



## O ENSINO DA MATEMÁTICA POR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

GT 8: Educação Matemática

**Trabalho completo**

Léia Raquel Francisco FERREIRA 1 (Docente da rede estadual/Cuiabá/Mato Grosso)

[f.leiaraquel@yahoo.com.br](mailto:f.leiaraquel@yahoo.com.br)

Marta Maria Pontin DARSIE 2 (Docente Universidade de Cuiabá/Cuiabá/Mato Grosso)

[marponda@uol.com.br](mailto:marponda@uol.com.br)

Vilmária Golçalves da Silva<sup>3</sup> (Docente da rede Municipal de Chapada dos Guimarães)

[vilmariaufmt@gmail.com](mailto:vilmariaufmt@gmail.com)

### Resumo

O presente trabalho tem por objetivo trazer uma reflexão sobre a aprendizagem Matemática a partir da Resolução de Problemas de forma qualitativa e de cunho bibliográfico, observando em materiais disponíveis quais as contribuições da Resolução de Problemas para o ensino da Matemática. Buscaremos analisar a utilização da Resolução de Problemas para desenvolver no estudante a construção de conceitos e Habilidades Matemáticas que possibilite relacionar ao cotidiano. Como aporte Metodológico Boccato (2006) nos traz que através de material científico, podemos analisar criticamente o problema proposto e investigado. Como referencial teórico Polya (1986), Palma e Darsie (2012), Freire (1996, 1987).

Palavras-chave: Ensino da Matemática 1. Resolução de Problemas 2. Aprendizagem ativa 3.

### 1 Introdução

A matemática é um componente curricular obrigatório para o Ensino Básico no Brasil. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), nos traz a importância de desenvolvimento de habilidades para este componente visto a importância de sua utilização na sociedade e para o desenvolvimento humano e cidadão. A Base Nacional Comum Curricular é um documento que tem por objetivo descrever e regulamentar o currículo básico para todos os estudantes em território Nacional.

Neste sentido, a BNCC, é um documento inclusivo, que se interessa através do currículo, desenvolver em qualquer cidade ou estado do nosso país, propor que o desenvolvimento do ensino seja de qualidade a todos os estudantes, seja ele público ou privado, dando a oportunidade de todos os estudantes, de desenvolver habilidades mínimas para viver e conviver em sociedade.

Como competência da BNCC, para o ensino Fundamental é preciso que se desenvolva o entendimento da construção da Matemática como ciência produzida pelo ser humano em sua evolução Humana e que é passiva de construção Humana nos dias de hoje. Nesse sentido, o professor tem a missão de desenvolver conceitos matemáticos, ressaltando a importância do que foi construído surgiu de uma necessidade temporal de uma certa civilização e que nos dias

de hoje, ele tem a liberdade de pensar matemática e construir matemática de acordo com as necessidades sociais de hoje.

Como professora de Matemática, vejo muitos estudantes que se sentem intimidados em interagir com conceitos e problemas Matemáticos, por achar que este componente curricular é algo distante, com difícil manipulação e que é apenas conceitos, regras e resolver cálculos. Para se desenvolver habilidades para necessidades da sociedade, é preciso desenvolver prática pedagógica que desenvolva uma matemática viva, passiva de construção e não só de reprodução. A Metodologia ativa de Resolução de Problemas, tem por proposta, desenvolver a autonomia do estudante em resolver problemas do cotidiano e especificamente em Matemática, na qual é possível relacionar ao cotidiano e problemas relacionados ao mundo do trabalho. Polya (1995) afirma: “Uma Grande descoberta resolve um grande um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema”. Em Polya (1995), para se desenvolver esta metodologia é preciso desenvolver quatro passos, neste processo de construção de conhecimento.

Neste sentido, a Resolução de Problemas seja no ensino da Matemática ou outra área ou ciência, o seu objetivo principal é a de desenvolver no estudante a capacidade de enfrentar problemas e a desafia-los, a descobrir e a construir saberes, proporcionando a estes ser protagonistas do seu conhecimento. Para tanto, entendemos a Resolução de Problemas como uma metodologia ativa, que proporciona ao estudante aprender ativamente, não apenas conceitos escolares que cesse ao final do ensino básico, ou superior, mas que ele aprenda a aprender, para ser capaz de desenvolver a aprendizagem autonomamente e de forma protagonista para a vida e ao longo da vida.

## **Desenvolvimento**

O ensino da Matemática e a aprendizagem Matemática é vista tanto pelo olhar do professor como pelo olhar do estudante, um componente curricular que possui dificuldades tanto pelo estudante em aprender como em ensinar, afirmado por professores. Baldissera e Batista afirmam que:

A matemática é vista atualmente como uma disciplina que traz grandes dificuldades no processo ensino-aprendizagem, tanto para os alunos, como aos professores envolvidos no mesmo. De um lado, observa-se a incompreensão e a falta de motivação dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos ensinados em sala de aula de forma tradicional, e do outro, está o professor que não consegue alcançar resultados satisfatórios no ensino de sua disciplina. (2008, p. 2).

Neste sentido, podemos observar que os resultados em avaliações externas e o desinteresse em aprender matemática implica mais na falta de compreensão e de como ensinar

do que na dificuldade em si que este componente curricular tem em sua essência. Freire (1996), nos traz que essa lacuna educacional de distanciamento do estudante e do professor, o que é uma das causas do desinteresse em aprender se dá pelo professor não levar em consideração o interesse dos estudantes sobre o que eles desejam aprender e o seu contexto, na qual o professor se coloca como o detentor do conhecimento e o estudante como apenas o receptor como um ensino bancário. Freire afirma:

Se, na experiência de minha formação, que deve ser permanente, começo por aceitar que o *formador* é o sujeito em relação a quem me considero o *objeto*, que ele é o sujeito que *me forma* e eu, o *objeto* por *ele formado*, me considero como um paciente que recebe os conhecimentos conteúdos-acumulados pelo sujeito que sabe e que são a mim transferidos. Nesta forma de compreender e de viver o processo formador, eu, objeto agora, terei a possibilidade, amanhã, de me tornar o falso sujeito da “formação” do futuro objeto de meu ato formador. É preciso que, pelo contrário, desde os começos do processo, vá ficando cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, quem forma se forma e reforma ao formar e quem é formado forma -se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem *fornar* é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina ensina alguma coisa a alguém. Por isso é que, do ponto de vista gramatical, o verbo ensinar é um verbo transitivo relativo. Verbo que pede um objeto *direto alguma coisa* – e um objeto *indireto – a alguém*. Do ponto de vista democrático em que me situo, mas também do ponto de vista da radicalidade metafísica em que me coloco e de que decorre minha compreensão do homem e da mulher como seres históricos e inacabados e sobre que se funda a minha inteligência do processo de conhecer, ensinar é algo mais que um verbo transitivo-relativo. (1996, p. 13).

Logo, o ensino nos dias de hoje, em que supere essa forma bancária, que forme apenas reprodutores de informações é preciso propor um ensino da Matemática que leve em consideração os saberes dos estudantes, na qual oportunize os discentes a experimentar o papel de docente, a do docente em desenvolver saberes valorizando os saberes dos estudantes, na qual construa conhecimento a partir de problemas da sociedade, problemas reais e cabíveis de entendimento por parte dos estudantes. Freire nos traz reflexões sobre o ensino sem significância:

[...]O intelectual memorizador, que lê horas a fio, domesticando-se ao texto, temeroso de arriscar-se, fala de suas leituras quase como se estivesse recitando-as de memória – não percebe, quando realmente existe, nenhuma relação entre o que leu e o que vem ocorrendo no seu país, na sua cidade, no seu bairro. Repete o lido com precisão mas raramente ensaia algo pessoal. Fala bonito de dialética mas pensa mecanicistamente. Pensa errado. É como se os livros todos a cuja leitura dedica tempo farto nada devessem ter com a realidade de seu mundo. A realidade com que eles têm que ver é a realidade idealizada de uma escola que vai virando cada vez mais um dado aí, desconectado do concreto. (1996, p. 15).

Em contraposição a este ensino que muito se ‘enche de informação’, mas que pouco se relaciona aos seus problemas enfrentados no cotidiano, Freire nos traz reflexões de problemas que podem ser abordados dentro do espaço escolar:

[...]Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes. Por que não há lixões no coração dos bairros ricos e mesmo puramente remediados dos centros urbanos? Esta pergunta é considerada em si demagógica e reveladora da má vontade de quem a faz. É pergunta de subversivo, dizem certos defensores da democracia. (1996, p. 17).

Logo, o ensino para ser significativo e para que faça sentido aos estudantes, deve-se valer da associação desse saber as causas em que estão inseridos os estudantes, problemas que a sua comunidade enfrenta, para que estes, possam entender seus problemas e agir para enfrenta-los a fim de supera-los. Na matemática, também não é diferente, a construção do saber matemático deve partir do contexto dos estudantes, para fazer sentido a estes, para que estes possam buscar meios e formas para superar suas dificuldades. Neste sentido, a matemática não deve ser exposta no espaço escolar apenas como mero conteúdo, sem conexão com a realidade dos estudantes. D’ambrosio afirma que a matemática precisa fazer parte do contexto social. “[...]Vejo a disciplina da Matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível de um contexto natural e cultural”. ( , p. 7).

Portanto D’ambrosio afirma que a Matemática assim como a Educação e a Ciência, são produtos evoluídos a partir das necessidades humanas e também produto humano e histórico, e deve ser discutido nesse contexto na qual o estudante como ser histórico, capaz de produzir história, pode refletir, desenvolver e construir matemática, de acordo com suas necessidades sociais e culturais.

O ensino da Matemático defendido por D’ambrosio, não deve ser desenvolvido de forma isolada com os outros componentes curriculares e/ou outras ciências, na qual trata problemas educacionais como quem ‘vai a especialistas’, na qual ele afirma não haver separação. O que ele propõe ao afirmar não conseguir separar por áreas, é superar um ensino fragmentado, na qual o ensino da Matemática, separado de outras áreas torna-se um ensino vago, sem contextualização, sem aplicação, o que recai em dificuldades de ensinar e aprender matemática. Essa superação é feita através de um ensino interdisciplinar(ensino entre disciplinas) e transdisciplinar (o ensino com eixo transversal), ou seja utilizando vários componentes curriculares interligando, um se justificando no outro e com aplicações e justificativas das construções desses saberes em problemas do cotidiano através da transversalidade. Quando ele defende um ensino que une componentes curriculares com enfoque em problemas do cotidiano e da sociedade ele corrobora com Freire (1996), que afirma

fazer mais sentido utilizar problemas do cotidiano e de sua comunidade do que falar de ‘conteúdos’ sem relação nenhuma com suas vivências.

Neste sentido, uma proposta de prática pedagógica que esteja centrada em um ensino que dê oportunidades para o estudante desenvolver a Matemática, na qual ele possa discutir seus problemas, sua realidade, a fim de construir um pensamento crítico a partir e sobre ele, a Metodologia ativa de Resolução de Problemas é um caminho de ensino que proporciona esta construção do conhecimento e fazer matemático de forma significativa, ativa e crítica.

A superação do ensino da Matemática da forma conteudista para o ensino da Matemática por resolução de Problemas se dá quando é superado a prática do estudante de apenas resolver exercícios, seguindo modelos sugeridos pelo professor para propor desafios aos estudantes, a fim de proporcionar momentos de reflexão, de construção crítica da Matemática, para que estes possam desenvolver habilidades de aprender a aprender, com autonomia e protagonismo. Sobre o ensino da Matemática de forma expositiva, Bellini afirma:

O principal problema, nessa abordagem de ensino, é que a compreensão do conceito matemático muitas vezes é confundida com a execução correta de um algoritmo qualquer ou com a aplicação de determinada fórmula ou, ainda, com o desenvolvimento de algum procedimento. Um exemplo simples, mas bastante didático dessa confusão acontece quando o professor leva o aluno a desenvolver uma compreensão equivocada de que aprender o algoritmo da adição é equivalente ao próprio conceito de adição. Isso é uma das consequências de um ensino pautado apenas em aulas expositivas que privilegiam a aplicação de algoritmos em detrimento da compreensão dos conceitos relacionados ao saber. (2020, p. 10).

Já sobre o ensino da Matemática pautada na resolução de Problemas é afirmado que:

“Ao resolver um problema, aspectos do mundo real são representados matematicamente e, durante a resolução, a todo momento elementos matemáticos são colocados em comparação com elementos do mundo, pois as soluções matemáticas do problema devem ter relação com a realidade”. Bellini (2020, p. 10).

Logo, o ensino de Matemática por Resolução de Problemas tem a potencialidade de desenvolver através de problemas desafiadores, instigantes, que lhes faça sentido, de forma contextualizada e que os mesmos não tenham respostas imediatas, mas que eles desenvolvam estratégias e caminhos para encontra-las de variadas formas, utilizando vários objetos dos conhecimentos matemáticos interligados e variados componentes curriculares, não apenas o de Matemática. “Aos alunos cabe a tarefa de se mobilizarem para resolver o problema, utilizando o que já conhecem a respeito da matemática e a respeito do recorte da realidade que o problema representa”. Bellini (2020, p. 11). estudante de resolver e nem fácil demais o que poderá desestimula-lo em se envolver com o problema. Polya afirma que:

“[...]O problema pode ser modesto, mas ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade suscetível

poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter. ( , p. 2).

Polya afirma sobre o professor que treina os estudantes em exercícios, podendo-os de construir ativamente um saber pleno em matemática ou outro componente curricular ao não utilizar práticas com a de Resolução de Problemas:

Um professor de Matemática tem, assim uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o desenvolvimento intelectual dos estudantes, desperdiçando dessa maneira, a sua oportunidade[...]. ( , p. 2).

Neste sentido, a utilização de exercícios sem a intenção de produzir no estudante uma reflexão sobre, na qual ele apenas entende o ‘processo’ apresentado pelo professor e repete, pode o desenvolvimento deste estudante em refletir, em desenvolver habilidades de tomada de decisão, da sua autonomia, do seu pensamento crítico e reflexivo, sua potencialidade em pensar matematicamente e construir e produzir matemática.

Os quatro passos para a Resolução de um problema em Polya são: a Compreensão do Problema, estabelecer um plano, execução do plano e retrospecto. No primeiro passo da Compreensão do Problema ele sugere que se observe os dados e as condicionantes, observando se tem dados redundantes e contraditórios. Já observado o primeiro passo, da análise e reflexão sobre os dados do problema é proposto que se trace um plano. Ao estabelecer o plano é possível relacionar a outras situações já vivenciadas pelo estudante, ou assemelha-las a problemas em que já tenha intimidade.

Polya nos orienta sobre como traçar um plano: “Considere a incógnita e procure pensar num problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante”. ( , p. 6). Se tiver dificuldades em estabelecer um plano sobre o problema proposto, é possível analisar um problema já com plano estabelecido e relacionar ao problema que está tentando desvendar o caminho da resolução.

Sobre a execução do plano, é preciso observar todos os passos do plano, se está claro cada passo e se “está correto”. Polya ( , p. 6). Logo após esse passo, é proposto o retrospecto, na qual é analisado se é observável o resultado e se teria outras possibilidades de se chegar a este resultado por outros caminhos e outras formas, e se com este caminho e resultado é possível resolver outros problemas.

Logo, a construção de conhecimento matemático, a partir da resolução de problemas, torna-se significativa, na qual o estudante a cada passo, reflete sobre os dados que tem, monta um plano com os dados retirados do problema, na qual este problema não é um mero exercício em que o estudante não entende os dados do problema, pois no exercício é entendido apenas como desenvolver um algoritmo, sem a reflexão e intencionalidade em resolver um problema.

A este problema matemático, é possível relacionar a outros problemas já resolvidos e que os estudantes já tenham proximidade, para buscar o entendimento para resolver o novo problema, entendendo que a Matemática a construção humana se desenvolve a todo tempo, de acordo com as necessidades humanas o estudante também precisa desenvolver habilidades de resolver problemas na qual os possibilita desenvolver também a capacidade de produzir matemática e refletir sobre ela.

Palma e Darsie (2012), nos diz que a Resolução de Problemas é uma tendência de prática pedagógica, na qual se tem crescido as investigações e reflexões sobre essa metodologia e as suas contribuições para superar o ensino tradicional e bancário, na qual Freire (1996), traz sobre o ensino que busca depositar informações, mas que pouco contribui para uma aprendizagem significativa.

As autoras supracitadas, nos alerta para a abordagem de alguns livros didáticos que dizem abordar a resolução de problemas e a professores que pensam estar utilizando desta prática, mas que na realidade está apenas a utilizar resolução e treinamentos de exercícios. Elas nos afirmam:

[...]O professor apresenta problemas de adição após trabalhar com os alunos conhecerem a técnica da subtração; e assim sucessivamente. Dessa forma, o aluno, depois de resolver alguns problemas, percebe que não precisa mais analisar os outros enunciados, basta retirar os números do texto e fazer a conta que foi trabalhada anteriormente. Palma e Darsie (2012, p. 13).

Neste sentido, a resolução de problemas vai bem além de “exercitar os algoritmos anteriormente trabalhados”. Palma e Darsie (2012, p. 14). Esta metodologia tem por objetivo principal instigar o estudante para resolver o problema, fazer com que este se comprometa com o problema a fim de resolvê-lo. Palma e Darsie nos traz características de um texto matemático que não pode ser caracterizado como um problema matemático:

- O texto é geralmente é fantasioso, afastando-se dos interesses do aluno e do contexto social e cultural em que este está inserido.
- A estrutura frasal, de parágrafos curtos, não se assemelha à linguagem utilizada pelo aluno, o que pode favorecer a incompreensão do texto.
- A apresentação dos dados no texto induz o aluno a pensar numa operação aritmética a ser utilizada e envolve, portanto, a aplicação direta de um algoritmo.
- Não exige a elaboração de estratégias para as diferentes etapas de planejamento por parte do aluno.
- Geralmente, tem uma única solução numérica.

Então, mesmo que o professor pense estar desenvolvendo habilidades de resolução de problemas, mas se os textos matemáticos sugerirem a um algoritmo sem estratégias para resolver e que os estudantes facilmente conseguem perceber que todos ‘modelos’ são parecidos

e iguais, na qual não demonstram interesse em entender o contexto do problema é perdido a característica de problema matemático.

[...]A proposição da situação-problema com enfoque no produto corrobora o fracasso escolar e desapropria o aluno daquilo que se configura necessário para resolver um problema: o ato de pensar'. Nesse contexto, geralmente o aluno não atribui significado aos conceitos matemáticos e, por não compreendê-los, acaba por estabelecer um vínculo negativo com a matemática. A não aprendizagem dos conhecimentos matemáticos impossibilita ao aluno ler, compreender e intervir na realidade, inviabilizando, assim, o pleno exercício da cidadania. Palma e Darsie (2012, p. 16).

Nesse sentido, deixar de desenvolver habilidades de resolução de problemas, mesmo achando que não acarretará impactos na aprendizagem matemática do estudante aos poucos é visto estas atitudes de negligências como um 'efeito dominó', que impacta com a dificuldade em conceber a matemática e se apropriar dela, o que desmotiva o estudante em aprender, o que impacta no fracasso escolar e o 'medo' em aprender matemática que para Palma e Darsie refere-se ao "vínculo negativo com a Matemática".

### **Procedimentos Metodológicos**

A presente pesquisa se dá de forma qualitativa, na qual os autores Bogdan e Biklen (2013) afirmam que as pesquisas em que predominam dados qualitativos apresentam características próprias, sendo elas:

- 1) Expressam no espaço natural como sua fonte de origem dos dados e o investigador se estabelece como sua principal ferramenta;
- 2) Utilizam vários métodos de interação entre pesquisador e pesquisados com o envolvimento intenso do pesquisador para coleta e produção dos dados;
- 3) Constituem uma forma de abordagem descritiva e interpretativa;
- 4) Analisam os dados na abordagem qualitativa frequentemente de maneira indutiva e
- 5) Tratam de uma investigação que demanda prudência do pesquisador no que tange ao significado que os investigados atribuem aos distintos acontecimentos, assim como a sua existência.

A pesquisa tem caráter de pesquisa bibliográfica, onde de acordo com Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica busca o levantamento e análise crítica dos documentos publicados sobre o tema a ser pesquisado com intuito de atualizar, desenvolver o conhecimento e contribuir com a realização da pesquisa. A presente pesquisa foi investigada nas bases de pesquisas científicas como a capes periódicos pelo termo problemas matemáticos e nos livros de pesquisa corrente do autor Polya – A arte de resolver problemas, Darsie e Palma (2013)- Resolução de problemas: algumas reflexões em educação matemática, Bellini (2021) – Resolução de Problemas na Prática de Ensino de Matemática, observando em D'ambrósio (1996) como se dá o ensino da Matemática e em Freire (1996) como se deve acontecer uma prática pedagógica





voltada para o ensino crítico. Foi feita uma busca pelos textos dos autores a fim de observar estreitamento, semelhança entre as discussões e o que difere dentre os argumentos dos autores.

### **Considerações finais**

O ensino da Matemática, por muito tempo foi vista como uma vilã dos componentes curriculares escolares. Muito dessa fama se dá pela forma de ensinar a Matemática e a concepção que muitos professores tinham de que só decorar conceitos e reproduzir as fórmulas e exercícios bastavam para se entender que o estudante era ou não proficiente em Matemática. Hoje, conseguimos refletir que cada estudante aprende de uma forma diferente da outra, e que a muito deste fracasso escolar, se dá pela forma que é ensinada e abordada a prática pedagógica de muitos professores de Matemática. A esta abordagem muitas vezes descontextualizada, que não faz significado ao estudante, o que desmotiva e gera o fracasso escolar quanto a aprendizagem de Matemática.

A resolução de problemas, é uma metodologia ativa, que proporciona a construção do conhecimento de Matemática dando autonomia ao estudante em desenvolver suas aprendizagens de forma protagonista, na qual ele pode tomar vários caminhos para se resolver o problema. Polya afirma um dos passos para a resolução do problema a elaboração e execução de um plano para se resolver o problema. Ao elaborar e resolver um plano, o estudante desenvolve habilidades de autonomia e protagonismo estudantil. No retrospecto, ele analisa os seus dados e o seu plano com problemas já visto para entender quais estratégias pode utilizar para resolver o novo problema. A essas atitudes é desenvolvido aprendizagem significativa, pois ele tem a possibilidade de utilizar conhecimentos prévios e estimula o estudante a aprender novos conhecimentos. Logo, é de grande importância desenvolver habilidades de resolver problemas, pois o estudante será capaz de resolver o problema proposto, mas também desenvolve potencialidades de resolver problemas matemáticos, de outros componentes curriculares, de trabalho e os problemas em que enfrenta e enfrentarão em sua vida social.

### **Referências**

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

<https://observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/04/BNCC-Docemento-Final.pdf>

BELLINI, Willian. **Resolução de Problemas na Prática de Ensino da Matemática**. Campo Mourão: Editora Fecilcam, 2021.

<https://campomourao.unespar.edu.br/editora/documentos/resolucao-de-problemas.pdf>

BOCCATO, Vera Regina Casari. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006

BOGDAN, Robert Charles; BIKLEN, Sara Knoop. **Investigação qualitativa em educação:**



uma introdução à teoria e métodos. 12 ed: Porto: Porto Editora, 2013.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, (1996).

<https://books.google.com.br/books?id=NkGnY25OShcC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

DARSIE, Marta Maria Pontim; PALMA, Rute Cristina Domingos da. **Resolução de problemas: algumas reflexões em educação matemática**. 124p. Cuiabá: EdUFMT, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 27 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf)

PIOVESAN, Sucileira Baldissera; ZANARDINI, João Batista. **O ensino e aprendizagem da matemática por meio da metodologia de resolução de problemas: algumas considerações**. Artigo produzido como requisito de conclusão do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, 2008, da Secretaria de Estado de Educação. Paraná, 2008. [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_sucileiva\\_baldissera\\_piovesan.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_sucileiva_baldissera_piovesan.pdf)

POLYA, George. **Arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, (1977). [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6081571/mod\\_resource/content/1/A%20arte%20de%20resolver%20problemas%20um%20novo%20aspecto%20do%20m%C3%A9todo%20matem%C3%A1tico%20by%20George%20Polya%20%28z-lib.org%29.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6081571/mod_resource/content/1/A%20arte%20de%20resolver%20problemas%20um%20novo%20aspecto%20do%20m%C3%A9todo%20matem%C3%A1tico%20by%20George%20Polya%20%28z-lib.org%29.pdf)