercial –Permite distribuição e reprodução, desde que atribuam os devidos créditos à publicação, ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.



Introdução


Atualmente no Brasil, o ensino nas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental é ministrado por professores polivalentes¹. Estes professores seguem as normativas nacionais e específicas de cada município, afim de planejarem suas aulas de modo a alcançar as expectativas de ensino previstas para cada série.

Até o ano de 2016, cada município tinha a sua proposta pedagógica baseada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), mas a partir do ano de 2017, o Ministério da Educação aprovou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que unificou e organizou os eixos temáticos e as habilidades a serem desenvolvidas durante o ano escolar em cada disciplina.

A lista de conteúdos para cada série é extensa, no entanto, muitos apresentam conexão entre si, enfatizando a necessidade do ensino integrado das disciplinas, a fim de favorecer e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Para estabelecer tal conexão, o planejamento interdisciplinar, por meio de sequência didática, pode facilitar o ensino por envolver atividades variadas e sensibilizadoras. Estas sequências podem ser definidas como “um conjunto de atividades organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito” (DOLZ, NOVERRAZ; SCHNEWLY, 2004, p. 82).

Diante do desafio de ensinar e das competências descritas para cada série, espera-se que o professor elabore um plano de trabalho com objetivos, metodologias e recursos didáticos que favoreçam o aprendizado destes estudantes, tendo como base os conhecimentos prévios e o contexto em que a turma está inserida, avaliando de modo processual e contínuo, realizando as intervenções necessárias. O professor precisa considerar que o objetivo maior do ensino é promover um aprendizado que forneça

¹ O professor polivalente é aquele responsável por ministrar os conteúdos de todas as disciplinas previstas para uma turma durante o ano letivo. A lei nº 9.394/96 exige formação em nível superior para estes profissionais, porém até que todos possuam esta formação as instituições aceitam professores formados em curso de Magistério integrados ao Ensino Médio.



subsídios para o indivíduo atuar em sociedade e resolver situações problema do cotidiano. Nas palavras de Morin (2006, p. 35-36):

Para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo é necessário a reforma do pensamento. Entretanto, esta reforma é paradigmática e, não, programática: é a questão fundamental da educação, já que se refere à nossa aptidão para organizar o conhecimento. A esse problema universal confronta-se a educação do futuro pois existe inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro, as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários.


Apesar dos conteúdos estarem divididos em disciplinas distintas, eles possuem pontos de intersecção, em que cabe ao professor identificar quais possuem conteúdos com objetivos em comum. As atividades interdisciplinares reúnem expectativas de duas ou mais disciplinas com objetivos que se completam, resultando em um trabalho dinâmico.

Como sugere Honda (2013, p.28):

O ensino de matemática pode contribuir para estreitar as relações entre o mundo e a escola. Para fazer essa relação o caminho mais seguro é ter uma situação real que se caracterize como base. Existem conceitos básicos da matemática que aparecem na geografia e que muitas vezes os professores não percebem que se as disciplinas forem interligadas é possível um trabalho mais significativo. Tais conceitos básicos são: coordenadas, localização de um ponto, ângulo, distâncias entre pontos, entre outros.

Os conhecimentos sobre localização permitem ao indivíduo se localizar no espaço geográfico: casa, rua, bairro, cidade, estado, país ou continente. Para tal, inicia-se com o conhecimento acerca dos lugares onde vive e frequenta, levando o aluno a perceber as características deste lugar, criando pontos de referência para se localizar e deslocar, expandindo para bairro, cidade etc.

Tal conhecimento pode ser transformado em imagem (mapa), que indica um trajeto ou onde está localizado um determinado lugar, estabelecendo pontos de referência que permitam localizar-se. A pluralidade na criação de mapas de trajeto, desenvolve o pensamento crítico: comparando as distâncias, condições da via, trânsito, entre outros



fatores que podem influenciar na relação tempo/distância. Assim, o estudante pode avaliar e escolher o melhor trajeto a ser percorrido.


Rocha e Mendes (2013) também apontam isso e afirmam a importância da matemática nesse processo e sua contribuição para o estudo da cartografia, como para a elaboração de uma carta ou mapa por exemplo. Para Mariani e Quartieri (2016, p. 14), “a compreensão da representação cartográfica e a leitura do espaço geográfico, onde os alunos se orientam e se localizam, pode ser um recurso importante para o ensino e a pesquisa tanto da Geografia, quanto da Matemática”.

Mas mesmo sendo importante para o desenvolvimento do estudante, o pensamento espacial, mobilizado a partir da geometria e da cartografia, acaba não sendo por vezes, trabalhado com grande enfoque nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Segundo Passos (2000, p. 124):

[...] em cursos de aperfeiçoamento para professores de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental realizados pelas Secretarias de Educação, Municipal ou Estadual, ou Rede Particular, os professores têm deixado evidente o quanto o ensino de Geometria nessa faixa de escolarização tem sido negligenciado, ainda que a Geometria sempre esteja incluída nas orientações oficiais.

E ainda, nas escolas, quase sempre o ensino se resume em reproduzir respostas de questões sistematizadas no livro didático, tendo o professor como responsável e detentor do conhecimento, sendo aquele que fornece conteúdos que permitam ao aluno resolver os mais variados problemas. Essa concepção torna a educação um desafio tanto para o professor quanto para o aluno. Desenvolver a habilidade de resolver problemas é, antes de tudo, fortalecer no aluno a compreensão de conceitos diversos relacionados no problema em questão. Para isso, o aluno deve ter subsídios para trilhar diferentes caminhos possíveis para a solução dos mesmos.

Neste viés, Medeiros (2000) enfatiza que o problema precisa ser desafiador para o aluno, de modo que ele possa utilizar o conhecimento científico alicerçado em seus conhecimentos prévios, para assim encontrar possibilidades de respostas para o problema em questão. Nesta mesma perspectiva, para Mariani (2018, p. 15), “um dos critérios que o professor pode considerar sobre a aprendizagem dos alunos diz respeito aos



procedimentos matemáticos utilizados para construir soluções num contexto de resolução de problemas”.

No intuito de responder nossos questionamentos e corroborar com o ensino de geografia e matemática nos anos iniciais, realizamos esta pesquisa do tipo experimental, na qual foi aplicada a Metodologia da Resolução de Problemas abordando conteúdos de geometria e cartografia, nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Metodologia

Este estudo foi desenvolvido afim de verificar a hipótese de que o ensino por meio da metodologia da resolução de problemas motiva e constrói o conhecimento que pode ser útil no cotidiano dos estudantes. Pois, como aponta Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 104):

Os estudos experimentais caracterizam-se pela realização de “experimentos” que visam verificar a validade de determinadas hipóteses em relação a um fenômeno ou problema. Entendemos por experimento aquela parte da investigação na qual se manipulam certas variáveis e se observam seus efeitos sobre outras. Esses estudos podem ser realizados em laboratórios ou não.

Assim, a partir do exposto e de reflexões oriundas de nossa prática docente, buscamos construir conhecimento, por meio de uma prática integrada com um professor de matemática e um de geografia, em uma turma do 3º ano das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Para desenvolvermos tal estudo, selecionamos uma escola da rede municipal de ensino do interior do estado do Paraná, tendo como sujeitos 25 estudantes de uma turma de 3º ano, sendo que as atividades foram desenvolvidas no 1º bimestre do ano letivo de 2020.

Para alcançar tal objetivo, investigamos em que medida o uso da metodologia da resolução de problemas contribui para o ensino de cartografia e geometria, quando aplicado em uma turma dos anos iniciais da rede pública municipal.




Proposta de ensino

Tendo em vista a diversidade da comunidade escolar, o ensino deve ser planejado intencionalmente pelo professor, baseado nos objetivos que deseja que seus estudantes alcancem. Tudo isso estimulando a curiosidade e despertando nos estudantes o desejo de aprender novos conceitos, que serão úteis no seu dia-a-dia.

Nesse sentido, concordamos com Tozetto (2010, p. 37), ao afirmar que “a atividade docente não tem nada de simples e natural, é uma atividade profissional que exige formação especializada do professor, reivindica um amplo estudo, implicando dedicação e rigor científico”. Entretanto, ao escolher um conteúdo para elaborar seu Plano Docente, o professor busca amparo nos conhecimentos experienciais adquiridos durante sua trajetória estudantil e profissional, como também nos conhecimentos adquiridos durante sua formação e que devem estar relacionados, pois como evidencia Gauthier (2013, p. 32), “o que limita o saber experiencial é exatamente o fato de que ele é feito de pressupostos e de argumentos que não são verificados por meio de métodos científicos”.

Neste ensejo, espera-se e deseja-se que o professor possua conhecimentos que amparem seu trabalho, de modo a escolher os recursos que atenderão às necessidades dos seus alunos. Assim, de modo a delinear o Plano Docente a ser trabalhado, iniciamos a observação da turma e da escola, a qual atende a estudantes de variadas classes sociais e de diferentes bairros.

A respeito do modo como se locomovem para chegar à escola, realizamos uma investigação e identificamos que 20% (5 estudantes) vão para escola de carro e 80% (20 estudantes) destes realizam o trajeto da casa para escola a pé, num raio de aproximadamente 780 m. Estes dados foram registrados em tabela e posteriormente transformado em gráfico construído com os alunos. Dentre os alunos que vão para a escola a pé, alguns realizam este trajeto sozinho e outros na companhia de seus responsáveis.




O período das aulas é das 13h às 17h, sendo que a escola possui uma turma de 3º Ano no período da tarde e outra de manhã. A turma de 3º Ano foi escolhida com base na disposição dos conteúdos da BNCC, sendo a turma que melhor atendia a intersecção existente entre a geometria e cartografia. Escolhemos a turma do período da tarde para aplicar a proposta de ensino, que aconteceu durante duas aulas de 1 h e 30 minutos cada, realizadas em dias distintos e sequenciais.

Esta proposta de ensino contempla os conceitos de matemática (geometria) e geografia (cartografia) de forma integrada. Para desenvolver as atividades necessitamos de estudos e pesquisas para aprimorar nossos conhecimentos sobre cartografia e geometria, leituras sobre as metodologias de ensino de acordo com estudiosos da área.

Deste modo, verifica-se que o ensino através da resolução de problemas não se limita na apresentação do problema como ponto inicial para a construção de conceitos. Deve, também, como aponta Onuchic (1999), organizar a comunicação entre professor e aluno de modo a estimulá-lo na busca de soluções e confrontá-las com as dos colegas.

Nesse ideal de ensino o professor é o mediador do processo constante de ensino e aprendizagem. Para Charnay (1996, p. 40), o professor que busca colocar o conhecimento como centro na construção do saber pelo aluno, deve “organizar uma série de situações com diferentes obstáculos” nas diferentes fases da aprendizagem. Esse processo insere o aluno na atividade de resolver problemas onde posteriormente ele também terá a habilidade de resolver problemas sozinhos. Onuchic (1999) afirma que na abordagem de Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino, o aluno constrói conhecimentos para resolver uma problemática, na mesma medida em que novos conhecimentos são construídos enquanto está resolvendo problemas.

A Resolução de Problemas possibilita a investigação de situações reais e que estimulam no aluno, atitudes ativas frente ao aprendizado, pois reforçam a ideia de que ele necessita buscar suas próprias respostas. Desse modo, o aluno deve ter o domínio necessário sobre os procedimentos a



serem executados, de modo a sugerir uma resposta eficiente para as situações a que está exposto.

O documento da BNCC apresenta os conteúdos a serem ensinados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, organizadas em áreas de estudos e unidades temáticas. O trabalho interdisciplinar busca a intersecção entre as disciplinas e suas unidades temáticas, aproximando e atrelando um conteúdo a outro de forma significativa e integrada.

Para fazer a leitura do mundo em que vivem, com base nas aprendizagens em Geografia, os alunos precisam ser estimulados a pensar espacialmente, desenvolvendo o raciocínio geográfico. O pensamento espacial está associado ao desenvolvimento intelectual que integra conhecimentos não somente da Geografia, mas também de outras áreas (como Matemática, Ciência, Arte e Literatura). Essa interação visa à resolução de problemas que envolvem mudanças de escala, orientação e direção de objetos localizados na superfície terrestre, efeitos de distância, relações hierárquicas, tendências à centralização e à dispersão, efeitos da proximidade e vizinhança etc. (BRASIL, 2017, p. 357).

Os conhecimentos científicos trabalhados na escola têm por finalidade esclarecer dúvidas e fornecer subsídios para o indivíduo resolver situações problemas que acontecem no cotidiano, ter capacidade de pensar, desenvolver estratégias e agir diante de uma situação qualquer.

A didática da resolução de problemas visa apresentar aos estudantes uma situação que pode acontecer na vida real, suscitando que os estudantes desenvolvam uma estratégia para resolver o problema, ressaltando que em alguns casos o problema pode ter mais de uma solução. Paiva e Rêgo (2010, p. 126) destacam três modos diferentes de abordagem sobre a resolução de problemas: “ensinar sobre resolução de problemas, ensinar a resolver problemas e ensinar por meio da resolução de problemas”. Portanto, ensinar sobre a resolução envolve o estudo de modelos e procedimentos que são utilizadas para resolver um problema; ensinar a resolver problemas compreende o uso de estratégias e conceitos para resolver um problema, ensinar por meio da resolução de problemas é quando o professor usa a resolução de problemas como metodologia de ensino.




Nosso trabalho optou por utilizar o terceiro modo, que se refere ao ensino por meio da resolução de problemas, apresentando para a classe uma situação problema que necessitava de uma solução. Pois como enaltece Zuffy e Onuchic (2007, p. 83):

Compreender os dados de um problema, tomar decisões para resolvê-lo, estabelecer relações, saber comunicar resultados e ser capaz de usar técnicas conhecidas são aspectos que devem ser estimulados em um processo de aprendizagem através da resolução de problemas. No decorrer desse processo, a formalização, o simbolismo e as técnicas precisas são introduzidas depois da resolução trabalhada, dando-se liberdade aos alunos, evitando-se direcioná-los para "o que pensar" ou "o que fazer", conduzindo-os somente em casos de maiores dificuldades, ou seja, quando eles não sabem como agir.

Ao estudarmos as orientações da BNCC, conforme Brasil (2017), selecionamos as habilidades que pretendíamos desenvolver nos sujeitos de nossa pesquisa, sendo elas: "EF03GE07" Reconhecer e elaborar legendas com símbolos de diversos tipos de representações em diferentes escalas cartográficas", habilidade esta, prevista para o 3º ano referentes ao ensino de geografia para a unidade temática intitulada como "Formas de representação e pensamento espacial". E a habilidade "EF03MA12" onde orienta a "descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência".

No que se refere aos mapas, estes são representações dos espaços físicos e o uso de escalas representa as distâncias e proporções de cada ponto de um mapa em relação ao espaço nele representados, assim como o uso de símbolos facilita a ilustração destes espaços. Portanto, para desenvolver o pensamento espacial utilizamos mapas que representassem o espaço ao redor da escola que é vivenciado pelos alunos, tanto pelos que chegam à escola de carro como pelos que chegam a pé.

Segundo Lorenzato (1995, p. 6):




A Geometria é um excelente apoio às outras disciplinas: como interpretar um mapa, sem o auxílio da Geometria? E um gráfico estatístico? Como compreender conceitos de medida sem ideias geométricas? A história das civilizações está repleta de exemplos ilustrando o papel fundamental da Geometria (que é carregada de imagens) teve na conquista de conhecimentos artísticos, científicos e, em especial, matemáticos.

Deste modo, percebemos que tanto a geometria quanto a cartografia (unidades temáticas de matemática e geografia) têm por objetivo principal representar e interpretar o espaço em que vivemos. Este conhecimento é refletido por meio do momento de resolver situações do cotidiano dos indivíduos, permitindo nos localizarmos espacialmente, a partir de um ponto de referência, interpretar mapas e desenhar trajetos utilizando símbolos simples, compreender e utilizar escalas para representar espaços em mapas, bem como desenvolver a noção espacial que um determinado objeto ocupa.

O uso de mapas no ensino de cartografia e geometria

A utilização de mapas no ensino de cartografia e geometria possui uma grande importância, mas é necessário que se tenha uma leitura coerente, visto que é diferenciada da leitura de textos. Na leitura de textos espera-se que desvendemos a ideologia contida nele, estimulados por um olhar crítico, o que então não ocorre com os mapas. Neles se faz necessário o entendimento das técnicas utilizadas para a sua elaboração, para que então se possa expor as informações presentes, desse modo, mal é percebido na leitura dos mapas um conteúdo ideológico.

Nesse sentido, o professor deve propiciar uma conexão entre o aluno e o conteúdo exposto, pois é preciso que o professor o considere como sujeito ativo em sua formação escolar. Para Pontuschka, Paganelli e Cacete (2007), mesmo diante dos obstáculos existentes, há que se pensar em um ensino que permita ao aluno ser reflexivo e crítico. Os tipos de mapas são os mais variados e a função de cada um é proporcionar ao leitor informações sobre diversos temas, como lugares por exemplo. Para Passini (1994), os mapas funcionam como a representação de um espaço a partir de símbolos



que tem como componentes fundamentais os signos, a projeção e a escala. Onde cabe ao professor a função de proporcionar aos alunos a capacidade de compreensão dos diversos símbolos presentes.

Ao levantarmos dados sobre a localização da moradia dos estudantes, junto à secretaria da escola, percebemos que estes residem em localidades próximas. Assim, utilizando uma imagem por satélite do entorno escolar, por meio do recurso de mapas do Google, delimitamos um raio de 800m da escola, área esta que abrange a residência dos estudantes. A partir da imagem obtida, confrontamos as imagens reais e impressas, incluindo alguns símbolos e pontos de referência para facilitar a leitura do mapa pelos alunos.

Tendo o mapa da localização da escola pronto, partimos para o contato com os alunos na sala de aula.


Aula 1

Iniciamos a aula com algumas perguntas para verificar quais os conhecimentos prévios da turma, como exemplo: Vocês conhecem mapa? Para que serve um mapa? Como são elaborados e qual a finalidade dos deles? Diante destas perguntas feitas aos alunos, obtivemos as respostas como ilustradas no Quadro 1, onde os alunos estão representados pela letra A, seguido de um número de ordem que vai do 1 ao 5, de modo a manter o anonimato dos mesmos.

Quadro 1 – Percepções iniciais dos estudantes

Descritor	Resposta dos alunos
A1	Eu já vi o mapa do mundo.
A2	No mapa estão os nomes dos países.
A3	Eu acho que alguém tirou uma foto de cima para depois desenhar o mapa.
A4	O mapa serve para dividir as cidades com linhas.
A5	Sem o mapa não podíamos viajar, pois não saberíamos para onde ir.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).



As respostas descritas anteriormente pelos estudantes foram colocadas no quadro negro para que eles tivessem uma visão global das respostas dadas pela turma. Posteriormente foram divididos em grupos de 4 a 6 integrantes, que tinham como característica comum morarem próximos um do outro.

Em seguida, foi apresentado a eles uma imagem por satélite da cidade a fim de observarem e encontrarem a localização da escola. A partir disso foi discutido a representação da cidade no mapa, as ruas, a divisão dos bairros e os principais pontos de referência e como tarefa de casa foi solicitado aos estudantes que pesquisassem o nome da rua e pontos de referência próximos as suas casas.

Na sala de informática, a partir da ferramenta de visualização de mapas disponibilizados pelo Google, os alunos pesquisaram a localização da escola, imprimindo a imagem que incluía 6 bairros, onde os mesmos tinham por objetivo traçar os possíveis percursos de sua casa para a escola no mapa, utilizando um lápis de cor diferente para cada trajeto, onde cada grupo apresentou posteriormente seus resultados para a turma.

A partir disso, foi analisado a localização de suas residências e da escola no mapa, o trajeto e a distância percorrida por cada um nos diferentes percursos, destacando o menor deles. Durante a atividade na sala de informática os alunos foram sensibilizados sobre o uso de escalas, interpretando a legenda que indicava essa escala e aumentando e diminuindo a imagem visualizada na tela do computador, para observar a variação na escala. Tal atividade foi desenvolvida para atingir a habilidade EF03GE07 disposta na BNCC.

Aula 2

Na segunda aula em que intervimos, os grupos da aula anterior foram unidos novamente para que apresentassem para os demais, os dados coletados na atividade da aula anterior, relatando pontos de referência próximos às suas casas. Criaram símbolos para estes pontos de referência

e destacaram na imagem seus trajetos. Neste momento, foi sugerido pelo professor a criação de uma legenda para representar tais símbolos.

Na imagem impressa, os alunos registraram como símbolos: semáforos e setas que indicam o sentido da rua, atividade esta que busca desenvolver a habilidade EF03GE07 prevista na BNCC. Após essa introdução foi apresentada uma situação problema fictícia introdutória para os alunos resolverem individualmente, colocando em prática os conhecimentos adquiridos durante a aula e despertar novos conhecimentos por meio da metodologia da resolução de problemas. Em seguida foi a apresentado uma imagem com o percurso de Maria até a escola (Figura 1).

Figura 1 – Mapa da região próxima da escola da Maria




Fonte: Google Maps – Adaptada pelos autores (2021).

Na figura foi destacada alguns símbolos para auxiliar os alunos na resolução do problema. Para isso, foram destacadas casas de alunos, a escola e direção das ruas quanto a sinalização.

A situação problema apresentada foi a seguinte:

No ano de 2019 Maria estudava na Escola Aquarela (representada na cor azul no canto inferior esquerdo da Figura 1) no período da manhã. Neste período, os pais de Maria a levavam de carro todos os dias para a escola. Mas no ano de 2020 seus pais não irão levá-la mais de carro e ela terá que ir a pé. Observe o trajeto que Maria fazia de carro (linha amarela), e analisando os símbolos da imagem, trace o menor percurso possível que Maria pode fazer andando a pé de sua casa até a escola.



Antes de apresentar as respostas dos alunos para a situação problema, cabe ilustrar alguns dos questionamentos feitos por eles durante o desenvolvimento da atividade. Tais questionamentos se tornam importantes porque elucidam a capacidade investigativa dos mesmos, quando discutem os possíveis caminhos que podem ser feitos por Maria.

Esses questionamentos estão apresentados no Quadro 2, onde os alunos estão descritos pela letra “B” – pois as respostas dadas não são dos mesmos alunos do Quadro 1, e seguido de um número de ordem de 1 a 6, que foi a quantidade de questionamentos apresentados por eles.


Quadro 2 – Respostas dos estudantes após a resolução da situação-problema

Descritor	Questionamentos dos alunos
B1	Nas ruas que têm duas flechas os carros podem ir e vir, e as ruas com uma flecha os carros só seguem no sentido dela.
B2	Os pedestres podem andar pelas ruas em todos os sentidos.
B3	As vezes de carro o percurso se torna mais longe.
B4	Dependendo do percurso, ir a pé é mais rápido do que de carro.
B5	É importante para os pedestres conhecerem as leis de trânsito.
B6	Precisamos analisar o caminho para não andar à toa.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A partir das respostas dadas pelos alunos, percebemos que dos vinte e cinco alunos, cinco realizaram o percurso saindo da casa de Maria e virando à esquerda e depois esquerda novamente, seguindo a flecha e passando por frente da casa da Ana e do André. Estes alunos inicialmente seguiram o mesmo trajeto que o carro fazia e posteriormente compreenderam que podiam andar independente das flechas.

Oito alunos se orientaram espacialmente seguindo as flechas, deste modo fizeram o mesmo percurso que os pais de Maria faziam de carro para leva-la à escola. Quatro alunos sugeriram sair da casa de Maria pela direita em sentido à Av. Beira Mar e depois virar à esquerda em sentido à escola passando em frente à casa de José. O restante dos alunos ficou em dúvida sobre o trajeto a ser percorrido, deste modo não apresentaram sugestões de trajetos.



Com esta atividade ao traçar no mapa o menor percurso que Maria poderia percorrer, eles precisaram interpretar os símbolos, perceber que as flechas indicavam um sentido, discutiram sobre a importância de os pedestres conhecerem as leis de trânsito, observaram os pontos de referência que tinham em volta da escola, e o trajeto que Maria fazia de carro, desenvolvendo a habilidade EF03MA12 prevista na BNCC.


Os conhecimentos que os alunos possuíam sobre as leis de trânsito, mapas, símbolos e interpretação do espaço onde moram, serviram de base para desenvolver a atividade. Ao valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, eles se sentiram mais seguros para buscar respostas para situação problema, criando conexões entre seus conhecimentos prévios e os novos, concebendo um conhecimento sólido e estruturado.

Essas discussões confirmaram a importância de conhecer e se localizar espacialmente, conhecer os pontos de referências, as mudanças de direções e os símbolos que podemos utilizar para representar um espaço, de acordo com a habilidade EF03MA12.

Assim com afirma Rocha (2004, p. 15):

É indiscutível a importância para o trabalho científico o uso das diferentes escalas de representações cartográficas, com a linguagem gráfica por meio da produção e leitura de mapas, dados que podem oferecer diversidade de representações para o estudo dos lugares, regiões e países e o próprio mundo.

A compreensão e interpretação da simbologia dos mapas permite localizar-se e criar estratégia para deslocar-se escolhendo o melhor percurso, considerando e avaliando as possíveis variáveis que ele apresenta. Antes de utilizar os conhecimentos prévios dos alunos, o professor deve verificar estes conhecimentos e analisar se eles são verdadeiros e de cunho científico, para evitar pensamentos e conceitos errôneos. Os alunos que não possuíam conhecimento sobre as leis de trânsito, não perceberam o motivo de o trajeto feito de carro ser mais longo que o a pé. Apesar das flechas desenhadas nas ruas, necessitaram de uma intervenção do professor para perceber que as flechas indicavam o sentido obrigatório para veículos.



Ao final do trabalho foi possível perceber que os alunos conseguiram se localizar espacialmente, reconhecer e criar símbolos que são utilizados para caracterizar os lugares. Ao traçar os percursos, refletiram sobre o espaço em torno de sua casa e da escola, confirmando assim a hipótese de que a metodologia da resolução de problemas pode contribuir positivamente na construção e reconstrução do conhecimento matemático e geográfico, a partir de elementos da geometria e cartografia.


Considerações finais

Ao final deste estudo é possível tecer considerações que nos permitem dialogar com os dados oriundos da atividade desenvolvida. Percebemos que o uso da metodologia de resolução de problemas apresentou resultados benéficos quanto ao desenvolvimento do pensamento espacial, uma vez que esta metodologia não está ligada apenas ao ensino de matemática, mas que pode ser utilizada para se construir conhecimentos em diversas áreas, como é o caso da geografia.

Diante da situação problema, os alunos acessaram seus conhecimentos prévios e puderam desenvolver novos por meio da interação com o outro e a mediação do professor. A integração entre o conteúdo de geografia e de matemática otimizou o ensino, entrelaçando as habilidades previstas para esta série, em que o trabalho se tornou um só, com objetivos em comum, aproveitando o tempo e apresentando atividades contextualizadas e significativas.

Durante o planejamento da aula até a execução dela, os professores uniram seus conhecimentos sobre o referencial especializado: o saber específico dos conceitos sobre geometria e cartografia, o saber pedagógico que indicou a metodologia a ser utilizada para o ensino, e ainda, o conhecimento do espaço em torno da escola, que permitiu contextualizar a atividade, representando uma situação real.

Durante as aulas os professores também aprimoraram o conhecimento pedagógico do conteúdo e de acordo com os resultados encontrados ao final destas aulas, perceberam que a metodologia e as



atividades utilizadas conseguiram desenvolver nos alunos as habilidades previstas na BNCC, citadas anteriormente.

O conhecimento pedagógico do conteúdo é construído na atuação em sala de aula e envolve o planejamento, a aula e a reflexão sobre ela, ele é mutável e se molda de acordo com as necessidades identificadas em cada momento ou turma. Tal conhecimento é fundamental para que o professor construa e reconstrua no decorrer de sua carreira docente.

Nesse sentido, o docente aprende e ensina, pois quando zela pela aprendizagem do aluno também contribui para consolidar a sua. A cada aula o professor ensina e aprende, sendo que estudar deveria ser uma das características do professor e assim, o aprendizado pode ocorrer individualmente ou na interação com os outros.

Enfim, este trabalho versou sobre o ensino dos conceitos de geografia e matemática nos anos iniciais, desenvolvendo nos alunos o pensamento espacial de modo crítico e contextualizado com sua realidade por meio de conteúdos de geometria e cartografia aplicados com o uso da metodologia de resolução de problemas.

Referências

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017.


CHARNAY, Roland. Didática da matemática: reflexões pedagógicas. *In*: **Aprendendo (com) a resolução de problemas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 48-72.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michele; SCHNEUWLY, Bernard. Gêneros e progressão em expressão oral e escrita – elementos para reflexões sobre uma experiência suíça (francófona). *In*: SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim *et al.* **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 41-70.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2009.

GAUTHIER, Clermont *et al.* **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Rio Grande do Sul: Unijui, 2013.

HONDA, Adriane M. C. **Matemática e geografia**: uma interdisciplinaridade. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013. Disponível em:



http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2016/matematica_dissertacoes/dissertacao_adriana_marise_colombera_honda.pdf. Acesso em: 27 fev. 2021.

LORENZATO, Sergio. Por que não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**, Florianópolis, SC, SBEM, v. 4, p. 3-13, 1995.

MARIANI, Mateus. **Cartografia e investigação matemática**: possibilidades para uma intervenção Pedagógica com alunos do 9º ano do ensino fundamental. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, 2018. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2189/1/2017MateusMariani.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021.

MARIANI, Mateus; QUARTIERI, Marli T. Atividades de investigação matemática por meio da cartografia com alunos de 9º ano do ensino fundamental. *In*: MOSTRA DO MESTRADO EM ENSINO EM CIÊNCIAS EXATAS, 9, 10, 2016, Lajeado, RS, 2016. **Anais [...]**. Lajeado, RS, 2016. p. 14-15. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/70/pdf_70.pdf. Acesso em: 27 fev. 2021.

MEDEIROS, Kátia M. O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, n. 9, 2000. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica_artigos/artigo_medeiros.pdf. Acesso em: 27 fev. 2021.

MORIN, Edgard. **Introdução do pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

ONUCHIC, Lourdes R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. *In*: BICUDO, M. A. Viggiani (org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectiva. São Paulo: Editora UNESP, 1999.


PAIVA, Jussara P. A. A.; RÊGO, Rogeria G. do. Tópicos especiais em matemática III. *In*: MONTE, Edmundo Marinho do (org.). **Licenciatura em matemática a distância**. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2010. v. 6, p. 119-172.

PASSINI, Elza Y. **Alfabetização cartográfica e o livro didático**: uma análise crítica. Belo Horizonte: Lê, 1994.

PASSOS, Carmen L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica**: a geometria na sala de aula. 2000. 348 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253367>. Acesso em: 27 fev. 2021.

PONTUSCHKA, Nídia N.; PAGANELLI, Tomoko I.; CACETE, Núria H. **Para ensinar e aprender geografia**. São Paulo: Cortez, 2007.

ROCHA, Maria L. P. C. **Matemática e cartografia**: como a cartografia pode contribuir no processo de ensino – aprendizagem da matemática? 2004. 109p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2004. Disponível em: <https://portal.ufpa.br/npadc/gemm/documentos/docs/dml.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021.



ROCHA, Maria L.; MENDES, M. J. A história da matemática e as projeções cartográficas: investigando conteúdos matemáticos através da dimensão das representações da superfície da terra. *In SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA*, 2013, Campinas. **Anais** [...]. Campinas: UNICAMP, 2010. p. 1-7. Disponível em: <https://www.cle.unicamp.br/eprints/index.php/anais-snhm>. Acesso em: 12 fev. 2021.

TOZETTO, Susana S. **Trabalho docente:** saberes e práticas. Curitiba: CRV, 2010.

ZUFFY, Edna M.; ONUCHIC, Lourdes R. O Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas e os processos cognitivos superiores. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, São Paulo, n. 11, p. 69-97, set. 2007. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/14739/>. Acesso em: 27 fev. 2021.