UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
PRÁTICA DE PESQUISA II

JOCELMO DE MORAIS FRANÇA

Prescrições de autores sobre uso(s) de Resolução de Problemas em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais (PNLD 2020)

São Cristóvão – SE
Fevereiro, 2020

JOCELMO DE MORAIS FRANÇA

Prescrições de autores sobre uso(s) de Resolução de Problemas em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais (PNLD 2020)

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a banca examinadora do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção de créditos da disciplina Prática de Pesquisa II, sob a orientação da Prof.ª Dr.ª Ivanete Batista dos Santos.

São Cristóvão – SE

Fevereiro, 2020

Prescrições de autores sobre uso(s) de Resolução de Problemas em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais (PNLD 2020)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo aluno Jocelmo de Morais França, ao curso de Licenciatura em Matemática/DMA/UFS em 07/02/2020, submetido à aprovação da Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:

_____

Prof.ª Dr.ª Ivanete Batista dos Santos (orientadora)

_____

Prof.ª Dr.ª Deoclecia de Andrade Trindade (examinadora convidada)

_____

Prof. Msc. Rone Peterson Oliveira Santos (examinador convidado)

AGRADECIMENTOS

Durante esses anos de graduação foram muitas experiências vividas, descobertas realizadas e vínculos formados, tudo muito importante para a pessoal e profissional que sou hoje. São tantos nomes e momentos que me vem à mente que me enchem o coração de gratidão.

Sou grato a Deus e a minha família, que foram suporte, meu alicerce firme que me manteve de pé em todas as situações. Mesmo marcado pela distância, em nenhum momento existiu a ausência de vocês, só a saudade e a motivação de sempre conseguir voos mais altos. À minha mãe Norberta e às minhas irmãs Nadia, Nadiane e Naiara. Não poderia deixar de mencionar também minha prima Bruninha e aos meus “uns” primos kkkk Kelvin e Richel, que me acompanharam no início dessa jornada.

Gratidão a UFS, instituição a qual durante esses anos chamei de casa, e especificamente a PROEST (Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis), pela qual consegui meios para permanecer e finalizar esse ciclo. Foi através da Residência Universitária (bolsa permanência) que conheci e pude compartilhar meus dias com Evânio, Werlisson, Edson, Sávio e, em especial, Artur. Obrigado pela convivência diária e toda aprendizagem.

À minha orientadora, Prof.ª Dr.ª Ivanete Batista dos Santos, pelo acolhimento e pela (des)orientação no melhor dos sentidos (risos). Com ela dei meus primeiros passos como professor e pesquisador, depois de muita insistência kkkk me aceitou na área da Educação Matemática. Um exemplo que tenho e que me inspira, como profissional e como pessoa.

À banca avaliadora deste trabalho, escolhida por representar tanto para mim. Ao Prof. Msc. Rone Peterson, que me mostrou possibilidades de transformar a sala de aula, quem me viu como professor em ação e colaborou muito nesse processo. À Prof.ª Dr.ª Deoclecia Trindade, que me cativou primeiro pelo seu trabalho e depois pela pessoa maravilhosa que é, e me fez querer engajar no ramo da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Paulo Rabelo, pelos conselhos, brincadeiras, puxões de orelha e principalmente por acreditar em mim. Aos professores: Dr.ª Denise Souza, Dr. Evilson Vieira, Dr. Gastão Miranda e Dr. Wilberclay Gonçalves, por todo direcionamento e palavra de apoio durante o curso.

Aos meus amigos, presentes da UFS para minha vida. À Aila e Filipe, por estarem comigo em todos os momentos importantes na graduação, que passaram fins de semanas comigo, choraram e vibraram comigo também. À Lara e Natiele, com quem dei meus primeiros passos na UFS, por todas as nossas partilhas e histórias que construímos. À Rejane, Mariana e Valdy, por todos os dias de estudos, de risadas e parcerias. Ao grupo do PIBID e RP, que foram marcos nesse processo. E a toda minha turma de 2016, em especial Bianca, Jadielson e Sara.

Aos meus de Jacobina, Bianca e Renan, que mesmo na distância sempre estiveram presentes me ajudando, aconselhando e torcendo por mim. E à Dani, que esteve aqui pertinho, me presenteando com a leveza de cada momento ao lado dela.

A todos e todas que contribuíram direta ou indiretamente,

GRATIDÃO!

RESUMO

Neste trabalho é apresentado o resultado de uma pesquisa que buscou caracterizar as prescrições de autores de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais sobre a utilização de Resolução de Problemas. Foi adotado como referencial para Resolução de Problemas o entendimento de Onuchic (1999), de Trindade (2012), o dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e o posto na Base Nacional Comum Curricular (2017). Os livros utilizados como fonte foram selecionados a partir do Plano Nacional do Livro e Material Didático 2020 (PNLD 2020). O critério de seleção utilizado foi as coleções mais adotadas nas escolas públicas (municipais e estaduais) do Ensino Fundamental – Anos Finais de Aracaju/SE. No caso foram selecionadas: *A Conquista da Matemática*, de Giovani Jr. E Castrucci (2018); *Matemática Bianchini*, de Bianchini (2018); e *Matemática Compreensão e Prática*, de Silveira (2018). A partir do exame dos exemplares dessas coleções foi possível identificar que Giovani Jr. E Castrucci (2018), prescrevem a Resolução de problemas como metodologia. Além dos autores deixarem explicita a abordagem metodológica, destacam características, como: protagonismo do aluno e o papel de orientador do professor, que são prescritos para o uso como metodologia por Onuchic (1999). Na segunda coleção, Bianchini (2018) prescreve na maioria das vezes a utilização da Resolução de Problemas como recurso, destacando os passos de Polya (1978) para resolver problemas matemáticos com o objetivo de fixar conceitos. E nos exemplares da terceira coleção, Silveira (2018) não se comprometeu em apontar uma abordagem para a Resolução de Problemas, contudo foi possível identificar características que resultam na utilização como recurso, por exemplo, o uso do problema para fixação de conceitos.

Palavras Chave: Resolução de Problemas. Livro Didático. Prescrições de autores. Manual do Professor. Ensino de Matemática.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação dos livros mais adotados do PNLD 2020, das escolas públicas estaduais no Ensino Fundamental Anos Finais da DEA. 31

Tabela 2: Classificação dos livros mais adotados do PNLD 2020, das escolas públicas municipais no Ensino Fundamental Anos Finais de Aracaju -SE 32

Tabela 3: Classificação dos livros mais adotados do PNLD 2020, das escolas públicas no Ensino Fundamental Anos Finais no município de Aracaju – SE. 32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Trabalhos de Conclusão de Curso encontrados no acervo físico do Departamento de Matemática 16

Quadro 2: Recortes do manual do professor da coleção A Conquista da Matemática. 40

Quadro 3: Características do uso da Resolução de Problemas como recurso e como metodologia. 51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo do formato U – A Conquista da Matemática, volume 9, p.126 e 127. 30

Figura 2: Capa do livro do 6 ano da coleção A Conquista da Matemática. 33

Figura 3: Capa do livro do 6 ano da coleção Matemática Bianchini. 35

Figura 4: Capa do livro do 6 ano da coleção Matemática Compreensão e Prática. 36

Figura 5: Etapas para se resolver um problema segundo Silveira (2018), volume 9, página 74..... 50

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **10**

CAPÍTULO I: APROXIMAÇÃO COM O TEMA **16**

Uso(s) de Resolução de Problemas 17

Pesquisas do Departamento de Matemática - UFS 23

CAPÍTULO II: O LIVRO DIDÁTICO – FONTE DA PESQUISA **28**

Guia do Livro Didático e o PNLD 2020 28

Escolha das coleções 31

Obras selecionadas 33

CAPÍTULO III: EXAME DOS LIVROS DIDÁTICOS **38**

Coleção A Conquista da Matemática 38

Coleção Matemática Bianchini 43

Coleção Matemática Compreensão e Prática 47

Uma caracterização 51

CONSIDERAÇÕES **53**

REFERÊNCIAS **56**

INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso tem como título *Prescrições de autores sobre o uso da Resolução de Problemas em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais*. A escolha por essa temática foi resultado da minha trajetória acadêmica no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Quando ingressei no ensino superior em um curso de licenciatura, me questionava se não havia outras formas de se ensinar conteúdos matemáticos diferente do que estava habituado no ensino básico: o ensino tradicional que é trabalhado em cima de aulas expositivas. D'Ambrósio (1989) esclarece que as aulas expositivas estão pautadas em uma aula de quadro e giz, no qual o professor transcreve o conteúdo, seguido de explicação, e o aluno copia e reproduz o que aprendeu.

As tendências metodológicas para o ensino e aprendizagem matemática, diferente do modelo tradicional, coloca o aluno como ser ativo na construção do seu próprio conhecimento. Ainda em seu texto, D'Ambrosio (1989) exemplifica algumas dessas metodologias: Resolução de Problemas[1] como metodologia, história da matemática, modelagem, jogos e a etnomatemática.

Esse primeiro entendimento do que seria o ensino e suas metodologias foi resultado da minha participação no Programa de Iniciação à Docência (PIBID), o qual influenciou bastante a minha identificação com o curso e com a área da Educação Matemática (EM). Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), Educação Matemática é uma área de conhecimento das ciências sociais e humanas que estuda o ensino e aprendizagem da Matemática e que pode ser definido como "uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e ou a apropriação/construção do saber matemático" (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p.5).

[1] Mesmo ciente das normas ortográficas optei por grafar o tema da pesquisa com iniciais maiúsculas, no caso Resolução de Problemas.

Posteriormente, em disciplinas da área sobre Educação Matemática da grade curricular do curso, fui ampliando meu contato com a área. Por exemplo, na disciplina Metodologia do Ensino de Matemática[2] primeiramente me deparei com uma breve História da Educação Matemática e em seguida estreitei meus laços com as metodologias, principalmente, naquele momento, com a história da matemática como metodologia, a qual fui designado a estudar com alguns colegas[3]. Lembro-me que uma de nossas tarefas era investigar no livro didático e como a história da matemática era apresentada. Para tal atividade tomei como base o texto de Vianna (2000), o qual exemplifica que a história da matemática pode aparecer como informação, como motivação, como estratégia didática e imbricada ao conteúdo.

De maneira resumida a história da matemática aparece nos livros didáticos como informação em notas históricas ou dados adicionais; como motivação ela aparece na forma de lenda ou de um breve texto introdutório; como estratégia didática ela contempla as duas modalidades anteriores, adicionando algum procedimento prático com referências históricas; e imbricada ao conteúdo, a história da matemática aparece de maneira implícita no processo de construção de conhecimento. Em sua pesquisa, Vianna (2000) observou que a história aparecia com mais frequência de forma informativa e motivacional, e que as duas categorias que restaram eram pouco sugeridas nos livros didáticos da coleção que ele examinou.

A partir desse momento comecei a me atentar para a importância que o livro didático tem ou pelo menos deveria receber pelos professores, já que é uma das principais ferramentas de ensino para eles e está disponível em todas as escolas. Percebi que outras disciplinas foram abordando o livro didático, como por exemplo, a disciplina Laboratório de Ensino de Matemática[4]. Nela me coube elaborar um projeto didático para o ensino de Função Exponencial. Na execução dessa tarefa tive que consultar o livro didático múltiplas vezes, desde pequenos detalhes como saber a qual série era designado aquele conteúdo, até o estudo da Função Exponencial para o planejamento didático e a seleção de atividades e dos problemas matemáticos para a aula.

[2] Ministrada pela Prof.ª Dr.ª Denize Silva Souza.

[3] Lara Marriel Neves e Vinicius Silva Ferreira Santos.

[4] Ministrada pela Prof.ª Dr.ª Ivanete Batista dos Santos.

Em meio a seleção de atividades manipulamos o manual do professor. Não lembro outra ocasião que eu tenha olhado para aquela parte do livro, que é voltada para o docente, com a curiosidade que estava e esperança de um apoio nas decisões pelas atividades, já que essas teriam que compor aulas diferenciáveis (não tradicional), como solicitado. Sentindo na prática a utilidade daquela parte do livro, a primeira coisa que me veio à mente era se meus professores do ensino básico desconheciam a sua existência ou se eles utilizavam, era diferente e eu não percebia. Comecei a perceber, mesmo de forma implícita antes e clara agora, a potencialidade do livro didático para pesquisa.

Em consonância com o livro didático, iniciei uma aproximação com a temática Resolução de Problemas. Desde o PIBID nas aplicações de Jogos em sala de aula, muitos dos quais tinham Resolução de Problemas matemáticos, já questionava se aquilo seria ou não a metodologia referida por pensar que o jogo por si só já fazia a diferença. Em discussão nas reuniões percebi que a dúvida era coletiva e que naquele momento ainda tinha muita confusão sobre o tema, com o auxílio da coordenadora[5] do grupo do PIBID entendemos que não havia ali a metodologia propriamente dita, seria preciso que o aluno tivesse um papel ativo e central na construção do saber e que o professor orientasse esse processo. O que não acontecia no caso, pois a condução das atividades era para fixar os conceitos já construídos.

Posteriormente, nos últimos períodos do curso, participei do Programa Residência Pedagógica (RP), uma das ações das politicas públicas que visa inserir o graduando de licenciatura no contexto escolar, articulando teoria e pratica. No desenvolvimento das atividades ficou evidente a dificuldade que os alunos apresentavam para resolver problemas matemáticos. Um dos principais motivos, já identificados pelo professor preceptor[6], era a falta de domínio dos alunos nos conteúdos necessários das séries anteriores e a maneira como eles estudavam para disciplina.

Como proposta de intervenção, elaboramos e executamos o projeto Aprender a Aprender que objetivou minimizar essas dificuldades, trabalhando conceitos nos

[5] Prof.ª Dr.ª Ivanete Batista dos Santos.

[6] Preceptor é o professor da escola responsável pelas turmas envolvidas no RP. Nesse caso, o preceptor mencionado foi o Prof.º Msc. Rone Peterson Oliveira Santos.

quais os alunos tinham maior déficit e estimulando a prática dos estudos. Para isso utilizamos a Resolução de Problemas, o que acredito ter possibilitado bons resultados na aprendizagem dos alunos. Algumas vezes, nesse processo de execução, me questionava qual a utilização que estava adotando para Resolução de Problemas após sua aplicação. Entendo que a condução das atividades apresentavam aspectos de seu uso como metodologia e também de seu uso enquanto recurso.

E nessa tentativa de mudar o contexto da sala de aula, me atentei ao fato que apesar de falar nas disciplinas sobre a Resolução de Problemas como metodologia, pouco via na prática sua utilização no ensino superior. Ressalva para a disciplina História da Matemática[7], na qual reconheci claramente sua utilização. Era nos dado um problema e a partir dele o aluno buscava procurar em livros ou vídeos, métodos para solucioná-lo. No final da atividade aprendemos, por exemplo, como os babilônios faziam as operações básicas. Além disso, como resultado da resolução do problema, acabamos aprendendo sobre a sociedade em questão, sua escrita, os problemas matemáticos da época e seu sistema numérico. Também nessa disciplina desenvolvemos um trabalho com o livro didático parecido com o já mencionado, na disciplina Metodologia do Ensino de Matemática.

Na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática I[8], lendo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), percebi novamente que havia entendimentos diferentes sobre a Resolução de Problemas em sala de aula. Isso aguçou minha curiosidade e me motivou a pesquisar mais a respeito. Nesse caminho, fui apresentado à dissertação de Trindade (2012), uma pesquisa sobre o entendimento e utilização da Resolução de Problemas por professores de Aracaju - SE.

Resolução de Problemas como recurso é adotado, segundo Trindade (2012), após abordagem expositiva do professor, com problemas apresentados em uma lista ou selecionados de algum livro didático e que a solução geralmente se resume a uma aplicação de algoritmos com base em um modelo que professor já havia resolvido em sala. A partir de citações de Trindade (2012), optei por ler trabalhos de Lourdes de la Rosa Onuchic. Onuchic (1999) aponta que no século XX, o ensino da

[7] Ministrada pela Prof.ª Dr.ª Ivanete Batista dos Santos.
[8] Ministrada pela Prof.ª Dr.ª Denize Silva Souza.

matemática era apoiado basicamente na memorização e repetição, no qual o professor falava e o aluno transcrevia, memorizava e repetia. O conhecimento do aluno era medido com a aplicação de testes em que, se ele repetisse bem o que o professor havia feito, concluía-se que sabia.

Quando os conceitos matemáticos são trabalhados através da Resolução de Problemas, segundo Onuchic e Allevato (2005), temos a Resolução de Problemas como metodologia, onde o aluno é construtor do seu conhecimento. Assim como nos PCN (1999), elas propõe que a partir de um problema matemático o aluno busque alternativas de solução e com isso construa novos conceitos matemáticos. É preciso, contudo, que o professor saiba conduzir quanto a metodologia ou o recurso. Que em seu planejamento didático busque ferramentas e problemas apropriados para seus alunos.

Com esse entendimento, fruto da minha trajetória acadêmica, questionei-me sobre como o livro didático auxilia o professor com relação ao(s) uso(s) de Resolução de Problemas: Se e como os autores de livros didáticos prescrevem o(s) uso(s) de Resolução de Problemas? Vi então uma oportunidade de investigar sobre essas duas vertentes de pesquisa, já que a Resolução de Problemas é uma temática que vem sendo discutida nas últimas décadas por educadores matemáticos e é sugerida pelos PCN e que o Livro Didático vem passando por adaptações de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada no ano de 2017.

A pesquisa foi desenvolvida adotando preceitos do tipo bibliográfica, pois “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p. 44). O objetivo, a partir dela, é caracterizar as prescrições de autores sobre a utilização de Resolução de Problemas em livros didáticos de Matemática. Por isso mesmo ela tem caráter descritivo, que segundo Gil (2002), são as pesquisas que buscam descrever característica de determinada população ou fenômeno. Também se aproxima do caráter exploratório, pois busca proporcionar uma maior familiaridade e conhecimento sobre a temática.

Para isso fez-se necessário a escolha das coleções de livros didáticos a serem examinadas. Como critério de seleção, utilizei as coleções mais adotadas do Plano Nacional do Livro Didático 2020 (PNLD 2020) no Ensino Fundamental - Anos Finais da rede pública na cidade de Aracaju-SE, que foram *A Conquista da*

Matemática de autoria Giovani Jr. Castrucci (2018), em 36 escolas, depois *Matemática Bianchini* de autoria de Bianchini (2018), em 11 escolas, e em terceiro lugar *Matemática - Compreensão e Prática* de autoria de Silveira (2018), em 6 escolas.

Para o exame dos livros didáticos foram necessários referenciais sobre a temática da Resolução de Problemas em livros didáticos. Utilizei então, além das referências já citadas anteriormente como Trindade (2012) e Onuchic (1999) para tratar da Resolução de Problemas, pesquisas que se desenvolveram nessa mesma perspectiva aqui na Universidade Federal de Sergipe (UFS) promovendo assim uma aproximação com o meu tema. Foram dois Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) de licenciatura em Matemática e uma dissertação de mestrado do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIMA).

Este trabalho divide-se em três capítulos. No primeiro é apresentado os trabalhos que auxiliaram durante o processo de pesquisa junto com suas contribuições, no que diz respeito a aproximação com o tema. Posteriormente, no segundo capítulo, as fontes da investigação, ou seja, uma apresentação dos livros didáticos que foram examinados. O terceiro capítulo é o exame das prescrições dos livros didáticos e, por fim, as considerações.

CAPÍTULO I: Aproximação com o tema

Mediante a necessidade de entender melhor sobre Resolução de Problemas e de saber o que as pesquisas na Universidade Federal de Sergipe (UFS) apontam sobre o que as prescrições dos autores de livros didáticos falam de sua utilização, realizei uma busca de trabalhos publicados no Repositório Institucional da UFS, utilizando como palavras-chave Resolução de Problemas, Matemática e Livro Didático.

Os trabalhos que encontrei, apesar de conter em sua estrutura tais palavras chaves, não condizem com a temática deste trabalho. Tratavam sobre o livro didático e as metodologias de ensino da Matemática em outras perspectivas e estudos, como por exemplo do uso pelo professor ou do entendimento do aluno, que não a de autores de livros didáticos. Então resolvi buscar o acervo físico de Trabalhos de Conclusão de Curso, localizado no Departamento de Matemática da Universidade Federal de Sergipe, e encontrei dois trabalhos na modalidade de artigo que se aproximaram do meu tema.

Quadro 1: Trabalhos de Conclusão de Curso encontrados no acervo físico do Departamento de Matemática

Título do TCC	Autor	Ano
Um exame sobre prescrições que autores de livros didáticos de Matemática do 6º Ano fazem sobre a Resolução de Problemas	Bruno Lima Vieira	2015
A Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino presente nos conteúdos geométricos no livro didático “A conquista da Matemática”: um estudo no livro do 9º Ano do Ensino Fundamental.	Mário de Andrade Santos	2014

Fonte: Acervo de TCC disponível no almoxarifado do DMA – UFS.

Uma característica comum dos dois trabalhos citados é sua revisão bibliográfica. Dentre outros autores, os dois utilizam Trindade (2012) e Onuchic (1999) como embasamento sobre a Resolução de Problemas. Desta forma, como parte integrante do trabalho e antes de tratar dos TCC’s, apresentarei o

entendimento de Resolução de Problemas dessas autoras, referencias também para o processo desta pesquisa.

Uso(s) de Resolução de Problemas

Há décadas que a Resolução de Problemas está sendo discutida no âmbito da Educação. Desde 1980, segundo Dante (2009), educadores matemáticos vem pesquisando sobre a Resolução de Problemas, “devido a sua grande importância na aprendizagem e no ensino da matemática” (DANTE, 2009, p. 9). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1998, por exemplo, sugerem sua utilização. Contudo há diferentes entendimentos sobre o(s) uso(s) da Resolução de Problemas.

> a resolução de problema, que vem sendo apontada como um bom caminho para trabalhar conceitos e procedimentos matemáticos, tem sido objeto de interpretações equivocadas, pois ainda se resume em uma mera atividade de aplicação ao final do estudo de um conteúdo matemático. (BRASIL, 1998, p. 23)

Com esse recorte pude distinguir duas concepções sobre a Resolução de Problemas: a apontada como um bom caminho e a que se resume em aplicação do que foi estudado em sala. O documento aponta que a mais comum e frequente, trabalhada em sala de aula, é a segunda citada em que o professor ensina um conceito ou técnica e apresenta um problema para avaliar se o aluno é capaz ou não de resolvê-lo, a partir do que foi posto. Neste modelo, “[...] para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas” (BRASIL, 1998, p. 40).

Quando se fala em Resolução de Problemas como um bom caminho para trabalhar conceitos matemáticos, “resolver um problema” possui outro significado. Segundo os PCN, resolver problemas pressupõe a elaboração de procedimentos de resolução, compartilhamento de ideias e a validação desses procedimentos. O procedimento não é entregue ao aluno pronto, ele que o constrói. Essa prática precisa tornar o aluno protagonista na construção do seu conhecimento, e o papel do professor ganha outra dimensão, a de orientador do processo. Assim, a

importância do processo de resolução ganha prioridade a importância da resposta correta.

Nessa mesma direção, educadores matemáticos alertam sobre os equívocos quanto ao trabalho com a Resolução de Problemas. Onuchic (1999), por exemplo, aponta que no século XX, o ensino da matemática era apoiado basicamente na memorização e repetição, no qual o professor falava e o aluno transcrevia, memorizava e repetia. O conhecimento do aluno era medido com a aplicação de testes em que, se ele repetisse bem o que o professor havia feito, concluía-se que sabia. Esse entendimento então converge para a resolução de problemas que "[...] se resume em uma mera atividade de aplicação ao final do estudo de um conteúdo matemático" (BRASIL, 1998, p.23).

Já quando os conceitos matemáticos são trabalhados através da Resolução de Problemas, segundo Onuchic e Allevato (2005), temos a Resolução de Problemas como metodologia, onde o aluno é construtor do seu conhecimento. Assim como nos PCN (1998), elas propõe que a partir de um problema matemático o aluno busque alternativas de solução e com isso construa novos conceitos matemáticos. A aprendizagem neste último caso, segundo as autoras, ocorre através da Resolução de Problemas. Aqui aproximo o termo "metodologia", designado a Resolução de Problemas pelas autoras, a concepção dos PCN (1998) que tem a Resolução de Problemas como um bom caminho para se trabalhar a matemática.

O documento, PCN de 1998, também lista cinco princípios para se trabalhar a Resolução de Problemas como eixo organizador do processo de ensino da Matemática, que aqui chamamos de Resolução de Problemas como metodologia.

O primeiro é que o problema precisa ser o ponto de partida para se trabalhar o conceito matemático. É preciso que o aluno se sinta desafiado e estimulado a pensar em estratégias para resolver o problema. Dessa maneira o processo de ensino e aprendizagem, conceitos e procedimentos matemáticos devem ser abordados na exploração do problema. O segundo princípio diz que o problema não deve ser um exercício que sua solução seja realizada de forma mecânica. É preciso que o aluno transforme a linguagem coloquial para a linguagem matemática, com base em sua interpretação do enunciado da questão. O terceiro ponto é a utilização

de conceitos previamente adquiridos para chegar a solução de um problema. O aluno utiliza o que já sabe em prol de uma nova descoberta. Esse processo exige transferências, retificações e rupturas do que se sabe.

O quarto ponto diz respeito a articulação entre os conceitos, “o aluno constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas, e no um conceito isolado em resposta a um problema particular” (BRASIL, 1998, p. 41). E o quinto e último princípio diz que a resolução de problemas, nesse aspecto, não deve ser realizada em paralelo ou como aplicação da aprendizagem. Ela deve ser uma orientação para a aprendizagem.

Neste ponto chamo a atenção para os diversos termos que foram aparecendo nas leituras quando se trata da Resolução de Problemas como metodologia. Exemplos deles já citados aqui é a “resolução de problemas como um bom caminho para trabalhar conceitos”, “aprendizagem através da resolução de problemas” ou “a resolução de problemas como uma orientação para aprendizagem”. Outras nomenclaturas podem surgir no decorrer do trabalho. Quando falarmos na Resolução de Problema que mobiliza o aluno, tornando ele ativo e construtor do seu conhecimento e o professor orientador desse processo, o qual obedece aos princípios anteriormente estabelecidos estarei falando da Resolução de Problemas como metodologia.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é outro documento oficial que apresenta um entendimento para Resolução de Problemas aproximado a utilização como metodologia.

> Os **processos matemáticos de resolução de problemas**, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e **estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental**. Esses **processos de aprendizagem** são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (BRASIL, 2017, p. 262, grifos do autor).

Quando é direcionado a Resolução de Problemas para o processo de aprendizagem ou como estratégia para que ocorra a aprendizagem, pela definição

anterior estamos tratando ela como metodologia. O foco nessa colocação não foi o resultado da resolução, mas o que leva o aluno ao resultado. A BNCC se aproxima novamente desse entendimento quando coloca que a “noção intuitiva de função pode ser explorada por meio da resolução de problemas envolvendo a variação proporcional direta entre duas grandezas” (BRASIL, 2017, p.270). Nota-se que a sugestão é que o novo conceito matemático seja construído por meio de um problema.

Contudo essa não é a única concepção de utilização para Resolução de Problemas, “embora tão valorizado, este tem sido, ao longo dos anos, um dos tópicos mais difíceis de se trabalhar em sala de aula” (DANTE, 2009, p. 9), por isso mesmo há confusão enquanto suas utilizações. Considerando a existência desse equívoco no que se trata à Resolução de Problemas e as leituras que realizei para entender melhor essa temática, como já dito anteriormente, encontrei a dissertação de mestrado de Trindade (2012), do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECIMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

A dissertação teve como objetivo analisar entendimentos dos usos que os professores de matemáticas da rede municipal de Aracaju/SE fazem de diferentes tipos de problemas matemáticos em busca de indícios da Resolução de Problemas como Metodologia. Para isso, a autora se apropria do entendimento defendido por Onuchic (1998, 1999, 2008) para o que denominamos Resolução de Problemas como metodologia. Como vimos anteriormente, essa concepção se aproxima dos PCN como a ideia de um bom caminho para se ensinar e aprender matemática.

Trindade (2012) teve como ponto de partida para sua pesquisa o livro didático “A Conquista da Matemática”, de Giovanni Jr. e Castrucci (2009). A escolha por esse livro se deve ao fato que das dezenove escolas municipais da pesquisa, dezesseis utilizavam esse livro, sugerido pelo Plano Nacional do Livro Didático 2011 (PNLD 2011). Esse também foi o critério de seleção para os professores colaboradores do trabalho, aqueles que tivessem adotado tal livro.

Isso me ajudou a traçar um caminho para a escolha do livro didático a ser examinado. Procurei o site do PNLD e busquei coletar informações sobre os mais adotados para as escolas públicas de Aracaju/SE. Como a escolha dos livros

sugeridos pelo PNLD 2020 já foi feita pelos professores das escolas, optei por trabalhar com essa versão mais atualizada, que envolve a implementação da BNCC. A expectativa era que ao trabalhar com as recentes mudanças no que tange ao currículo e o livro didático, o resultado da pesquisa possa contribuir para prática do professor, fornecendo assim uma ferramenta para a familiarização com a temática e ao mesmo tempo ajudando-os também com a manipulação livro didático com um novo formato.

O instrumento utilizado para coleta de dados pela autora foi entrevistas semi-estruturadas, iniciando com problemas matemáticos do próprio livro didático adotado. Para problemas matemáticos, Trindade (2012) fez e utilizou uma adaptação do entendimento de Dante (2005) e D'amore (2007), o qual diz que problema matemático é toda situação que exigir um pensar e conhecimentos matemáticos para resolvê-la, e que necessita de alguma regra ainda desconhecida pelo aluno. Analisando os usos que os professores fazem de diferentes tipos de problemas[9] em busca de indícios da Resolução de Problemas como metodologia, a autora se deparou com a abordagem da resolução de problemas mais frequente em sala de aula apresentada nos PCN.

Então, para o entendimento da resolução de problemas como uma atividade de que se aplica ao fim do conteúdo ministrado em sala de aula, Trindade (2012) designa Resolução de Problemas como recurso,

> atividades para resolver problemas matemáticos, que eram propostos em uma lista ou em uma seleção escolhida do livro didático e que a solução geralmente se resumia a uma aplicação de algoritmos baseado no modelo que professor já havia resolvido. (TRINDADE, 2012, p.15)

Ao final da dissertação, Trindade (2012) constatou que a maioria dos professores aracajuanos da rede municipal, participantes da pesquisa, fazem predominantemente uso da Resolução de Problemas como recurso e dos tipos de

[9] Trindade (2012) adotou para sua investigação a tipificação de problemas segundo Dante (2005). Divididos em seis tipos: 1. Exercícios de Reconhecimento, quando o aluno para solucionar necessita somente que identifique ou lembre de um conceito, definição ou uma propriedade; 2. Exercícios de Algoritmo, que trabalha a fixação de conhecimentos anteriores; 3. Problemas padrão, que trabalha a transformação da linguagem usual para a linguagem matemática; 4. Problemas Heurístico, que aguçam a curiosidade; 5. Problemas de Aplicação, situações cotidianas que exigem conceitos matemáticos para serem resolvidas; 6. Problemas de Quebra-cabeça, a solução necessita quase sempre de um truque. (DANTE, 2009, p. 24)

problemas de reconhecimento e padrão. Por meio das entrevistas também conseguiu identificar que há aplicação parcial de aspectos de uma abordagem da Resolução de Problemas como metodologia, indícios de sua utilização. Os professores mostraram compreender que problemas padrão, de aplicação e quebra-cabeça são os mais indicados para serem tomados como ponto de partida na construção de conceitos matemáticos, pois esses mexem com a geografia da sala e estimula as relações existentes entre aluno-aluno e aluno-professor.

Isso me mobilizou a pensar em outras questões que podem ser alvo de pesquisas daqui para frente. Como estão apresentados os problemas matemáticos no livro didático? Qual o tipo de problema mais frequente? Houve mudanças desde a pesquisa de Trindade (2012) a qual utilizou livros do PNLD 2011? Os autores de livros didáticos discriminam os tipos de problemas? E mais ainda, isso facilita a utilização da Resolução de Problema como metodologia?

É importante ressaltar que apesar dos documentos oficiais e dos educadores matemáticos sugerirem a utilização da Resolução de Problemas como metodologia, isso não descredencia a utilização dela como recurso.

> Isso não significa que os exercícios do tipo “calcule...”, “resolva...” devam ser eliminados, pois eles cumprem a função do aprendizado de técnicas e propriedades, mas de forma alguma são suficientes para preparar os alunos tanto para que possam continuar aprendendo, como para que construam visões de mundo abrangentes ou, ainda, para que se realizem no mundo social ou do trabalho. (BRASIL, 2002, p.110)

A intenção é equipar, professores, com mais estratégias de ensino para sala de aula, formas com que se atinja os seus alunos no que tange a aprendizagem. É ampliar o que se entende como Resolução de Problemas e despertar nos jovens alunos a curiosidade, lhes dando possibilidades para pensar por si mesmos e tomar suas próprias decisões a respeito de um problema, construindo estratégias de solução e argumentando em defesas delas. É o trabalho da autonomia.

Apesar de ter ciência dessa distinção dos usos de Resolução de Problemas, o exame das prescrições dos autores dos livros didáticos não se restringirá a essas utilizações. Contudo acredito que elas auxiliarão nesse processo, não eliminando a

possibilidade de serem encontradas outras características que não se enquadram nas discutidas anteriormente.

Sabendo disso, seguirei apresentando as pesquisas de TCC que se aproximam do meu tema e foram encontradas no acervo do Departamento de Matemática da UFS.

Pesquisas do Departamento de Matemática - UFS

Em busca de pesquisas que se aproximam do meu tema, encontrei dois Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) na modalidade de Artigo, um do ano de 2014 e outra do ano de 2015, autoria de Mário Santos e Bruno Vieira respectivamente.

O trabalho de Vieira (2015) tem como título “Um exame sobre prescrições que autores de livros didáticos de Matemática do 6º Ano fazem sobre a Resolução de Problemas”. O objetivo do artigo foi identificar e caracterizar prescrições que os autores de livros didáticos de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental adotam no manual do professor em relação a resolução de problemas.

De antemão já foi possível perceber que nossos objetivos são bem parecidos, ambos têm o olhar voltado às prescrições dos autores de livro didático sobre a Resolução de Problemas. Contudo seus livros examinados fazem parte do PNLD 2014, antes da homologação da BNCC e sua pesquisa se restringiu a uma determinada série, o 6º Ano. Além disso ele trabalhou com seis, de oito coleções que fazem parte do PNLD 2014. No caso desta pesquisa, trabalharei com as três coleções mais adotadas na rede pública de Aracaju seguindo o PNLD 2020, e todas as séries do Ensino Fundamental - Anos Finais.

Antes de iniciar o exame, o autor apresenta as fontes que serão examinadas: os livros do 6º Ano das seis coleções do PNLD 2014. Posteriormente faz um levantamento sobre entendimentos da Resolução de Problemas, para isso utilizou os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e Trindade (2012), no que tange também a designar o que é Resolução de Problemas como recurso e Resolução de Problemas como Metodologia.

Tendo realizado as leituras ele traçou elementos de aproximações e distanciamentos. Percebeu que um dos principais pontos em comum foi a recomendação do uso e diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos. Neste ponto destaco o terceiro princípio posto nos PCN para a utilização da Resolução de Problemas como metodologia. As prescrições, com isso, se aproximam dessa abordagem.

Outro ponto comum entre os autores foi a prescrição do uso de atividade contextualizadas, que envolvessem a utilização de situações-problemas do cotidiano. Dessa forma os professores estariam mobilizando o quarto princípio para o uso da Resolução de Problemas como metodologia. Os conceitos articulam-se entre si, não são desvinculados da realidade.

Posteriormente, Vieira (2015) se atenta ao fato que na maioria dos livros, as prescrições sobre a resolução de problemas tinham os mesmos pressupostos teóricos. Para esse caso destacou os Parâmetros Curriculares Nacionais e o livro “A arte de resolver Problemas” de George Polya[10], com diferentes datas de edição e publicação, os mais citados. Como já vimos, os PCN sugerem a utilização da Resolução de Problemas como metodologia, contudo Trindade (2012) alerta sobre o equívoco que se comete em atribuir a Polya (1978) a abordagem metodológica da Resolução de Problemas.

> O que não acontece com a proposta de polya (1985) posta em “A arte de resolver problemas”, que apesar de ser considerado um clássico da temática em questão aborda o ensinar sobre resolução de problemas. [...] E nesse caso, o que está sendo discutido é a resolução de problemas matemáticos, ou seja, a resolução de problemas é visto como um recurso para resolver problemas matemáticos. (TRINDADE, 2012, p. 57)

A autora também destaca que isso não impede uma adaptação da sua ideia dos quatro passos para se resolver um problema matemático para a abordagem da Resolução de Problemas como metodologia. Dante (2005) aponta que esses passos não são rígidos, fixos e infalíveis, que o processo de se resolver um problema é algo mais rico e não pode se limitar a seguir instruções como se fosse algoritmo.

[10] George Polya, nascido em 1887, é referência no que tange a resolução de problemas matemáticos. Idealizador dos quatro passos de como resolver um problema matemático: compreender o problema, elaborar o plano, executar o plano e fazer a verificação. (DANTE, 2009, 13)

Contudo, “elas ajudam o solucionador a se orientar durante o processo” (DANTE, 2009, p.29).

Ao final da pesquisa, Vieira (2015) concluiu que todos os autores sugeriram que a resolução de problemas é um caminho para se ensinar matemática, mesmo que alguns desses tivessem entendimento diferentes sobre a temática. Foi verificado que 65,5% dos autores do livro destacavam, com predominância, a resolução de problemas como recurso e que 37,5% dos autores dos livros adotaram a ideia da resolução de problemas como metodologia.

Na leitura desse trabalho pude ampliar minha visão sobre o exame de livro didático e pensar o que se deve olhar nas prescrições, no sentido de estabelecer categorias para aproximação e distanciamento. Tais categorias, que nesse trabalho foram mencionadas, é a escolha dos problemas matemáticos, o uso do conhecimento prévios de alunos, a contextualização e o enquadramento do uso da resolução de problemas, se como metodologia ou recurso.

O trabalho de Santos (2014) tem como título “A Resolução de Problemas como metodologia de ensino presente nos conteúdos geométricos no livro didático ‘A Conquista da Matemática’: um estudo no livro do 9º Ano do Ensino Fundamental”. O objetivo do artigo foi investigar sobre a resolução de problemas como abordagem metodológica de ensino de conteúdos geométricos no livro didático “A Conquista da Matemática” de Giovanni Jr. e Castrucci (2009).

A escolha por esse livro, segundo o autor, foi devido ao fato dele ter maior representatividade no Estado de Sergipe, em relação a distribuição de livros do PNLD 2011. Esse trabalho, diferente do de Vieira (2015), centra em um conteúdo específico, no caso conteúdos geométricos. A série também é diferente, o autor trabalhou com os livros de 9º Ano do Ensino Fundamental. E apesar de não ter ficado explícito em seu objetivo geral, no decorrer do trabalho ele aponta que também trabalhou com as prescrições dos autores.

> Como segunda parte, segue a apresentação descritiva sobre o estudo do manual do professor, visando melhor entender a proposta pedagógica do livro analisado, e identificando como os autores enfatizam a resolução de problemas enquanto metodologia de ensino nos capítulos destinados aos conteúdos geométricos (SANTOS, 2014, p.8)

Antes da descrição, o autor fez uma revisão bibliográfica sobre as metodologias de ensino de Matemática e das tendências didático-pedagógicas para o ensino da geometria. Depois disso focou sua atenção na metodologia da Resolução de Problemas. Como referencial teórico para tal, o autor utilizou os Parâmetros Curriculares Nacionais, Onuchic e Alvellato (2011) e Trindade (2012), dentre outras referências e desta forma a pesquisa possui os mesmo entendimento para Resolução de Problemas como recurso e como metodologia.

Apresentando a fonte, o livro didático, justificou sua seleção pelo levantamento da distribuição na rede estadual, constatou que o exemplar “A Conquista da Matemática” foi o mais adoto na Diretoria Regional de Educação 4 (DRE 04), a qual sua residência faz parte. Aqui apresentou a estrutura do livro didático, como foi divido, quais seções estão presente, descrevendo cada parte da fonte. Com a leitura dessa parte do trabalho de Santos (2014), pude fazer anotações de como poderia apresentar os livros didáticos segundo sua organização.

Posteriormente seguiu a análise dos objetivos e orientações pedagógicas, presentes no livro, referente aos conteúdos de geometria. Santos (2014) descreve que identificou principalmente a resolução de problemas como metodologia e em alguns momentos sua conexão com outras abordagens metodológicas, como a História da Matemática. O autor também examinou o livro do aluno e

> Na análise percebeu-se a resolução de problemas presente em diversas seções com todos os tipos [...]. E para apresentar essa análise, foi sistematizado um quadro para cada unidade que identifica atividades com situações problemas, destacando os tipos e principalmente os problemas, dentre **os quais permitem ao professor explorar a resolução de problemas, como metodologia de ensino em suas aulas de matemática**, de forma mais interessante e motivadora. (SANTOS, 2014, p.27, grifos do autor)

Com base nesse recorte, fica claro que neste momento não é mais a prescrição do autor do livro que tá definindo as atividades como da metodologia Resolução de Problemas e sim o seu entendimento de pesquisador com base nas suas leituras teóricas. Santos (2014), através de sua análise dos problemas matemáticos prescritos nas seções complementares do livro, chama a atenção para

as possibilidades de se trabalhar a Resolução de Problemas como metodologia a partir da ação docente. Dessa forma, não necessariamente os problemas estão indicados pelo autor do livro como a metodologia, mas o professor pode direcionar sua prática para promover a metodologia, respeitando os princípios listados nos PCN.

O trabalho de Santos (2014) é um exame do livro didático que apresenta a Resolução de Problemas como metodologia a partir do seu entendimento do que é a temática, com base nos seus referenciais teóricos. Neste trabalho, o exame do livro didático apresentará a Resolução de Problemas como metodologia a partir das prescrições que os autores do livro fazem no manual do professor ou nas suas sugestões didáticas no decorrer do livro.

Embora Vieira (2015) e Santos (2014) também abordem, em seus trabalhos, o livro didático de Matemática, a Resolução de Problemas e as prescrições dos autores para os professores, uma das principais diferenças deste trabalho para os demais encontrados é que os livros aqui examinados estão de acordo com o PNLD 2020, o que significa que eles estão pautados na BNCC homologada em 2017, o que reconfigurou o currículo do Brasil. Inclusive é uma das justificativas de validade dessa pesquisa, pois possibilita uma maior familiarização com o novo currículo.

Nos próximos capítulos são apresentadas as fontes da pesquisa, ou seja, as coleções dos livros didáticos do Ensino Fundamental - Anos Finais mais utilizado na rede pública em Aracaju/SE e o exame das prescrições dos autores sobre a utilização da Resolução de Problemas.

CAPÍTULO II: O Livro Didático – Fonte da pesquisa

Neste capítulo é apresentado o critério para a escolha do livro didático, assim como a organização das obras a serem examinadas. Contudo, para entendermos melhor sobre as mudanças no novo formato do livro didático e sobre o processo de sua escolha nas escolas, inicialmente foi feito uma familiarização com o Guia do Livro Didático seguindo o Programa Nacional do Livro e do Material Didático[11] (PNLD) 2020.

Guia do Livro Didático e o PNLD 2020

Há todo um processo de avaliação para que os livros didáticos cheguem à sala de aula. Eles precisam contemplar a legislação vigente no país e seguir os princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2020 é o órgão normativo responsável por avaliar se os livros atendem o padrão exigido nacionalmente. O PNLD 2020 – Anos Finais do Ensino Fundamental é o primeiro em que a analise dos livros foi pautado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Desta forma, a avaliação tem como objetivo “garantir que os materiais contribuam para o desenvolvimento das competências e habilidades envolvidas no processo de aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental, conforme definidas na BNCC” (BRASIL, 2019, p.3). As coleções de livros aprovadas posteriormente são divulgadas no Guia do Livro Didático, disponibilizado no site do PNLD, que orienta aos professores na escolha do livro para sua escola.

Um dos critérios para a avaliação, disponível no Guia do Livro Didático, é que o livro tenha coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica. Os

[11] O PNLD é o programa responsável por avaliar e distribuir obras literárias, didáticas e pedagógica, entre outros materiais da prática educativa, de forma organizada e regular para a educação básica pública. Para maiores informações, acessar: http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld

autores propõem no decorrer das páginas situações que contemplem suas sugestões teórico-metodológicas que sugerem no manual do professor? Vale ressaltar nesse contexto, que o Guia possui uma seção especial que fala sobre a Resolução de Problemas como metodologia. Apesar dele citar outras abordagens metodológicas, ela é a única que possui uma sessão própria.

> A resolução de problemas é uma metodologia de ensino em que são propostas situações com o objetivo de despertar e estimular nos(as) estudantes a investigação e a exploração de novos conceitos. [...] Na metodologia de ensino resolução de problemas, é previsto que os(as) estudantes identifiquem os conceitos e procedimentos matemáticos utilizados na formulação matemática do problema, apliquem esses conceitos, executem procedimentos e, ao final, compatibilizem os resultados com o problema original, comunicando a solução aos colegas por meio de argumentação consistente e linguagem adequada. [...] Nesse sentido, no livro didático deve ser dada autonomia e protagonismo aos(às) estudantes. (BRASIL, 2019, p.8)

Chamo a atenção para esse documento, pois ele deixa de forma clara a abordagem que é sugerida para o livro didático com relação a Resolução de Problemas. Esse entendimento contempla o que as pesquisas, no capitulo anterior, dizem sobre a Resolução de Problemas como metodologia. Através de um problema matemático (ponto de partida), o estudante explora novos conceitos (aprendizagem) e para isso articula conceitos anteriores para solucionar o problema, e através da comunicação com os colegas, é possível a validação.

Além disso é possível perceber, na abordagem descrita, a utilização dos quatro passos de Polya (1978) para se resolver problemas matemáticos: compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e validar o plano. Segundo Trindade (2012), mesmo que os passos de Polya não tenha sido pensado como uma abordagem metodológica, ainda assim é possível com a intervenção do professor a adequação para sua utilização nessa perspectiva. Destaco também o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem, que faz toda a diferença nessa abordagem, e recordo que é um dos requisitos para a prática das tendências metodológicas da matemática, segundo D’Ambrosio (1989).

Outro critério importante para construção dessa pesquisa, diz respeito às prescrições dos autores para os professores. Com a adequação do livro didático a

BNCC, os livros obrigatoriamente terão “formato de U”, chamado também de “formato lateral”.

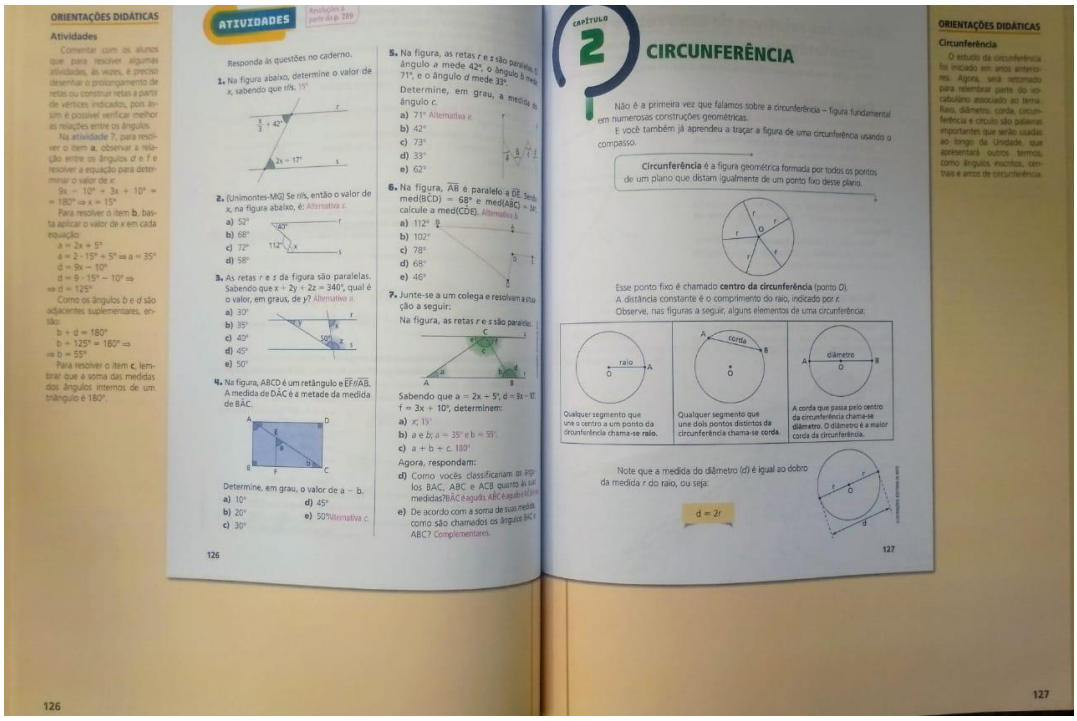

Figura 1: Exemplo do formato U – “A Conquista da Matemática”, volume 9, p.126 e 127.

Com o livro do estudante no centro, a parte lateral e inferior das folhas é utilizada como um suporte fácil e rápido para o professor. Na região conhecida como “U” estão localizadas algumas orientações gerais sobre atividades, respostas de exercícios e as habilidades da BNCC que estão sendo desenvolvidas. As anotações também podem servir para alertar ao professor os pontos essenciais constantes naquela parte do livro. Com base nessa informação, entendendo que essas observações também são prescrições dos autores para orientar o professor, o formato de “U” também será examinado na intenção de caracterizarmos como eles – autores – prescrevem o uso da Resolução de Problemas.

Segundo o Guia do Livro Didático (2020), de maneira geral o trabalho com as situações–problema é valorizado nas obras aprovadas no PNLD 2020, tanto como estratégia motivadora, como estratégia de construção de conceitos. Nas próximas seções serão apresentados os critérios para seleção das obras para o exame, como também a estrutura das obras selecionadas, coleções de livros didáticos do PNLD 2020.

Escolha das coleções

Para a escolha dos livros didáticos a serem examinados, utilizei como critério as coleções mais adotadas na rede pública em Aracaju, tanto municipal como estadual, do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2020. Para levantar esses dados, acessei o site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), órgão responsável pela execução de políticas públicas do Ministério da Educação (MEC).

Os dados estão disponíveis a toda população, é de acesso público. Para acessá-lo basta entrar no site do FNDE, o caminho virtual que segui foi: FNDE > Sistemas > Sistema de Distribuição de Livros > Acesse o sistema. Posterior a isso, é só preencher as informações com os filtros convenientes para achar os dados. Ano do programa, programa, esfera, UF e Município. Como minha pesquisa contempla as escolas públicas (estaduais e municipais) de Aracaju, pesquisei com dois filtros. O primeiro, seguindo a ordem respectivamente dos filtros que foram citados foi 2020, PNLD, Estadual, Sergipe e Aracaju. Os dados coletados resultaram na seguinte tabela.

Tabela 1: Classificação dos livros mais adotados do PNLD 2020, das escolas públicas estaduais no Ensino Fundamental Anos Finais da DEA.

Classificação	Livro	Quantidade de Escolas
1º	A Conquista da Matemática	27
2º	Matemática Bianchini	8
3º	Matemática - Compreensão e Prática	3
3º	Apoema Matemática	3
5º	Teláris Matemática	2
5º	Convergências Matemática	2
7º	Matemática Realidade & Tecnologia	1
7º	Matemática Essencial	1
7º	Araribá Mais - Matemática	1
	Total:	48

Fonte: Sistema de Distribuição de Livros - FNDE

Neste caso, as coleções de livros didáticos de matemática mais adotados do PNLD 2020 nas escola públicas de Aracaju foram *A Conquista da Matemática*, de Giovanni Jr. e Castrucci (2018) em 27 unidades escolares, *Matemática Bianchini*, de

Bianchini (2018) em 8 unidades escolares, em terceiro lugar *Matemática Compreensão e Prática*, de Silveira (2018) em 3 unidades de ensino que empatou com a coleção *Apoema Matemática*, de Longen (2018). Continuando o levantamento de dados, na minha segunda consulta utilizei os filtros 2020, PNLD, Municipal, Sergipe e Aracaju. Obtive então o seguinte resultado.

Tabela 2: Classificação dos livros mais adotados do PNLD 2020, das escolas públicas municipais no Ensino Fundamental Anos Finais de Aracaju -SE

Classificação	Livro	Quantidade de Escolas
1º	A Conquista da Matemática	9
2º	Matemática Bianchini	3
2º	Matemática - Compreensão e Prática	3
4º	Apoema Matemática	2
4º	Matemática Realidade & Tecnologia	2
6º	Teláris Matemática	1
	Total:	20

Fonte: Sistema de Distribuição de Livros - FNDE

De acordo com a tabela 2, as três coleções mais adotadas na rede municipal coincidiram com as três mais adotadas da rede estadual, apesar que o número de escolas estaduais em que os livros foram distribuídos é maior do que o número de escolas municipais. A coleção *A Conquista da Matemática*, de Giovanni Jr. e Castrucci (2018) em 9 unidades escolares, *Matemática Bianchini*, de Bianchini (2018) em 3 unidades escolares, em terceiro lugar *Matemática Compreensão e Prática*, de Silveira (2018) em 3 unidades de ensino.

Com esse levantamento de dados sobre a distribuição de livros nas escolas públicas de Aracaju-SE, pude organizar as informações e buscar os livros físicos para o exame. Daí, o resultado da coleta de dados é apresentado na tabela final com o quantitativo das escolas públicas que adotaram as coleções do PNLD 2020.

Tabela 3: Classificação dos livros mais adotados do PNLD 2020, das escolas públicas no Ensino Fundamental Anos Finais no município de Aracaju – SE.

Classificação	Livro	Quantidade de Escolas
1º	A Conquista da Matemática	36
2º	Matemática Bianchini	11
3º	Matemática - Compreensão e Prática	6

4º	Apoema Matemática	5
5º	Teláris Matemática	3
5º	Matemática Realidade & Tecnologia	3
7º	Convergências Matemática	2
8º	Matemática Essencial	1
8º	Araribá Mais - Matemática	1
	Total:	68

Fonte: Sistema de Distribuição de Livros - FNDE

Para fins desta pesquisa, utilizarei então como fonte a coleção *A conquista da Matemática*, de Geovanni Jr e Castrucci (2018), livro adotado em 36 em um total de 68 escolas, a coleção *Matemática Bianchini*, de Bianchini (2018), livro adotado em 11 escolas e *Matemática - Compreensão e Prática*, de de Silveira (2018), adotado em 6 escolas públicas da cidade de Aracaju/SE.

Sabendo disso, na próxima seção apresentaremos as coleções de livros didáticos selecionados para o exame das prescrições, segundo a organização e sua avaliação no PNLD 2020.

Obras selecionadas

As obras selecionadas fazem parte do PNLD 2020 e são designadas as séries dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Compõem três coleções de livros didáticos, tendo quatro obras cada coleção – 6º, 7º, 8º e 9º Ano –, totalizando doze livros didáticos.

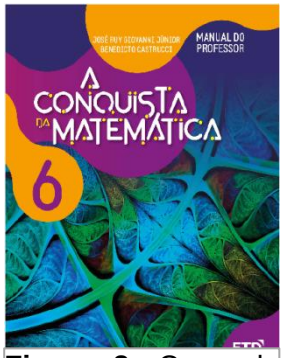

Figura 2: Capa do livro do 6 ano da coleção A Conquista da Matemática.

A coleção *A Conquista da Matemática*, autoria de José Ruy Geovanni Júnior e Benedicto Castrucci, teve a 4ª edição publicada em 2018 pela Editora FTD.

Logo nas primeiras páginas do livro encontramos o Manual do Professor. Ele foi dividido em duas partes. Na primeira parte são apresentadas reflexões sobre o ensino e aprendizagem da matemática e ferramentas que podem possibilitar um melhor desenvolvimento nos Anos Finais do Ensino Fundamental, que estão distribuídas em seções de

título Modelagem, Resolução de Problemas, Tecnologias Digitais, Papel do Professor, etc. Também é retratado o quadro de habilidades da BNCC de todas as séries e suas competências.

Depois é apresentada a estrutura da obra, disponível para o aluno no Livro do Estudante. Os livros são divididos em unidades e em cada unidade há uma quantidade variável de capítulos. Nos capítulos podem ser encontrados seções e boxes que buscam favorecer a aprendizagem do aluno, tais como “Pense e Responda”, onde são apresentados questões que buscam mobilizar conhecimentos e promover investigações; “Nós”, que promove integração de conhecimentos em conjunto com colegas; “Tecnologia”, que trabalha com ferramentas tecnológicas que ajudam na resolução de problemas ou questões matemáticas; “Retomando o que Aprendeu”, uma revisão dos assuntos que foram explorados na unidade; dentre outros.

No final da primeira parte, os autores trazem as referências bibliográficas e os documentos oficiais utilizados na produção do livro e fazem sugestões de outros materiais que podem ajudar o trabalho do professor. É importante destacar que a BNCC é base para o livro.

A segunda parte é apresentada no formato de U. Nela o professor encontrará detalhes das situações e atividades propostas no Livro do Estudante e sugestões que podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem da matemática. No U encontraremos as seções “Competências e Habilidades”, na qual é explicitado as competências e habilidades da BNCC que serão explorados com as atividades; “Orientações Didáticas”, na qual o professor encontra comentário e orientações específicas para alguma atividade ou sobre o conteúdo que está sendo abordado na página do livro do estudante; “Ampliando”, apresenta atividades e leituras complementares ; “No Digital”, indicações de plano e projetos que podem enriquecer a prática docente; e “No Audiovisual”, que são indicações de materiais audiovisuais desenvolvidos para coleção.

O Guia do Livro Didático (2020) expressa um parecer favorável à coleção *A Conquista da Matemática*, enfatizando a utilização de atividades contextualizadas com o dia-a-dia e com o mundo, o desenvolvimento do sendo crítico do aluno e as possibilidades de utilizações de outros recursos didáticos, que potencializam a

aprendizagem dos estudantes. Assim, os livros contemplam as propostas curriculares nacionais.

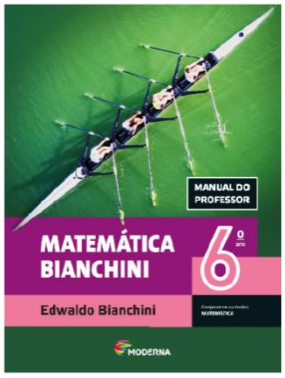

Figura 3: Capa do livro do 6 ano da coleção Matemática Bianchini.

A coleção *Matemática Bianchini*, autoria de Edwaldo Bianchini, teve a 9ª edição publicada em 2018 pela editora Moderna.

No início dos livros encontramos o Manual do Professor que está organizado em três partes: orientações gerais, orientações especificas e orientações página a página. A primeira parte apresenta a visão geral da proposta desenvolvida na coleção e seus fundamentos teórico-metodológicos. Promove reflexões sobre a Educação Matemática, sobre Avaliação, sobre a Matemática Escolar, sobre formação continuada dos professores e apresenta propostas didáticas pautadas nos conhecimentos prévios dos alunos, na resolução de problemas, no uso das tecnologias e no trabalho em grupo. Trabalha informações sobre a BNCC, como as competências gerais e específicas para a Matemática, além de utiliza-la como referência no decorrer do texto. E finaliza com uma vasta sugestão de leituras.

As orientações específicas, segunda parte desse manual, apresenta a distribuição das seções especiais do livro do estudante – “Para saber mais”, “Trabalhando a informação” e “Diversificando” – que tem o objetivo de ampliar o conteúdo desenvolvido por meio das atividades propostas. Traz comentários sobre cada um dos capítulos e a pretensão do desenvolvimento do aluno. Apresenta quadros relacionando os objetos de conhecimentos, entendidos como conteúdos ou conceitos matemáticos pelo autor, e às habilidades da BNCC. Finalizando essa parte apresentam textos complementares e sugestões didáticas de atividades para cada capítulo.

E a última parte, Orientações parte por parte, reproduz o livro do estudante no centro da folha, acompanhadas de orientações e comentários nas laterais e parte inferior, o novo “formato U” obrigatório no livro didático (manual do professor). Também contém as respostas de alguns exercícios e seus objetivos. Além de retratar as competências e habilidades das unidades e capítulos.

Segundo a análise dos organizadores do Guia do Livro Didático (2020) a coleção trabalha a matemática como uma linguagem humana, em que é possível decodificar, traduzir e expressar o pensamento humano, favorecendo a formação integral do sujeito. Trabalha a diversidade, o modo como se apresenta a matemática, utilizando-se de contextualizações, de quadrinhos, tabelas, gráficos, poemas e cordéis para enriquecer o processo de aprendizagem do aluno.

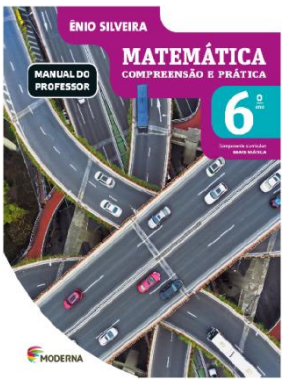

Figura 4: Capa do livro do 6 ano da coleção Matemática Compreensão e Prática.

A coleção *Matemática: Compreensão e Prática*, autoria de Ênio Silveira, teve sua 5ª edição publicada em 2018 pela editora Moderna.

O manual do professor, no início do livro, inicia-se com uma apresentação da coleção a qual indica o objetivo do autor com a coleção, que é servir de apoio didático ao professor, e os princípios da Educação Matemática, que norteiam o trabalho desenvolvido. Retrata também que a coleção foi reformulada para atender aos requisitos da BNCC. Neste livro não há divisões do manual do professor, ele é apresentado na parte denominada “Orientações gerais”, apesar de conter a parte obrigatória do formato de U.

Apresenta também as competências da BNCC e posteriormente a distribuição dos capítulos e conteúdos, seguido com a habilidade da BNCC a ser desenvolvida. Aborda temáticas como o trabalho interdisciplinar, a utilização da História da Matemática, as tecnologias, o papel do erro na aprendizagem e a avaliação. Por fim, finaliza o manual com sugestões de leituras e sites para a formação do professor.

O Livro do Estudante é divido em quatro unidades, cada uma com dois ou mais capítulos. Cada unidade apresenta uma seção de abertura e outra de fechamento. Durante cada capitulo são apresentadas outras seções como “É hora de observar e refletir”, “Tocando ideias”, “Lendo e aprendendo” e “Um pouco de trabalho”. Todas elas visam melhorar a aprendizagem, incentivando através de questões e leituras motivacionais.

Apesar de a coleção fazer parte do PNLD 2020, pois atende aos critérios estabelecidos, o Guia do Livro Didático (2020) faz algumas observações importantes sobre as obras dessa coleção. Por exemplo, nas seções de introdução é

apresentado um texto motivacional, a avaliação chama a atenção pois as situações nesse estilo são rapidamente abandonadas. A metodologia utilizada na coleção é diretiva, “baseada na apresentação de conteúdos e sistematizações de blocos de atividades, limita a ação dos estudantes em relação a uma participação mais ativa” (BRASIL, 2019, p.125).

No próximo capítulo continuarei a trabalhar com esses livros didáticos. Será apresentado o exame das prescrições dos autores dessas três coleções, segundo o que prescrevem sobre o uso de Resolução de Problemas.

CAPÍTULO III: Exame dos Livros Didáticos

Neste capitulo é apresentado o exame de prescrições de autores de livros didáticos de Matemática sobre o(s) uso(s) de Resolução de Problemas. Vale ressaltar que as coleções as quais tive acesso é o material de divulgação, versão submetida à avaliação do PNLD 2020 e que posteriormente foram aprovadas.

Como o filtro do trabalho são as prescrições dos autores, a parte utilizada para o exame do livro didático será o Manual do Professor, ou seja, a primeira parte do livro com orientações para os professores e as orientações presentes no formato de U, que estão localizadas em todas as obras da coleção acompanhado do livro do estudante.

Na leitura das prescrições busquei identificar características que os autores ressaltam em suas obras quando abordam a Resolução de Problemas e a partir daí criar categorias para caracterizá-las. Na próxima seção é apresentado o exame da coleção de livros didáticos mais adotadas nas escolas púbicas de Sergipe de Ensino Fundamental – Anos Finais.

Coleção A Conquista da Matemática

O manual do professor da coleção *A Conquista da Matemática*, autoria de Giovanni Jr. E Castrucci (2018), possui um tópico específico para o trabalho da Resolução de Problemas, contudo em outros momentos também é possível identificar noções dessa temática, quando os autores apresentam o tópico de papel do professor e da avaliação.

A primeira menção a Resolução de Problemas aparece quando Giovanni Jr. e Castrucci (2018) destacam que as pesquisas em Educação Matemática vêm fortalecendo “uma forte conexão entre tendências que contextualizam os objetos matemáticos – como a modelagem, resolução de problemas, interdisciplinaridade, [...]” (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018). Neste momento temos a Resolução de

Problemas como um canal para contextualizar os conceitos matemáticos do dia a dia, o que promove os interesses dos alunos pela disciplina.

Depois, em uma comparação entre modelagem e a Resolução de Problemas, os autores apontam que a Resolução de Problemas é uma metodologia muito indicada para o Ensino Fundamental, enquanto a modelagem é mais trabalhada no Ensino Superior. Mesmo a palavra “metodologia” entrando em contexto, ainda não fica claro o que eles entendem como metodologia ou se essa faz parte das tendências metodológicas para o ensino de matemática.

Adentrando ao tópico que os autores abordam a temática, eles comentam sobre as quatro etapas para se resolver um problema sugerido por Polya (1978) no livro A Arte de Resolver Problemas, um método de resolução, e apontam que com a Educação Matemática a tendência da Resolução de Problemas foi além disso, passou a ser desenvolvida em uma perspectiva metodológica para o ensino da Matemática. Como vimos na dissertação de Trindade (2012), o que se alinha com o que o autor afirma, as etapas de Polya ensina sobre a Resolução de Problema, ensina para resolver problemas matemáticos, utilizando assim como recurso. Vale ressaltar que apesar dos passos de Polya (1978) ter base na Resolução de Problemas como recurso, eles podem ser relidos e adaptados por meio de intervenção docente para sua utilização como metodologia.

Seguindo as prescrições, o autor adota como referência para Resolução de Problemas Onuchic (1999), que tem o entendimento que o ensino da Matemática acontece por meio da Resolução de Problemas, que tem o problema matemático como ponto de partida. Enfatizo que a referência adotada para a coleção *A Conquista da Matemática* é a mesma que apresento neste trabalho como entendimento para Resolução de Problemas como metodologia.

O autor sugere um roteiro básico metodológico para nortear os professores. Esse roteiro é apresentado por Onuchic e Allevato (2011). Na descrição das etapas do roteiro, pude identificar algumas das principais características para o uso da Resolução de Problemas prescritas pelo autor, então elaborei um quadro com alguns recortes retirados do manual do professor, da coleção em questão.

Quadro 2: Recortes do manual do professor da coleção A Conquista da Matemática.

Categoria	Recorte/Citação
Papel do Professor	“o professor se torna um mediador e, portanto, não tem mais o papel de transmissor do conhecimento”. “Nesse processo, o professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos”.
Papel do Aluno	“a participação ativa e efetiva de todos os alunos.” Os alunos vão ao quadro, “defenderem seus pontos de vistas e esclarecerem suas duvidas”.
Ponto de Partida	“[...] os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender a matemática, mas também, como um primeiro passo para se fazer isto.” (ONUCHIC *apud*. GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018)
Processo de resolução	“A ideia é que mobilizem os conhecimentos que possuem para, a partir deles, construir novos conhecimentos necessários para resolução.”
Finalização	O professor vai ao quadro formalizar o conteúdo, ou seja, “padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos por meio da resolução de problemas”
Avaliação	Socializar as resoluções “independente de estarem certas ou erradas”. “durante a aplicação da metodologia surgem sempre oportunidades para avaliar a compreensão dos alunos dos conceitos que envolvem o problema proposto”.

Fonte: Quadro feito pelo autor com recortes de prescrições do manual do professor de Giovanni Jr. e Castrucci (2018), páginas IX e X.

Por meio desses recortes é possível identificar características sobre as categorias mencionadas no quadro. Por exemplo, as prescrições dos autores orientam que o papel do professor seja de mediador do processo de aprendizagem, e que o aluno seja protagonista, ativo nesse processo. O autor também prescreve que sejam trabalhados os conceitos pré-requisitos na resolução do problema para que a partir da articulação deles para resolver o problema, o aluno possa descobrir novos conceitos e seja possível avaliar esse processo de descoberta.

Desta forma, na primeira parte do manual do professor da coleção *A Conquista da Matemática* as prescrições dos autores indicam a utilização da

Resolução de Problemas como metodologia para os professores, seguindo as características mencionadas que coincidem com o entendimento de Onuchic (1999).

Na segunda parte do manual do professor, referente ao formato U, há uma mudança nesse quadro. Aparecem situações que explicitam o que foi proposto na primeira parte do manual em relação à Resolução de Problemas, contudo não é regra exclusiva essa abordagem. Em alguns momentos o papel do professor e do aluno, assim como o objetivo da Resolução de Problemas, não atende o que foi identificado anteriormente.

Nas prescrições do volume 8, em uma de suas seções, os autores sugerem que as atividades propostas “têm como objetivo fixar os conceitos de números irracionais e explorar o cálculo de raiz quadrada aproximada de números racionais” (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018, p.58). Aqui destaco o verbo “fixar” para se referir ao objetivo das atividades com relação a conceitos trabalhados. Outra característica nas prescrições que chamou atenção foram algumas sugestões para iniciar a seção.

> Inicialmente, apresentar aos alunos o conceito de ponto médio. Em seguida, explicar a definição e construção da mediana de um triângulo. Verificar se os alunos compreendem o conceito e apresentam alguma duvida. [...] Inicialmente apresentar o conceito de reta mediatriz. A partir daí, explicar o conceito e a construção da mediatriz de um triângulo (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018, p. 75).

Neste trecho, o ponto de partida para o desenvolvimento das aulas são os conceitos matemáticos. E ainda, no volume 9, os autores inserem no contexto a lousa, quando sugere para o professor demonstrar “cada uma das relações métricas na lousa. É importante que os alunos acompanhem atentamente os passos da demonstração e sejam capazes de refazê-los” (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018, p. 210). Isso remeteu a aula expositiva, em que o professor ministra o conteúdo e o aluno aprende e reproduz. Nessas condições, o professor é o centro da construção do conhecimento e o aluno possui papel passivo nesse processo. Quando o trabalho com a Resolução de Problemas tem o objetivo de fixar conceitos, definições ou algoritmo a partir de aplicações de atividades após aula do professor, segundo Trindade (2012), a Resolução de Problema é abordada como recurso.

Sobre a avaliação do aprender pela repetição, Onuchic (1999) aponta em sua pesquisa que “media-se o conhecimento do aluno, recebido através de repetição, com a aplicação de testes em que, se ele repetisse bem o que o professor havia feito, concluía-se que sabia” (ONUCHIC, 1999, p. 201). Em alguns casos era evidenciado que alguns aprendiam, mas a maioria dos alunos esquece o que memorizaram pouco tempo depois. No volume 6, os autores prescrevem atividades para “retomar os temas estudados e avaliar o progresso dos alunos” (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018, p. 28). Apesar de que nesse caso não fica evidente qual o parâmetro para avaliar o progresso, é válido chamar atenção para sempre procurarmos trabalhar com significados no ensino e aprendizagem da Matemática, de forma contextualizada.

Em outro momento, Giovanni Jr. e Castrucci (2018) prescrevem a utilização dos passos de Polya para resolução de problemas matemáticos. No volume 7 eles descrevem os passos e sugerem sua utilização para resolução de equações.

> Encorajar os alunos a resolverem os problemas seguindo os passos de Polya: compreender o problema; traçar um plano; colocar o plano em prática; e comprovar os resultados. Enfatizar a necessidade de fazer uma leitura cuidadosa para interpretar e organizar os dados dos problemas. (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018, p.158)

Chamo atenção a esse caso, pois em nenhum momento na primeira parte do manual os autores utilizam Polya como referência. A única menção a ele foi para apontar que a Resolução de Problemas estava tomando novos rumos. A partir daí explana o entendimento de Onuchic (1999) e deixa claro que o está adotando para a coleção, como orientação para os professores. Nesse sentindo, o autor também faz prescrições que de alguma forma concatena com essa perspectiva.

> É de extrema importância que o indivíduo mobilize conhecimentos e procedimentos para resolver problemas; portanto, as intervenções e escolhas do professor são essenciais para que os alunos construam o conhecimento matemático a respeito do conjunto dos números racionais. (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018, p.100)

Neste trecho os autores apontam a responsabilidade do professor frente ao desenvolvimento das aulas de matemática. Para que o aluno seja construtor do seu conhecimento, ou seja, ativo no processo de aprendizagem, o professor precisa saber como e quando intervir. Pensando dessa forma, temos o papel do professor como mediador no processo de ensino e aprendizagem, ele orienta a maneira como o conhecimento é adquirido.

Ainda no volume 7, Giovanni Jr. e Castrucci (2018) prescrevem para os professores o desenvolvimento da autonomia na resolução de problemas matemáticos pelos alunos, de incentivá-los a buscar por procedimentos próprios, sem a utilização de algoritmos, “sem padronizações ou regras preestabelecidas” (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018, p. 142). Mais que isso, é buscar situações-problemas para ser ponto de partida na construção de novos conceitos. Exemplo disso temos no manual em formato U para os professores do volume 6, quando os autores prescrevem sobre Potenciação: “é interessante explorar a operação potenciação por meio de situações-problemas” (GIOVANNI JR., CASTRUCCI, 2018, p. 60).

De modo geral, a primeira parte do manual para professores, os autores prescrevem a utilização da Resolução de Problemas como metodologia, ele se compromete explicitamente com essa utilização e sugere o entendimento de Onuchic (1999). Para o manual em formato de U, não há uma única forma de se olhar para a Resolução de Problemas segundo as prescrições dos autores. Foi possível identificar características tanto do seu uso como metodologia quanto como recurso.

Coleção Matemática Bianchini

A coleção *Matemática Bianchini*, autoria de Bianchini (2018), traz primeiramente, no que se refere à Resolução de Problemas, o que a BNCC apresenta sobre a temática. No tópico em que o autor aborda a Matemática no currículo do Ensino Fundamental ele referencia o documento.

> [...] Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (BRASIL, 2017, p. 264)

Não é surpresa que a BNCC sugere a utilização da Resolução de Problemas como uma alternativa metodológica, ou seja, como uma estratégia para o ensino e aprendizagem em que os conceitos matemáticos são construídos através de situações problemas. Isso, segundo a BNCC, proporciona um ensino contextualizado, no qual a aprendizagem faz sentido para o aluno, tem significado. Entretanto até aqui o autor não utiliza o termo metodologia, e sim objeto e estratégia de ensino.

No tópico específico para Resolução de Problemas no manual do professor, Bianchini (2018) destaca a importância da sua utilização para o ensino, pois ela “[...] possibilita a mobilização dos conteúdos estudados em busca de soluções e, sobretudo, abre espaço para a criação de estratégias pessoais e para a produção de novos conhecimentos” (BIANCHINI, 2018, p. XIV).

Nesse trecho é possível destacar características importantes para a utilização de Resolução de Problemas, tais como a articulação de conteúdos pré-requisitos para solucionar o problema, a criação de estratégias pessoais para resolução, que reflete na resolução de um problema sem uma solução pronta específica e que pode acabar tornando o aluno um ser ativo nesse processo, e por fim o resultado da resolução de problemas matemáticos, que nesse caso foi novos conceitos.

Ainda sobre o protagonismo do aluno, o autor destaca a importância de o aluno elaborar procedimentos de resolução, ou seja, não é indicado que esse seja entregue pronto; que ele compare seus resultados com os colegas, momento propício para articular argumentos em defesa do seu ponto de vista e refletir sobre outros procedimentos e possibilidades; e que ele valide seu procedimento, que resulta em novas aprendizagens.

Bianchini (2018) apresenta a Resolução de Problemas como uma proposta didática, segundo os tópicos do manual do professor. Além disso, ele ver a Resolução de Problemas como um instrumento de avaliação nas aulas de Matemática, a qual é possível avaliar o processo para verificar se os objetivos estão sendo atingidos. Durante essas prescrições mencionadas ele não mencionou outras referências se não a BNCC. Posteriormente, na seção de leituras sugeridas, é encontrada uma seleção de autores para Resolução de Problemas.

Como sugestões de leituras, Bianchini (2018) indica o livro *A arte de resolver problemas*, de George Polya (1995); *A resolução de problemas na Matemática escolar* organizado por Stephen Krulik e Robert E. Reys (1997); *Didática da resolução de problemas de Matemática*, de Dante (1991); *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática*, de Júlia Borin (2004); e *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática*, de Snole e Diniz (2001). No manual em formato U foi possível identificar prescrições para a utilização dos passos para resolver problemas matemáticos de Polya, primeira sugestão de leitura.

Como na coleção anterior, de Giovanni Jr. e Castrucci (2018), na qual a referência sobre a Resolução de Problemas utilizada pelos autores foi contemplada nas referências bibliográficas deste trabalho, algumas das referências sobre a temática sugeridas nessa coleção também foram contempladas. É o caso do livro *A arte de resolver problemas* de Polya (1995), contudo na edição de 1978, e o livro *Didática da resolução de problemas de Matemática* de Dante (1991), na edição de 2005.

O manual no formato em U da coleção, que acompanha as páginas do livro do estudante, apresenta sugestões para a resolução de problemas matemáticos aos professores. Dentre essas sugestões destaco as prescrições que o autor faz com novas indagações, para serem feitas aos alunos e ajudar no desenvolvimento de atividades, também as possibilidades de soluções prescritas para o professor e as informações complementares sobre os conceitos estudados. Além disso, as orientações didáticas muitas vezes estimulam a participação do aluno no quadro e o trabalho coletivo na sala de aula. Em alguns momentos ele utiliza verbos como orientar ou instruir, designadas ao trabalho do professor, como é posto no volume 7.

> Atenção: caso perceba dificuldade dos alunos na resolução do exercício 14, oriente-os a representar o bolo por meio de um retângulo composto por meio de um retângulo composto por 24 quadradinhos (para facilitar podem usar papel quadriculado) e pintar com cores diferentes a parte de cada membro da família. (BIANCHINI, 2018, p. 55)

Ou seja, é sugerido ao professor que oriente os alunos a modificar a forma de visualização do problema, para que assim eles possam compreendê-lo melhor e tente solucioná-lo a partir disso. Poderia então considerar o papel do docente como um indício ou aproximação à conduta esperada do professor que utiliza a Resolução de Problemas como metodologia. Contudo, essa participação prescrita pelo autor nem sempre fica tão clara, em outro momento no volume 6, ele pede para que o professor "[...] acompanhe as discussões das duplas e faça as intervenções necessárias para facilitar a compreensão do procedimento adotado para efetuar as operações" (BIANCHINI, 2018, p. 199). O ponto final, nesse caso, é o algoritmo e não um conceito matemático.

Outro ponto importante nas prescrições do formato em U é que em algumas seções, principalmente na seção "Exercícios Complementares", o autor aponta que a finalidade do bloco de exercícios é a exploração dos principais conceitos estudados no capítulo, com o objetivo de solidificar e suprir possíveis dúvidas que os alunos ainda tenham. Neste caso a finalidade dos problemas propostos nessas seções é a fixação dos conceitos.

Apesar de Bianchini (2018) não se comprometer em sugerir uma forma clara da utilização da Resolução de Problemas, ele aponta a importância da utilização dos passos de Polya para resolver problemas matemáticos. Em um momento o autor apresenta, no manual do formato em U, os quatro passos com questionamentos para direcionar o desenvolvimento da aula do professor e nortear o aluno. Em outro no volume 7, sugere a utilização dos passos para toda obra desta coleção.

> Esta seção retoma as sugestões de George Polya para a resolução de problemas. Sem receio de errar, podemos dizer que tais sugestões cabem em quaisquer capítulo desta coleção, visto que problemas- elemento didaticamente imprescindível – são propostos para serem resolvidos pelos alunos. (BIANCHINI, 2018, p. 144)

A partir desse recorte e das seções mencionadas que trabalha a fixação dos conceitos, nota-se que a coleção *Matemática Bianchini* além de apresentar em alguns momentos indícios da Resolução de Problemas como metodologia, também é sugerido pelo autor dessa coleção, por todo o livro, a utilização da Resolução de Problemas como recurso.

Foi identificado algumas características que se aproximam dos pressupostos metodológicos, como o papel do professor orientador ou ver a Resolução de Problemas como estratégia didática e a utilização de problemas matemáticos para fixação dos conceitos e a adoção e importância dada aos passos de Polya para se resolver de problemas matemáticos, sem menção a uma adequação dos passos pela intervenção docente nesse processo.

Coleção Matemática Compreensão e Prática

O manual da coleção *Matemática Compreensão e Prática*, autoria de Silveira (2018), não possui um tópico específico que aborde a temática. Então procurei no decorrer do texto voltado ao professor, indícios que apontassem para o uso de Resolução de Problemas.

A primeira referência a Resolução de Problemas aparece no tópico das Unidades Temáticas da Matemática, quando o autor discorre sobre a unidade temática Números:

> O objetivo principal é a atribuição de significados: o cálculo é importante, mas a compreensão dos resultados obtidos na resolução de um problema, ou mesmo ao final de um procedimento, deve ser a meta principal do processo de ensino e de aprendizagem. (SILVEIRA, 2018, p. XV)

Apesar de que o texto em si não prescreve a utilização da Resolução de Problemas, o autor chama a atenção para a atribuição de significados na aprendizagem. Educadores matemáticos, inclusive Onuchic (1999), atribuem essa característica ao trabalho da Resolução de Problemas como metodologia, na abordagem de problemas do cotidiano. Contudo é possível também que ocorra essa

atribuição de significados na aprendizagem utilizando a Resolução de Problemas como recurso. Depende da prática do professor em sala de aula, de como ele desenvolve suas aulas.

Posteriormente, se referindo à abordagem das transformações geométricas, da percepção espacial, deslocamento no plano cartesiano, o autor indica que “[...] a resolução de problemas é um cenário potencial para essa abordagem” (SILVEIRA, 2018, p. XVI). Como não apresentou seu entendimento para a Resolução de Problemas anteriormente, não foi possível identificar sua prescrição para essa utilização.

Por fim, Silveira (2018) faz uma breve referência a Resolução de Problemas como uma ferramenta didática para a aprendizagem matemática, junto a história da matemática e a modelagem. A nomenclatura atribuída é sinônima de instrumento e consequentemente de recurso. Contudo, novamente, não é possível categorizar as prescrições sobre o uso de Resolução de Problemas, pois estas não apresentaram características relevantes ou que se adequem ao entendimento adotado nessa pesquisa. Nem nas sugestões de leituras, não aparece nenhuma que trata a Resolução de Problemas.

A segunda parte do manual, em formato em U, as prescrições do autor tem um teor mais informativo sobre as seções e as atividades. Nelas é possível encontrar as descrições do que será trabalhado no capítulo ou seção, assim como as habilidades e as competências da BNCC que serão desenvolvidas com base em cada atividade. É comum a leitura de prescrições que iniciem com “Nesta seção veremos...”, “Aqui trabalhamos a habilidade...”, “Esta seção foi criada para...” ou “Comente com os alunos sobre...”.

Também é possível encontrar nas prescrições sugestões de leituras para ampliar os conceitos, o incentivo ao trabalho em dupla ou grupo e a discussão de temáticas sugeridas pela BNCC que aparecem no decorrer das obras na seção “Trocando ideias” e são importantes para formação integral do individuo. Além disso, são sugeridas atividades complementares e respostas, tanto para problemas do livro do estudante como para as que foram pensadas como complemento.

Com relação as outras duas coleções examinadas, *A conquista da Matemática* e *Matemática Bianchini*, pouco é abordado sobre a Resolução de

Problemas na coleção *Matemática Compreensão e Prática*. As prescrições sobre sua utilização estão mais envoltas na consolidação dos conceitos trabalhados, como foi observado por meio do exame.

Em uma sugestão de problema matemático complementar no volume 8, o autor prescreve que “após a leitura e aplicação do método da adição, proponha aos alunos que resolvam a seguinte atividade, baseada no exemplo dado no livro” (SILVEIRA, 2018, p.55). Ou seja, a resolução de um problema é baseada no método trabalhado anteriormente no livro. Prescrições com esse uso e objetivo são encontradas em todos os volumes, como vemos no volume 6 também.

> Até aqui, os alunos retomaram e refletiram a respeito das operações realizadas em ambos os membros da igualdade a fim de mantê-la verdadeira. Agora, focaremos no desenvolvimento da resolução de problemas aplicando as técnicas e as propriedades vistas até então, promovendo o desenvolvimento da habilidade EF06MA14. (SILVEIRA, 2018, p.96)

Com essa utilização o papel do aluno desempenhado na Resolução de Problemas acaba sendo passivo no processo de aprendizagem, isso porque os novos conceitos matemáticos são formados anteriormente e para resolução cabe a fixação desses. Um exercício frequente é a utilização de um mesmo problema para o aluno resolver, mudando somente os dados da questão. No volume 7, encontramos prescrições com essa característica: “Peça aos alunos que, em dupla, reescrevam e resolvam o problema proposto no Desafio, alterando a quantidade de alunos de acordo com sua turma” (SILVEIRA, 2018, p. 55).

Apesar do livro não apresentar referências em relação a Resolução de Problemas, em uma de suas seções ele trabalha com etapas para resolver problemas matemáticos. A seção “Resolvendo em equipe” é apresentada no final dos capítulos ou unidades em todos os volumes da coleção *Matemática Compreensão e Prática*. Os textos das prescrições são bem semelhantes a esse, que aparece no volume 9.

> A seção destaca as etapas selecionadas para encaminhar a resolução de Problemas. Elas devem ser analisadas e discutidas com os alunos. Além de favorecer o desenvolvimento das competências gerais 1, 2 e 9 e das competências especificas 1,2 e 3,

> a seção permite a transferência de estratégias de resolução para outros contextos e situações, servindo de base para a resolução das atividades do item “Aplicando” da seção “Trabalhando os conhecimentos adquiridos” deste ou de outros capítulos, por exemplo. (SILVEIRA, 2018, p.74)

Quando falamos sobre etapas para se resolver um problema, logo vem em mente os passos de Polya (1978). Como o autor não descreve as etapas mencionadas no manual do professor, olhei na parte do livro do estudante referente a essa seção para tentar identificar possíveis semelhanças ou divergências com esse referencial.

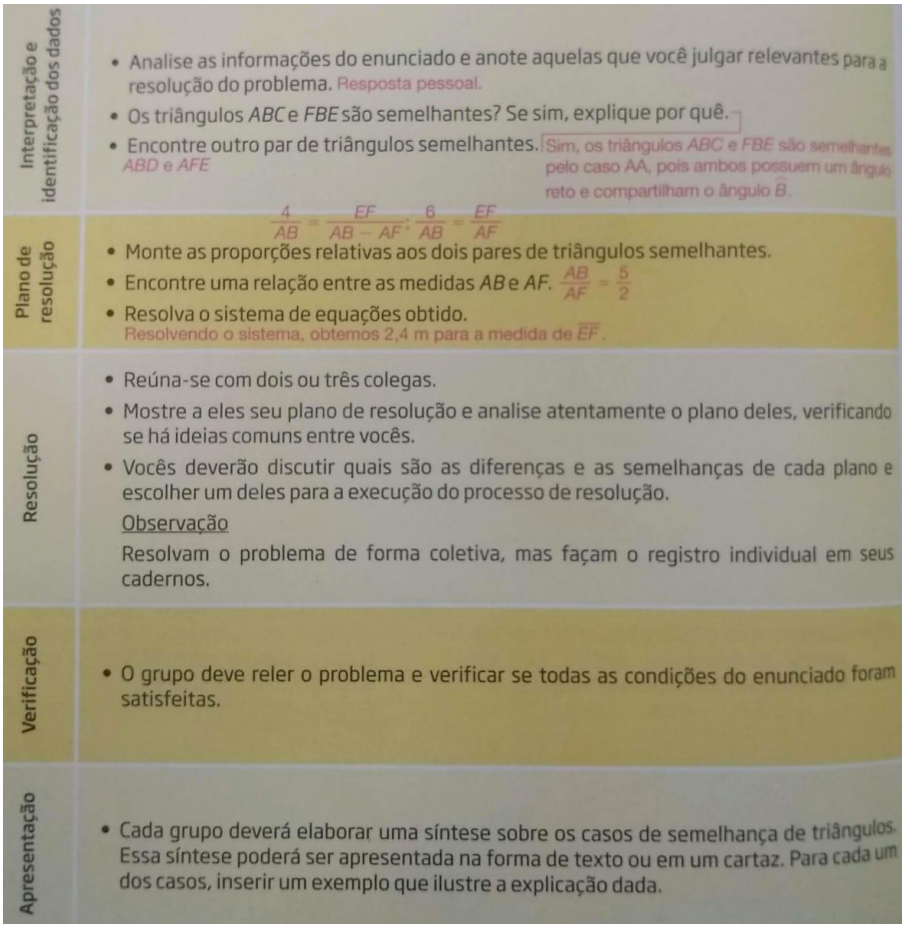

Figura 5: Etapas para se resolver um problema segundo Silveira (2018), volume 9, página 74.

Percebi que as prescrições das etapas para se resolver um problema matemático, de Silveira (2018), é bem semelhante as de Polya. Quando o autor prescreve a primeira etapa “Interpretação e Identificação dos dados”, remete, consciente ou não, ao primeiro passo de Polya que é compreender o problema; a

segunda etapa nomeada “Plano de resolução” pelo autor, recorda ao segundo passo de Polya que é elaborar um plano e inicia o terceiro, segundo a descrição que já é a execução; a terceira etapa “Resolução”, equivale a executar o plano; a quarta etapa “Verificação” tem semelhanças com o quarto e último passo de Polya que é a validação do plano. A quinta etapa diz respeito a divulgação desses resultados

De maneira geral, a coleção *Matemática Compreensão e Prática* segundo as características identificadas no exame sobre as prescrições que o autor faz do uso da Resolução de Problemas, tem uma aproximação com abordagem da Resolução de Problemas como recurso. Apesar de não se comprometer em definir um entendimento para Resolução de Problemas, Silveira (2018) prioriza o trabalho com problemas matemáticos para fixação de conceitos, processo que o aluno reproduz um algoritmo ou métodos mecânicos para resolução, sendo passivo na construção do conhecimento.

Uma caracterização

Depois de ter examinado os manuais das coleções de livros didáticos e considerando as referências desta pesquisa sobre Resolução de Problemas e as características encontradas das prescrições para sua utilização no livro didático, pensei em sintetizar os usos da Resolução de Problemas de forma que distinguisse sua utilização como recurso e como metodologia. Para isso no quadro seguinte, dividi essas características em categorias, a fim de caracterizar os usos presentes no livro didático.

Quadro 3: Características do uso da Resolução de Problemas como recurso e como metodologia.

Categorias	**Resolução de Problemas como recurso**	**Resolução de Problemas como metodologia**
Papel do Professor	Detentor do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem.	Orientador/mediador no processo de ensino e aprendizagem.
Papel do	Ouvinte no processo de construção	Protagonista no processo de

Aluno	do conhecimento, passivo.	construção do conhecimento, ativo.
Ponto de Partida	Conceitos e definições.	Problema matemático.
Processo de resolução	Aplica um algoritmo ou forma mecânica já conhecida para resolver o problema.	Articula conceitos estudados anteriormente (pré-requisitos) para encontrar um procedimento que resulte na solução.
Finalização	Resulta na fixação de conceitos já aprendidos.	Resulta na sistematização de um novo conceito.
Avaliação	Prioriza o resultado.	Prioriza o processo.

Fonte: Quadro produzido pelo autor com base em Onuchic (1999), Trindade (2012), PCN (1998) e o exame do manual do professor nos livros didáticos.

Como o Quadro 3 foi produzido com base nos resultados do exame, temos então que as coleções se enquadram em algum momento em uma ou mais características das categorias presentes. Por exemplo, todas as coleções atenderam parcialmente as categorias do uso de Resolução de Problemas como recurso. As características mais recorrentes encontradas nas obras com relação a essa utilização dizem respeito a “Finalização”, na qual os autores deixaram claro o objetivo de fixar os conceitos através da resolução de problemas matemáticos.

Com exceção da coleção *A Conquista da Matemática* de Giovanni Jr. e Castrucci (2018), que atendeu a todas as categorias da Resolução de Problemas como metodologia, as outras atenderam parcialmente as características dela. O ponto mais recorrente dessa utilização prescrito pelos autores diz respeito ao “Processo de Resolução”, o qual sempre sugeriram o trabalho de pré-requisitos antes de trabalhar com um novo conceito.

Como resultado da caracterização concluo que: na coleção *A Conquista da Matemática*, de Giovanni Jr. e Castrucci (2018), sobressaiu a Resolução de Problemas como metodologia; na coleção *Matemática Bianchini*, de Bianchini (2018), foi ressaltado principalmente a utilização como recurso, apesar de conter indícios da abordagem como metodologia; e na coleção *Matemática Compreensão e Prática,* de Silveira (2018), o autor não se comprometeu em sugerir uma posição em relação a Resolução de Problemas, mesmo que no exame tenha identificado características da utilização como recurso.

CONSIDERAÇÕES

Muito se tem discutido por educadores matemáticos sobre o(s) uso(s) de Resolução de Problemas para o ensino e aprendizagem da Matemática. Documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugerem a sua utilização em sala de aula. O livro didático é um instrumento de grande valia ao professor e sempre está a sua disposição. Desta forma, se e como os autores de livros didáticos prescrevem o(s) uso(s) de Resolução de Problemas?

Em busca de respostas, foram examinadas as três coleções de livros didáticos mais adotados nas escolas públicas de Aracaju – SE. Entre essas coleções *A conquista da Matemática*, de Giovanni Jr. e Castrucci (2018), *Matemática Bianchini*, de Bianchini (2018) e *Matemática Compreensão e Prática*, de Silveira (2018). Todas essas coleções fazem parte do Programa Nacional do Livro Didático e Material Didático (PNLD) 2020. Cada coleção possui quatro volumes de livros: 6º ano, 7º ano, 8º ano e 9º ano (volume 6, 7, 8, 9 respectivamente).

O olhar para os livros didáticos foi mediado em identificar como que os autores abordam a Resolução de Problemas, quais foram as referências utilizadas para o trabalho com essa abordagem e quais são as características associadas por eles a utilização de Resolução de Problemas. As características concernem, dentre outras coisas, ao papel do professor e o papel do aluno no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, as referências utilizadas e como os problemas são abordados, qual o objetivo de se resolver um problema matemático.

Verificou-se, a partir disso, que em todos os livros didáticos examinados há a utilização de Resolução de Problemas. Na coleção mais adotada, *A conquista da Matemática*, os autores prescrevem na primeira parte do manual do professor, de forma explícita, o uso da Resolução de Problemas como metodologia, utilizando como principal referência Onuchic (1999). Durante a segunda parte do manual, que se encontra no formato U, encontra-se o uso da Resolução de Problemas como recurso e, em alguns momentos, características do uso como metodologia.

Na coleção *Matemática Bianchini* os autores prescrevem o uso de Resolução de Problemas como recurso quando orientam o trabalham com os problemas postos em seções do livro para fixação de conceitos e na utilização constante, como referência, do livro *A Arte de Resolver Problemas*, de George Polya (1978), pois esse está preocupado em ensinar sobre a Resolução de Problemas e não através da Resolução de Problemas. Contudo como vimos, por meio de uma releitura e da intervenção docente é possível adaptar os passos para o desenvolvimento de outras estratégias de ensino. Também há indícios de sua utilização como metodologia, verificado pela presença de características que podemos atribuir a abordagem metodológica. Algumas delas diz respeito ao papel do professor, o papel do aluno e o ponto de partida para a construção do conceito matemático.

A última coleção examinada, *Matemática Compreensão e Prática*, não aborda a Resolução de Problemas na primeira parte do manual. Faz algumas menções a ela quando aborda a história da Matemática ou a BNCC, contudo não foi possível identificar o entendimento dos autores a respeito do seu uso. Verifiquei que, com base em alguns termos utilizados, como ferramenta, a abordagem da resolução de problemas é feita como recurso. No formato U do manual do professor dessa coleção, a maioria das sugestões tem um teor informativo. Sobre a Resolução de Problemas, sua utilização é principalmente para fixar conceitos trabalhados.

Considerando as referências utilizadas sobre a Resolução de Problemas e após o exame do livro didático foi possível identificar características e atribuir a categorias que descrevem os usos de Resolução de Problemas como recurso ou como metodologia. Quando o papel do professor for de orientador e o aluno for protagonista na construção do conhecimento e este for construído a partir do problema gerando novos conceitos, temos a abordagem como metodologia que prioriza o processo de resolução em sua avaliação. Já quando o professor é detentor do conhecimento e gerencia a construção deste, o aluno é ouvinte e reprodutor de algoritmo ou forma mecânica de resolução, temos a abordagem da Resolução de Problemas como recurso a qual prioriza o resultado em sua avaliação.

Apesar que em alguns casos os usos de Resolução de Problemas, como recurso ou como metodologia, não atendam todas as categorias, é possível identificar como cada obra se aproxima de tais abordagens. É importante também observar como estes livros estão distribuídos na cidade de Aracaju – SE. A coleção

A Conquista da Matemática representa 52,94% das escolas públicas da cidade, e a abordagem prescrita pelo autor é de Resolução de Problemas como metodologia, contudo apresenta também a abordagem como recurso identificado no manual em formato U.

A coleção *Matemática Bianchini* foi adotada em 16,18% das escolas públicas de Aracaju – SE e os autores prescrevem sua utilização como recurso, apesar de que em alguns momentos há indícios da utilização como metodologia, pois atende alguma das categorias do Quadro 3. E a coleção *Matemática Compreensão e Prática*, que foi adotada em 8,82% das escolas públicas em Aracaju – SE não prescreve a utilização da Resolução de Problemas no manual do professor, entretanto nas prescrições do formato U é possível identificar através das características identificadas sua utilização como recurso.

Para finalizar vale ressaltar que o que vai determinar o uso de Resolução de Problemas é o direcionamento do professor nas situações propostas pelos autores em sala de aula. Essa pesquisa buscou examinar as prescrições dos autores no livro didático. Outras indagações podem surgir sobre as utilizações de Resolução de Problemas. Se olharmos para o aluno, como as diferentes abordagens de Resolução de Problemas contribuem para sua aprendizagem? Em que essas contribuições se distanciam ou se assemelham?

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, E. **Matemática – Bianchini**: manual do professor. 9 ed. São Paulo: Moderna, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Guia do Livro Didático (PNLD 2020)**. Brasília: MEC: 2019.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**: 1ª a 5ª série. São Paulo: Editora Ática. 2005

DANTE, L. R. **Formulação e Resolução de Problemas de Matemática:** Teoria e prática. 1ed. São Paulo: Editora Ática, 2009.

D'AMBROSIO, B. S. **Como Ensinar Matemática Hoje?** Temas e Debates. São Paulo: v.2, 1989.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOVANNI JÚNIOR J. R.; CASTRUCCI, B. **A Conquista da Matemática**: manual do professor. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

MENDES, I. A. Tendências Metodológicas no Ensino de Matemática. Vol41. Belém: EdUFPA, 2008.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (orgs.). **Educação Matemática**. Pesquisa em Movimento. 2ed. rev. São Paulo: Cortez, 2005.

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectiva. São Paulo: Editora da UNESP, cap. 12, p. 199-220, 1999.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

SILVEIRA, E. **Matemática Compreensão e Prática**: manual do professor. 5 ed. São Paulo: Moderna, 2018.

TRINDADE, D. A. **Entendimento(S) sobre o uso da Resolução de Problemas Matemáticos**: O caso de professores de Matemática do 6º ao 9º ano da rede municipal de Aracaju–SE. São Cristóvão/SE: Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. UFS. 2012. (Dissertação de Mestrado).

VIANNA, C. História da Matemática na Educação Matemática. In: **Anais VI Encontro Paranaense de Educação Matemática**. Londrina: Editora da UEL, 2000. p. 15-19. Disponível em: < https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwiqk5aEuZrnAhUBK7kGHRflC9UQFjACegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fwww.educadores.diaadia.pr.gov.br%2Farquivos%2FFile%2F2010%2Fartigos_teses%2FMATEMATICA%2FArtigo_Carlos2.pdf&usg=AOvVaw0Uuu5ZhkQ-rR06BsMdrLX5 > Acessado em: 23 de jan de 2020.