

## O ENTENDIMENTO, A ESCOLHA E O USO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Fulano da Silva Santos <sup>1</sup>  
Sicrano da Silva Santos <sup>2</sup>

### RESUMO

A pesquisa tem como objetivo compreender como professores da Educação Básica escolhem seus problemas geradores de Matemática, bem como identificar o que consideram ser bons problemas e em quais locais costumam buscá-los. Como produto educacional foi desenvolvido um site denominado Problematoteca, oferecido a professores em serviço e a futuros professores onde eles podem recorrer para encontrar problemas geradores separados por habilidades descritas na Base Nacional Comum Curricular, por área temática e ano escolar. A pesquisa se dividiu em duas etapas: na primeira, ela foi apresentada a professores ingressantes no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *multicampi* Cornélio Procópio e Londrina, em 2022, e quatro professores que lecionam a disciplina de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental foram selecionados para participar. Em seguida, realizou-se uma entrevista semiestruturada com a intenção de identificar suas concepções sobre problema, como (e se) utilizavam em sala de aula e possíveis fontes. Depois, apresentou-se o site problemoteca e solicitou-se que fizessem a escolha e implementação de um dos problemas em sala de aula. Na segunda etapa da pesquisa, realizou-se uma nova entrevista semiestruturada para que os participantes compartilhassem suas percepções e resultados. Para a análise de dados utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) e os resultados revelaram que os participantes entendem problema como sendo uma situação que o aluno tem que interpretar, considerando as informações presentes no enunciado e que pode resolvê-lo de várias formas. A principal fonte de busca dos problemas costuma ser o livro didático e os professores o utilizam como aplicação, julgando ser necessário que o aluno conheça previamente o conteúdo abordado no problema.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas, Ensino de Matemática, Professores, Matemática, Problematoteca.

### INTRODUÇÃO

Há muitos anos a Resolução de Problemas tem sido indicada em documentos oficiais (BRASIL, 1998, 2018) e por pesquisadores (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, 2021) como uma possibilidade no ensino de Matemática. No entanto, a prática da maioria dos professores de Matemática parece, ainda, distanciar-se de tais orientações.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), a Resolução de Problemas está inserida entre várias habilidades apresentadas nas unidades temáticas Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística, no sentido de

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de **XXXXXX** da Universidade Federal - UF, [autorprincipal@email.com](mailto:autorprincipal@email.com);

<sup>2</sup> Graduado pelo Curso de **XXXXXX** da Universidade Federal - UF, [coautor1@email.com](mailto:coautor1@email.com);

desenvolver a habilidade de resolver problemas e não como metodologia. O documento diz que: [...] novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos (BRASIL, 2018, p. 529).

A resolução de problemas, a investigação, o desenvolvimento de projetos e a modelagem são trazidas neste documento 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” (BRASIL, 2018, p. 266), sendo consideradas como processos matemáticos. Sendo compreendida como processo, se ensina a matemática a fim de desenvolver nos alunos a habilidade de resolver problemas. O foco está na resolução do problema, que pode ser utilizado como aplicação da Matemática previamente apresentada, ou seja, o problema não é necessariamente o ponto de partida. Desse modo, é possível verificar divergências entre esses documentos no que se refere ao uso da Resolução de Problemas.

Há também uma grande dificuldade em encontrar problemas que não sejam propostos apenas para aplicação de conteúdo, que aparecem em grande quantidade nos livros didáticos. Quando se procura por problemas em sites, comumente poucos são confiáveis e raramente são problemas que partem dos conhecimentos prévios dos alunos e possibilitam a construção de novos conceitos matemáticos a partir deles. Desafiada por esses questionamentos, a pesquisa que tem como objetivo geral da pesquisa é compreender como professores dos anos finais do Ensino Fundamental escolhem e fazem uso de problemas para ensinar Matemática, começou a ser desenvolvida.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa está apoiada nas normas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade XXXXXXXX e teve seu cadastro realizado na Plataforma Brasil, na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), sob número de protocolo 53741221.7.0000.5547 e sob parecer favorável, com número de parecer 5.285.142, emitido em 10 de março de 2022.

A pesquisa, do tipo qualitativa, teve por objetivo identificar o que professores de Matemática consideram ser bons problemas e em quais locais costumam buscá-los. Participaram da pesquisa quatro discentes do Programa de Pós- Graduação em Ensino xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental em escolas públicas ou particulares. A fim de manter o sigilo acerca de suas identidades, os participantes

serão mencionados com nomes fictícios: Pedro, Ana, Júlia e Aline, respeitando-se o gênero de cada um.

Nesta pesquisa, foram escolhidos alguns procedimentos necessários para a realização desta pesquisa, como: convite em uma disciplina obrigatória da pós-graduação, obrigatória a todos os discentes ingressantes no programa; a aplicação de um formulário; a realização de entrevista semiestruturada por meio da plataforma do Google Meet; o registro de algumas informações em diário de campo; a gravação das entrevistas em vídeo e áudio.

Após a assinatura dos termos, foi enviado por meio eletrônico um formulário do Google Forms, com questionamentos iniciais para conhecer um pouco sobre os participantes, a forma como preferiam ser chamados e contatados e o que eles consideravam como um bom problema. Para responderem o formulário foi dado um prazo de uma semana e todos os quatro participantes devolveram o formulário com as informações solicitadas.

A entrevista semiestruturada foi o segundo instrumento de produção de dados. Durou cerca de 15 a 20 minutos e possuiu como objetivo desenvolver uma conversa com os professores participantes de forma individual e online, utilizando o Google Meet e todos os quatro professores participaram. A entrevista foi gravada para análise posterior e foi conduzida por questionamentos iniciais, mas novas questões surgiram a partir das respostas dos participantes, o que abrangeu ainda mais o entendimento do que os professores participantes tinham como definição do que seria um problema matemático, bem como das metodologias de ensino de que eles tiveram contato durante as formações acadêmicas. A etapa 2 da pesquisa não será explicitada neste texto por não contribuir com o objetivo do recorte apresentado.

Esses instrumentos de produção de dados visaram obter respostas a respeito do entendimento sobre o que é problema, os locais de busca, o modo de uso dos problemas e como (e se) os participantes relacionam o problema com a BNCC, ao propô-lo.

Para a análise dos dados utilizou-se da Análise Textual Discursiva (ATD) como descrita por Moraes e Galiazzi (2016). Após reunir os dados oriundos das respostas fornecidas pelos participantes ao Formulário Google, das transcrições das entrevistas, bem como o diário de campo da pesquisadora, definiu-se o corpus da pesquisa. Constituído o corpus desta pesquisa, foi possível estabelecer 38 Unidades de Significado (US), que foram codificadas e nomeadas. Realizou-se a organização em Subcategorias e Categorias de análise para definir os elementos do metatexto a ser escrito.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Boavida *et al.* (2008) considera que se está diante de um problema quando não é possível resolver a situação com procedimentos conhecidos ou padronizados, e tem-se que encontrar novos caminhos para se chegar à solução. Para os autores, o importante é que os problemas tenham as seguintes características: (a) sejam de fácil compreensão pelos alunos, apesar de não ser simples e rápido de se resolver; (b) sejam motivadores e estimulantes cognitivamente; (c) possuam mais de uma forma de se obter a solução; (d) possam abranger diversos temas e conceitos (BOAVIDA *et al.*, 2008), o que reforça o que foi apresentado até agora neste trabalho, adotado como norte desta pesquisa e durante a escolha de problemas para compor a Problemoteca.

Em relação a problemas, Woods (1986) salienta que um problema que usa apenas procedimentos memorizados caracteriza-se como exercício. Ou seja, o autor diferencia problema e exercício. Ainda, completa que ao resolver um problema não se tem algum procedimento memorizado. Os problemas devem ter contextos reais e o autor considera que, para o aluno, apenas ver problemas resolvidos e resolvê-los em seguida, ou utilizar-se de problemas parecidos, é algo ineficaz para o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas. Como demonstrado neste trabalho, concorda-se com esta visão acerca de problemas que vão de encontro aos referenciais teóricos de Cai e Lester (2012), Brasil (1998), Onuchic (1999), e Van de Walle (2009), e foi uma das características buscada ao selecionar problemas na Problemoteca, porém, acrescentando a ideia de problema gerador de Onuhic e Allevato (2011), que seria um problema capaz de possibilitar a exploração de um conhecimento novo para o aluno.

Son e Kim (2015) descrevem problema matemático como aquele que oferece oportunidades para os alunos aprimorarem seus conhecimentos e seu raciocínio matemático. Para eles, problemas que exigem a análise de conceitos e situações complexas são considerados problemas de alto nível, em oposição, problemas que são cognitivamente menos exigentes são considerados problemas de baixo nível.

Sobre as características de um problema, Son e Kim (2015) destacam: (a) que explore um pensamento complexo; (b) que não utilize algoritmos prontos; (c) que a exploração do problema exija a compreensão de conceitos matemáticos; (d) que os alunos tenham que analisar as estratégias das possíveis soluções; (e) que façam todas as representações possíveis envolvendo as soluções (diagramas, manipulações, símbolos, entre outros); (f) que para resolvê-los seja necessário realizar conexões entre essas representações, e (g) que haja interação entre as ideias conceituais que fundamentam os procedimentos realizados durante a solução.

Nesse sentido, ao selecionar os problemas, o professor deve trazer situações que o aluno seja capaz de compreender, resolver e imaginar, considerando seus conhecimentos prévios e que faça com que se interessem por solucioná-lo. Cai e Lester (2012) elencaram critérios para a escolha desses problemas, que seriam:

1. O problema envolve matemática útil e importante.
2. O problema exige níveis mais altos de pensamento e resolução de problemas.
3. O problema contribui para o desenvolvimento conceitual dos alunos.
4. O problema cria uma oportunidade para o professor avaliar o que seus alunos estão aprendendo e onde eles estão enfrentando dificuldades.
5. O problema pode ser abordado por estudantes de múltiplas maneiras usando diferentes estratégias de resolução.
6. O problema tem várias soluções ou permite diferentes decisões ou posições a serem tomadas e defendidas.
7. O problema encoraja o envolvimento e o discurso dos alunos.
8. O problema se liga a outras importantes ideias matemáticas.
9. O problema promove o uso habilidoso da matemática.
10. O problema proporciona uma oportunidade de praticar habilidades importantes (CAI.; LESTER, 2012, p. 149).

Esses critérios ajudam a direcionar o professor no momento da escolha ou adaptação de um bom problema, porém, os próprios autores deixam claro que não é necessário que sejam satisfeitos todos os dez itens elencados. Ainda, explicam que “O valor real desses critérios é que eles fornecem aos professores as diretrizes para a tomada de decisões sobre como tornar a resolução de problemas um aspecto central do seu ensino” (CAI; LESTER, 2012, p. 150).

Sobre os usos da Resolução de Problemas, as formas de trabalhá-la, Schroeder e Lester (1989) descrevem três diferentes abordagens: (1) Ensinar sobre a resolução de problemas, (2) ensinar para resolver problemas e (3) ensinar através da resolução de problemas” (SCHROEDER; LESTER, 1989, p. 32, tradução nossa). No ensino “sobre” a resolução de problemas seria explorado como resolver um problema utilizando o método de Polya (1995), ou variações dele. Já o ensino “para” utiliza o problema como uma forma de aplicação de um conteúdo trabalhado, os alunos usam os conhecimentos adquiridos para resolver problemas. Por fim, Schroeder e Lester (1989) também descrevem o ensino “através” da resolução de problemas, em que “[...] os problemas são valorizados não apenas como um propósito para aprender matemática, mas também como um meio primário de fazê-lo. O ensino de um tópico começa com uma situação-problema [...]” (SCHROEDER; LESTER, 1989, p. 33). Neste caso o problema é o ponto de partida para se ensinar a Matemática.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor identificar esses fragmentos, as US serão indicadas pela letra “F” para respostas que resultaram do Formulários Google, “EI” para respostas resultantes da Entrevista

Semiestruturada I, e “EII” para as respostas que resultaram da Entrevista Semiestruturada II, seguidas do número correspondente à pergunta do formulário (de 1 a 7) ou nas entrevistas (5 perguntas na Entrevista Semiestruturada I e 8 perguntas na Entrevista Semiestruturada II, bem como perguntas extras). Na sequência, é apresentado um número que corresponde a um dos participantes. Pedro será o número 1, Ana será o número 2, Julia o número 3 e Aline o número 4.

As categorias elencadas foram: (1) Entendimento do que é um problema”, (2) “Momento da aula em que o problema é utilizado”, (3) “Como ele relaciona o problema as habilidades da BNCC” e (4) Locais onde costumam buscar problemas, conforme Quadro 1:

**Quadro 1 – Categorias e subcategorias de análise**

<b>“Como são selecionados e quais são as fontes de busca de problemas matemáticos pelos professores?”</b>		
<b>Unidades de Significado</b>	<b>Subcategorias (Respostas dos participantes agrupadas para identificação das categorias de análise)</b>	<b>Categorias de Análise</b>
F.5.3; F.5.4;	Algo que se busca solucionar, e pode ser utilizado diferentes estratégias de resolução.	(1)
E.I.1.1; E.I.1.2; E.I.1.3; E.I.1.4;	Que contenha dados de clara interpretação, com contexto real, possível ou imaginável ao aluno, com informações relevantes.	Entendimento do que é um problema
E.I.4.1; E.I.4.2;	Ensinar para Resolver Problemas.	
E.I.4.3; E.I.4.4;	Ensinar através da Resolução de Problemas.	(2) Momento da aula em que o problema é utilizado.
E.I.5.1; E.I.5.3; E.I.5.4;	Utiliza problemas sempre ligados às habilidades da BNCC que se espera alcançar.	(3) Como ele relaciona o problema as habilidades da BNCC.
E.I.5.2;	Utiliza problemas de acordo com o conteúdo sem se preocupar com as habilidades da BNCC que são necessárias alcançar durante o ensino.	
E.I.2.1; E.I.2.3; E.I.2.4;	Utiliza material pronto como livros didáticos, material do governo, apostila e quando necessário faz buscas na internet (sites nem sempre confiáveis).	(4) Locais de busca dos Problemas
E.I.2.2;	Utiliza apenas material pronto como livros didáticos.	

Fonte: Elaborado pela autora.

Na etapa 1, na primeira categoria, que se refere ao entendimento do que é um problema por parte dos participantes, foram identificadas seis US divididas em duas subcategorias.

Uma dentre estas US trouxe o problema como “Algo que se busca solucionar, e pode ser utilizado diferentes estratégias de resolução”:

O problema matemático entendo que pode ser resolvido de várias formas, utilizando linguagem matemática ou não (resposta dada por Julia)  
É uma questão ou assunto que requer solução (resposta dada por Aline).

Na segunda subcategoria, “Que contenha dados de clara interpretação, com contexto real, possível ou imaginável ao aluno, com informações relevantes.”, foram quatro US

relacionadas às características que os professores consideram ao pensar em problemas matemáticos, dentre eles que contenham informações relevantes, um contexto próximo ao aluno e que seja possível, ao realizar a leitura deste problema, interpretá-lo e identificar seus dados:

[...] dentro de um problema ele precisa ter algumas informações, onde o aluno precise pesquisar sobre aquelas informações, e utilizar a partir daquele problema o conhecimento que ele tem [...] um contexto que envolve alguma coisa relacionada ao aluno, [...] um contexto matemático muitas vezes (resposta dada por Júlia)

Eu acho que a primeira que tem que ter assim claro é a questão dos dados, porque tem alguns problemas que ele não demonstra de maneira clara os dados do exercício, às vezes tem informações desnecessárias, e eu percebo assim que quanto mais informações desnecessárias tem neste problema mais difícil é para o aluno compreender, então assim, se o problema é de uma forma mais clara, facilita a compreensão dos alunos, porque eles têm dificuldade de interpretação, de identificação dos dados, então se ele é um problema mais poluído, com informações desnecessárias, dificulta a identificação pelo aluno (resposta dada por Aline).

Primeiramente que você consiga realizar a leitura e extrair informações.[...] Eu vejo que os exercícios que vem propostos para nós professores, claro que por conta da nossa bagagem o que vem você já consegue decifrar, mas, no lado do aluno ele tem que vir com mais informações é um passo melhor para que o aluno venha se focar, para que ele possa assim ter uma escada e poder subir (resposta dada por Pedro).

Os professores Aline e Pedro trazem a questão dos dados do enunciado e defendem algo “mais simples”. É necessário um cuidado nesse momento pois, conforme Woods (1986), o uso de procedimentos memorizados pode ser caracterizado como exercício, já para Van de Walle (2009) afirma que problema é tudo aquilo que se quer resolver, mas que não tem um procedimento para isso. Há de se desenvolver essa habilidade com os alunos e não apenas facilitar o caminho para a resposta.

Para Ana, os problemas devem ter proximidade com a realidade do aluno, segundo a participante:

[...]eu percebo que hoje a maior dificuldade não seja os enunciados dos problemas, e sim, a defasagem na interpretação daquilo que ele está lendo, então querendo ou não para ele pegar um problema ali e resolver ele precisa interpretar primeiramente [...] sendo um contexto real, porque às vezes até mesmo em uma divisão simples, às vezes tem lá,  $4 \div 4$  o aluno responde 0 (zero). Opa, zero por quê? Quatro dividido por quatro, pensa assim: 4 balas dividido para 4 crianças dá nenhuma bala para cada um? Aí o aluno fala”: “Ah, é verdade, dá uma bala para cada um”, assim, ele se coloca dentro daquela situação real e assim ele consegue enxergar que  $4 \div 4$  não é zero, o que é muito comum acontecer. Se eles se colocarem dentro da situação problema eles conseguem resolver melhor (resposta dada por Ana).

A compreensão de problema da professora Ana é semelhante à apresentada por Nelson e Worth (1983), que descreve o problema como aquele que possui em seu contexto relações

com o dia a dia do aluno e que faça sentido para eles. Realizando a análise sobre as definições apresentadas pelos participantes para problema, elas estão na mesma direção de Cai e Lester (2012), que afirmam que problemas proporcionam desafios intelectuais e desenvolvem o entendimento matemático nos estudantes. As respostas dos participantes também corroboram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), que dizem que no problema o aluno é levado a realizar interpretações em relação ao enunciado e a estruturar a situação que lhe é apresentada, realizando uma sequência de ações para se chegar a uma solução.

Sobre os critérios para a escolha de problemas para se ensinar matemática, os participantes trazem aspectos semelhantes com os descritos por Cai e Lester (2012): “1. O problema envolve matemática útil e importante. [...] 5. O problema pode ser abordado por estudantes de múltiplas maneiras usando diferentes estratégias de resolução” (CAI; LESTER, 2012, p. 149). Para Boavida *et al.* (2008), além desses, o problema deve ser de simples compreensão, mas que não seja fácil solucioná-lo, deve ser estimulante aos alunos, apresentar diversas formas (caminhos) para se chegar à solução e envolver mais de um conceito.

A segunda categoria de análise da etapa 1, Momento da aula em que o problema é utilizado, é composta por duas subcategorias e um total de quatro US. As ideias de Schroeder e Lester (1989) sobre os usos da resolução de problemas (para-sobre-atraves) subsidiam as discussões apresentadas. A primeira subcategoria é Ensinar para Resolver Problemas, com duas US. Essa forma de ensino é considerada por Van de Walle (2009) como “ensinar-então-praticar”, que consiste em ensinar o conteúdo e conceitos matemáticos e, após, utilizar problemas para praticar o conteúdo. Na segunda subcategoria, “O ensino através da Resolução de Problemas”, o problema é o ponto de partida para se ensinar matemática, e “[...] consideramos que a expressão ‘atraves’ – significando ‘ao longo’, ‘no decurso’ – enfatiza o fato de que ambas, Matemática e resolução de problemas, são consideradas simultaneamente e são construídas mútua e continuamente” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 38).

São trazidos exemplos de fragmentos que ilustram essas subcategorias:

No Ensino Fundamental eu costumo passar um resumo do conteúdo primeiro e depois o problema [...] no Ensino Fundamental, se eu não entrar ali com uma explicação antes, o aluno não consegue resolver aquele problema em questão! (resposta dada por Ana – subcategoria 1).

Na verdade, no sistema Anglo, vem no início da introdução a Resolução de Problemas, ele não chega no conteúdo e já vai aplicando, ele vai por etapas. O aluno por exemplo, vai aprender potenciação, ele vai indo por etapas, e perguntando os processos ‘o que você fez aqui?’, ‘o que você fez ali?’, então frequentemente a gente utiliza, mas tem alguns momentos que não, as vezes é algo tão acelerado que nós temos que ir para o tradicional, e já não vai (não utiliza da metodologia de Resolução de Problemas) (resposta dada por Júlia – subcategoria 1).

O participante Pedro argumenta que trabalhar com problemas para iniciar uma aula acaba tomando muito tempo, pois: “Essa forma de trabalhar aplicando o problema inicialmente acaba puxando uma aula e meia, tem alguns alunos mais rápidos outros você quase tem que pegar na mão para fazer, deveriam ser problemas que deveriam ser mais propostos, mas o conteúdo é muito jogado, você tem que correr e acaba engessando a sua aula”. Perceba que essa ideia corrobora com Darragh e Radovic (2019), cujos professores participantes tendiam a não utilizar a Resolução de Problemas, alegando o tempo disponível para lidar com o conteúdo.

A participante Júlia descreve suas aulas como “mista”, em que às vezes utiliza o problema como ponto de partida e, outras, o “ensino tradicional”. “Nas falas dessa professora, identifica-se que apesar de ela dizer que utiliza a resolução de problemas, na verdade ela usa o problema como aplicação de conteúdo já trabalhado e não como problema gerador.

Nessa direção, Darragh e Radovic (2019) considera que deve haver uma mudança não somente na postura do professor como nas próprias instituições de ensino que, muitas vezes, não incentivam novas abordagens, mas vê como “bom” professor o que segue o material e cumpre o conteúdo.

Na terceira categoria da etapa 1, “Como ele relaciona o problema as habilidades da BNCC”, foram agrupadas duas subcategorias, na primeira tem-se três US em que os professores apresentaram em suas respostas que sempre buscam ligar o conteúdo que se quer trabalhar com a habilidade da BNCC que se espera alcançar durante o ensino.

Eu tento associar os dois, os pré-requisitos que a BNCC traz para a gente poder estar trabalhando com os alunos e também pelo tema. Então eu abordo as duas situações. Procuro também pelo tema, mas também abordando os requisitos que ela pede que desenvolva (resposta dada por Aline – subcategoria 1).

As apostilas estão sendo reformuladas, os anos 6º, 7º, 8º e 9º já foram reformulados e já vem indicado a habilidade da BNCC que se espera alcançar com aquela aula/problema em questão (resposta dada por Júlia – subcategoria 1).

[...] sempre o conteúdo deve casar com as habilidades (resposta dada por Pedro – subcategoria 1).

Já na segunda subcategoria, tem-se uma US em que um dos professores utilizam problemas de acordo com o conteúdo sem se preocupar com as habilidades da BNCC que são necessárias alcançar durante o ensino, tem-se a classificação de apenas uma US: “Eu vou mais pelo conteúdo abordado do que pela habilidade da BNCC, então eu geralmente busco o conteúdo e aí eu vejo se há a necessidade de algum outro contexto para aprofundar mais o conteúdo” (Ana).

Apesar de um dos participantes não utilizar as habilidades da BNCC para escolher os problemas e conteúdo a ser ensinado, a BNCC foi elaborada para assegurar as aprendizagens trazidas como essenciais a todos os alunos, visto que:

[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2018, p. 7).

Os dados mostram que os participantes Pedro, Júlia e Aline consideram essas habilidades na seleção dos problemas, objetivando o cumprimento do que é descrito nestes documentos como normativas para o ensino e a aprendizagem dos alunos, e que não se trata apenas de ensinar matemática, mas de desenvolver no aluno conhecimentos, atitudes e valores, visando o exercício da cidadania, o pensamento crítico e o desenvolvimento das competências que neles se destacam.

A quarta categoria de análise da etapa 1, compõe-se de quatro US, divididas em duas subcategorias. A primeira subcategoria tem três US e diz respeito aos locais de busca dos problemas: livros didáticos, materiais enviados pelo governo, apostilas formuladas pelas próprias escolas e complementação em sites:

Nós temos um material proposto pelo governo e também temos o recurso do livro didático. Alguns busco na internet, porém nem sempre confiáveis, mas a minha base mesmo são os livros didáticos (resposta dada por Pedro)  
[...] já tem muita coisa. Claro que às vezes a gente até busca de fora, mas muitas vezes não dá tempo!” (resposta dada por Júlia)  
Além de livros didáticos, eu também procuro pesquisar na internet, pois às vezes tem algum problema diferente do padrão, de uma OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas), ou de um ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) (resposta dada por Aline).

Nota-se certa adesão dos participantes na busca de problemas além dos materiais disponíveis nas escolas, recorrendo a sites. A segunda subcategoria, com apenas uma US, considera que o professor não utiliza materiais complementares, apenas o livro didático escolhido pela escola, conforme a Ana descreve: “Geralmente eu pego nos livros didáticos deles mesmo, às vezes, se precisar complementar eu trago alguns de fora.”. Essa participante, no entanto, não especificou em quais locais “de fora” ela costuma buscar esses problemas complementares.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sobre o entendimento do que é problema, as definições apresentadas pelos participantes foram ao encontro das ideias de Cai e Lester (2012) e dos PCN (BRASIL, 1998), ao

consideraram que os problemas proporcionam desafios intelectuais para os alunos e possibilitam que o aluno interprete e estruture as situações apresentadas, fazendo uso de uma sequência de ações para se chegar à solução.

Outro ponto evidenciado é que, durante a Entrevista Semiestruturada, é que dois professores afirmaram usar os problemas no início de suas aulas e dois utilizam apenas no final como aplicação daquilo que se foi ensinado. Na segunda categoria de análise, “Momento da aula em que o problema é utilizado”, verificou-se que mesmo os professores que responderam que utilizavam problemas no início da aula, na verdade, usavam como forma de aplicação de um conteúdo já trabalhado e não de ensinar um conteúdo novo, que seria o objetivo ao utilizar um problema gerador.

Na prática os professores ainda são muito restritos ao livro didático (ou material didático institucional disponibilizado) escolhido pela escola e que, muitas vezes, utilizam contextos fora da realidade em que seus alunos estão inseridos. São também utilizados problemas que tratam mais da aplicação de um conteúdo já desenvolvido, em uma perspectiva considerada por Schroeder e Lester (1989) como “ensinar para resolver problemas”.

Há também de se evidenciar a importância de os problemas escolhidos terem relação com as habilidades da BNCC (BRASIL, 2018), que corresponde à terceira categoria de análise “Como ele relaciona o problema com as habilidades da BNCC”, pois o documento é referência para o ensino de Matemática em nível nacional. Os participantes conheciam o documento e dizem que tentam fazer essa associação, relatando que isso já aparece pronto em alguns materiais.

Com a finalização desta pesquisa, ainda há muitas possibilidades para novas investigações. Em relação aos participantes, verificou-se a importância da formação de professores que, segundo xxxxxxx (2014), deve ser um processo contínuo durante toda a vida profissional do educador. Além disso, a proposta de uma Problematoteca (uma biblioteca de problemas matemáticos) também é um desses desdobramentos (XXXXXX, 2023).

## **AGRADECIMENTOS**

À Diretoria de Graduação e Educação Profissional da XXXXX, e ao Departamento Acadêmico da Matemática, campus XXXX. Ao Programa de Pós-Graduação em xxxxxxx

## **REFERÊNCIAS**

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas. *In: ONUCHIC, L. R. et al. (orgs). Resolução de Problemas: Teoria e Prática.* Jundiaí: Paco Editorial, 2014, p. 35-57.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas? *In: ONUCHIC, L. R. et al. (orgs). Resolução de Problemas: Teoria e Prática.* 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021, p. 35-57.

BOAVIDA, A. M. *et al.* **A experiência matemática no Ensino Básico:** Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento, 2008, 135p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/5566>. Acesso em: 17 de fev. 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática (5 a 8 séries). Brasília: MEC/SEF, 1998.

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

CAI, J.; LESTER, F. **Por que o Ensino com Resolução de Problemas é Importante para a Aprendizagem do Aluno?** Traduzido por BASTOS, A. S. A. M. e ALLEVATO, N. S. G. Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, n. 60, p. 241-254, 2012. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/gepem.2014.008>. Acesso em: 25 de ago. 2021.

DARRAGH, L. RADOVIC, D. Chaos, Control, and Need: Success and Sustainability of Professional Development in Problem Solving. *In: FELMER, P.; LILJEDAHL, P.; KOICHTU, B. Problem Solving in Mathematics Instruction and Teacher Professional Development.* Springer, 2019, p. 379-399.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva. **Coleção Educação em Ciências.** 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016. 264 p.

NELSON, D.; WORTH, J. **How to choose and create good problems primary children.** National Council of Teachers of Mathematics. 1983.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA - Boletim de Educação Matemática,** Rio Claro, v. 25, 2011, p. 73-98.

POLYA, G. **How to Solve it.** Tradução de: Heitor Lisboa de Araújo. 2ª reimp. Rio de Janeiro: Interciência. 1995. 196 p.

SCHROEDER, T. L., LESTER, F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. *In: TRAFTON, P. R., SHULTE, A. P. (orgs.). New Directions for Elementary School Mathematics.* Reston: NCTM, p.31-42, 1989.

SON, J. W.; KIM, O. K. Teachers' selection and enactment of mathematical problems from textbooks. **Math Ed Res Journal,** v. 27, 491-518, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0148->. Acesso em: 07 set. 2022.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental:** Formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 57-79.

WOODS, D. R. **Criteria for Programs, Creativity, and Selecting Problems.** Journal of College Science Teaching, v. 16, n. 1, 1986, p. 68-72. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/42988904>. Acesso em: 7 de set. 2022.