

REFLEXÕES SOBRE A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E PRODUTOS EDUCACIONAIS COMO ELEMENTOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

REFLECTIONS ON THE PROBLEM-SOLVING METHODOLOGY AND EDUCATIONAL PRODUCTS AS ELEMENTS FOR TRAINING TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS

Fernando Schindwein Santino¹
Natiele Silva Lamera²

RESUMO: Objetivamos ampliar as reflexões teóricas acerca dos temas: Produtos Educacionais e metodologia de Resolução de Problemas como elementos para a formação de professores que ensinam Matemática. Para isso, utilizamos a abordagem qualitativa, com característica descritivo-analítica. No que diz respeito aos referenciais teóricos, abordamos o campo da formação de professores [que ensinam Matemática], da metodologia de Resolução de Problemas e as ideias de autores(as) que dedicam estudos sobre os Produtos Educacionais. Como resultados/conclusões obtidas, enfatizamos que o Produto Educacional não pode ser visto como algo superior a tese ou dissertação, acreditamos que os dois são igualmente importantes, além disso, a “replicabilidade” não pode ser uma ação técnica, o(a) docente necessita considerar a realidade econômica, social e cultural dos(as) estudantes.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Produtos Educacionais; Formação de Professores que ensinam Matemática.

ABSTRACT: We aim to expand the theoretical reflections on the themes: Educational Products and Problem Solving methodology as elements for the training of teachers who teach Mathematics. For this, we used a work methodology with a qualitative approach, with a descriptive-analytical characteristic. With regard to theoretical references, we approach the field of teacher training [who teach Mathematics], Problem Solving and authors who dedicate studies on Educational Products. As results/conclusions, we emphasize that the Educational Product cannot be seen as something superior to the thesis or dissertation, we believe that both are equally important, in addition, “replicability” cannot be a technical action, the teacher needs to consider the economic, social and cultural reality of students.

Keywords: Problem Solving; Educational Products; Formation of Teachers who teach Mathematics.

INTRODUÇÃO

O presente texto apresenta algumas reflexões originadas a partir da aproximação com o tema/objeto “Produtos Educacionais” (PE), entendidos como materiais educativos facilitadores da aprendizagem (KAPLÚN, 2003), e a compreensão da Metodologia de Resolução de Problemas (RP) como elementos para a formação de professores que

¹ Fernando Schindwein Santino, Doutorando em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), fernando.santino@estudante.ufscar.br

² Natiele Silva Lamera, Doutoranda em Educação pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), natiele.lamera@unesp.br

ensinam Matemática. A ampliação da temática “Produtos Educacionais” foi propiciada no decorrer das aulas e dos diálogos possibilitados na disciplina de pós-graduação, *stricto sensu*: “Educar com a Matemática”, já a discussão e compreensão da metodologia de Resolução de Problemas embasa-se em autores(as) referências na área, a exemplo Onuchic (2019); Onuchic e Alevatto (2011) e Mendonça (1993).

Nesta intersecção teórica é que analisamos o Produto Educacional intitulado: “Sequência Didática: Ensinando Física por meio da Resolução de Problemas” (BATISTA NETO, 2021a)³ objetivando ampliar as reflexões acerca dos temas como elementos que podem contribuir para a formação de professores que ensinam Matemática.

Para que se tornem possíveis tais reflexões, faz-se necessário uma breve definição sobre “Produto Educacional” enquanto elemento composicional dos cursos de pós-graduação profissionais e material facilitador da aprendizagem.

Os produtos educacionais são oriundos dos Mestrados e Doutorados Profissionais que surgiram em atendimento às demandas sociais referentes à flexibilização da pós-graduação brasileira. A área de Ensino desses cursos, foi criada em 6 de junho de 2011, pela Portaria nº 83/2011 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), e atende, em sua maioria, profissionais da Educação Básica, bem como aqueles(as) oriundos de espaços formais e informais de ensino.

Estes produtos educacionais elaborados nos cursos de pós-graduação profissionais, devem ser aplicados em “[...] condições reais de sala de aula ou de espaços não formais ou informais de ensino e podem assumir vários formatos, entre eles: mídias educacionais, propostas de ensino e material textual” (LEITE, 2019, p. 331). Além disso, devem estar relacionados às produções descritivas e analíticas dos autores através da produção de artigos, dissertações ou teses entregues ao final dos cursos, trazendo em seu bojo inquietações e preocupações relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem.

Paralelamente, trazemos a definição da Metodologia de Resolução de Problemas como a compreendemos/defendemos. A Resolução de Problemas apresenta-se como uma das tendências em Educação Matemática capaz de possibilitar e estimular o protagonismo das crianças, principalmente, por sua natureza investigativa e problematizadora. Nas aulas de Matemática, bem como em outras disciplinas ela é fundamental para despertar a curiosidade, autonomia em diferentes processos de pensamentos, comunicação, argumentação, compreensão e ampliação dos saberes (ONUCHIC, 2019).

Dessa maneira, a análise de um Produto Educacional à luz da metodologia da Resolução de Problemas pretende apontar indícios de uma utilização consciente e crítica dos materiais enquanto possibilitador de reflexões no processo formativo dos professores e, conseqüentemente, na aprendizagem dos conteúdos matemáticos pelos(as) estudantes.

Para cumprir com o objetivo proposto, este texto está organizado para além desta introdução com as seguintes seções: Ampliando as discussões sobre Produto Educacional, Formação de professores que ensinam Matemática e a metodologia de Resolução de Problemas, Descrição e análise dos dados: o produto educacional “Ensinando Física por meio da Resolução de Problemas”, Considerações finais e Referências.

³ Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/597695>

AMPLIANDO AS DISCUSSÕES SOBRE PRODUTO EDUCACIONAL

Frente à obrigatoriedade da elaboração de produtos educacionais por programas de pós-graduação profissionais e visando garantir uma boa avaliação, validação e a qualidade destes produtos entregues na conclusão dos cursos, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) criou parâmetros e critérios de avaliação para orientar às instituições, que se referem à:

- Aderência da obra à área de avaliação e ao perfil institucional estratégico do programa;
- Demanda e Impacto em relação ao objetivo da pesquisa;
- Aplicabilidade – classificada como impacto real ou potencial;
- Inovação – organizado a partir de indicadores: ‘Alto teor inovativo’, ‘Médio teor inovativo’, ‘Baixo teor inovativo’ ou ‘Sem inovação aparente’;
- Avaliação direta da qualidade, realizada a partir dos seguintes itens: ‘Relação com a pesquisa – dissertação ou tese’, ‘Aplicação ao contexto real da pesquisa’, ‘Validação do produto’ e ‘Acesso ao produto’ (BRASIL, 2014).

Tais critérios são definidores da aprovação ou não dos(as) estudantes em um curso de pós-graduação profissional. Porém, algumas discussões vêm surgindo no processo de constituição destes cursos, no que diz respeito à produção dos Produtos Educacionais, entre elas as que problematizam, criticam e questionam os critérios acima explicitados em específico sobre a rigidez desses elementos avaliativos – no extremo oposto à ideia de flexibilização que deu origem à criação dos cursos aqui discutidos.

Diferentes alternativas vão surgindo e se fazendo necessárias no entendimento, reflexão e análise dos Produtos Educacionais pelas instituições responsáveis pela formação dos professores(as)/pesquisadores(as), uma delas reflete-se no trabalho desenvolvido por Priscila de Souza Chisté Leite (2019), que em uma perspectiva crítica, justifica a necessidade de problematizar a elaboração dos Produtos Educacionais e compreender o espaço ocupado por eles nos cursos de pós-graduação profissionais indo ao encontro à uma política social que alimenta a mercantilização de produtos e materiais educacionais como, por exemplo, os livros didáticos.

Neste sentido, Leite (2019, p. 197) alerta para o fato de que:

É inviável considerar que os descritores apresentados em uma determinada pesquisa sejam universais, capazes de abarcar qualquer processo avaliativo de materiais educativos. Isso porque cada material terá um tema, um público-alvo, um objetivo e será organizado em capítulos específicos.

Complementar a isso, Leite (2019) verificou no início de sua pesquisa, que esses Produtos Educacionais não possuíam em seu cerne uma preocupação com o processo de transformação do ensino-aprendizagem e estavam na maioria das vezes, delegados à função de apêndice dos materiais teóricos – dissertações e teses – produzidos nos cursos de diferentes instituições.

Tal aspecto pode remeter à uma falta de identidade dos cursos de pós-graduação profissionais, advinda principalmente das exigências referentes às regras e normas de

funcionamento, estabelecidas pelos órgãos responsáveis, como se a mudança de nomenclaturas bastasse para atender as novas demandas sociais propostas, sem de fato realizar um movimento de análise e compreensão desse espaço formativo, de suas produções e de suas especificidades.

Neste artigo, o PE analisado se enquadra como sendo um “Material didático/instrucional”, que:

[...] são propostas de ensino, envolvendo sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas; material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários; mídias educacionais, como vídeos, simulações, animações, videoaulas, experimentos virtuais e áudios; objetos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem; páginas de internet e blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins; entre outros (RIZZATTI et. al. 2020, p. 5).

No entanto, vale lembrar, assim como fora alertado por Leite (2019) acerca da impossibilidade de “reprodução universal”:

[...] os PE não se configuram e nem devem ser vistos como receitas prescritivas capazes de serem acriticamente reproduzidas por outros docentes. A função de um PE desenvolvido em determinado contexto sócio-histórico é servir de produto interlocutivo à professores e professoras que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país (RIZZATTI et. al. 2020, p. 2).

Leite (2019) afirma que de fato, foram as especificidades mencionadas por ela que vão ao encontro do que fora defendido por Rizzatti et. al. (2020), que motivaram o reconhecimento da importância da criação e utilização de categorias mais abrangentes para a análise de produtos educacionais em suas investigações. Para Leite (2019, p. 187), com base em estudos de Latini *et al.* (2011), é necessário observar alguns aspectos gerais no momento da análise, quais sejam:

[...] verificar a contribuição do produto educacional para a melhoria da prática docente; observar se o produto promove articulação entre o saber acadêmico e os diversos setores da sociedade; analisar se relaciona teoria e prática; examinar como os produtos foram aplicados, desenvolvidos e sua inserção social.

Tal afirmação possibilita destinar ao Produto Educacional dentro dos cursos de pós-graduação profissionais, um espaço que de fato o constitua em elemento facilitador da aprendizagem. Leite (2019) se ampara ainda em autores como Kaplún (2003), Munaka (2012), Freire (1989) etc. para sistematizar um instrumento avaliativo de análise, representado em um quadro com questões, capaz de ampliar o “olhar” de maneira crítica à produção de tais materiais e ressignificar o lugar que ele vinha ocupando nos cursos.

Dessa forma, Leite (2019) considera os seguintes aspectos do material educativo: Estética e organização; Capítulos; Estilo de escrita; Conteúdo; Propostas didáticas e

Criticidade apresentada.

Tal perspectiva de análise, engloba elementos específicos da elaboração do Produto Educacional como, por exemplo, características da pesquisa participante, considerando as pessoas do espaço real da aplicação, suas análises e contribuições em um processo de validação, avaliação, complementação, ampliação e formação destas, a partir das ideias propostas pelo Produto Educacional.

Atrelado a esse quadro, Leite (2019, p. 192) apresentou também as seguintes proposições:

[...] os materiais educativos precisariam ser avaliados em situações concretas; a avaliação deveria ser participativa; caberia criar um instrumento próprio que conseguisse capturar as respostas dos participantes de modo sistematizado; o processo de validação necessitaria ser também um processo formativo no qual os participantes pudessem conhecer determinada temática e se sentissem estimulados a divulgá-la; a validação precisaria de fato contribuir para a melhoria e com reescrita do material.

Dito isso, fica clara a importância que a validação dos PE pelos professores em um processo atrelado à prática e à realidade escolar poderiam contribuir tanto para o processo formativo dos professores como para o próprio pesquisador, que teria condições de rever, ressignificar, ampliar e dessa forma, melhorar o material com foco na qualidade do processo educativo.

Na próxima seção, ampliaremos as reflexões acerca da formação de professores que ensinam Matemática e a metodologia de Resolução de Problemas.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA E A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Consideramos desde o início do presente texto, a possibilidade de relacionar os temas “Produto Educacional” e a “Metodologia de Resolução de Problemas” como elementos capazes de compor e contribuir para a “formação de professores que ensinam Matemática”. Após a definição e defesa crítica de cada um desses temas, compreendemos que há possibilidades de constituir um processo formativo significativo centrado na própria escola (IMBERNÓN, 2016).

A formação de professores segundo estudiosos(as) (CANÁRIO, 1998; GATTI, 2010; IMBERNÓN, 2016; SCHÖN, 1997) vem enfrentando dilemas históricos. Segundo Imbernón (2016) há uma forte concepção, advinda da forma de organização econômica da sociedade, que entende a escola como uma empresa. Frente a esse quadro, alguns problemas destacam-se, quais sejam: o funcionamento individualista, tendência à burocratização, a falta de tolerância profissional, bem como o controle e desconfiança em relação ao professorado, o que evidencia a visão neoconservadora que tem ameaçado as políticas de formação de professores que buscam refutar tal visão.

Para diminuir/solucionar o problema, o autor defende que a formação “em” escola favorece a participação em equipe de professores(as) e evidencia a escola como um local de mudança, inovação e colaboração. Para Imbernón (2016), nós professores(as) somos

mais eficazes, quando partimos de um problema e quando as pessoas estão próximas à realidade (IMBERNÓN, 2016)

A formação centrada na escola não é apenas uma estratégia de formação como conjunto de técnicas e procedimentos, mas uma ação que possui carga ideológica, de valores, atitudes e crenças. Ao encontro desta ideia, Canário (1998, p. 23) em estudos de Barroso, (1996) sublinha que a formação deve:

[...] permitir que os próprios professores disponham de um conhecimento aprofundado e concreto sobre a sua organização, elaborem um diagnóstico sobre os seus problemas e mobilizem as suas experiências, saberes e ideias para encontrar e aplicar as soluções possíveis.

Complementar a isso, pode-se utilizar da ação-reflexão-ação. Schön (1997), por exemplo, enfatiza a ideia da formação de professores(as) enquanto profissionais reflexivos, que refletem não só sobre a sua ação, mas também sobre a reflexão-na-ação. Segundo o autor, isso oportuniza compreender o resultado da ação e também porque tal resultado foi obtido.

Nas palavras de Schön (1997, p. 84):

Após a aula o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Refletir sobre a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras (...) implica a questão importantíssima das representações múltiplas.

Estamos conscientes de que o “olhar” e as “palavras” do(a) professor(a) deve ultrapassar os limites da sala de aula, ou seja, necessitamos de uma reflexão crítica, segundo Contreras (2002, p. 165, 185):

[...] um processo de reflexão crítica permitiria aos professores avançarem para um processo de transformação da prática pedagógica, mediante sua própria transformação como intelectuais críticos, e isso requer, primeiramente, a tomada de consciência dos valores e significados ideológicos implícitos nas atuações de ensino e nas instituições que sustentam, e, em segundo lugar, uma ação transformadora dirigida a eliminar a irracionalidade e a injustiça existentes em tais instituições (...) a compreensão dos fatores sociais e institucionais que condicionam a prática educativa, como a emancipação das formas de dominação que afetam nosso pensamento e nossa ação não são processos espontâneos que se produzem “naturalmente” [...].

Para que possa ocorrer a reflexão crítica, a tomada de consciência dos valores e significados ideológicos, presente nas escolas e logo, o processo de transformação da prática pedagógica, uma ação transformadora, ao pensarmos o ensino de Matemática, foco deste artigo, a teoria e a prática devem estar conectadas.

Neste sentido, ao verificar a literatura da área (CIRÍACO, 2012; FIORENTINI, 2009; VALENTE, 2005), o campo da formação de professores(as) ensinam Matemática

é fértil em pesquisas, entretanto, até a atualidade existem alguns dilemas, a exemplo: distanciamento da teoria com a prática, formação 3+1⁴ etc.

Ciríaco (2012, p. 126) sublinha que:

[...] o professor que ensina Matemática (...) deve, no decorrer de sua formação acadêmica, dominar um repertório de saberes que envolva não só os conhecimentos específicos ou os conhecimentos pedagógicos (metodológicos), mas principalmente o de articular esses saberes com a prática em sala de aula.

Neste sentido, a conexão da teoria com a prática pode contribuir para a formação de professores que ensinam Matemática, mais especificamente para a articulação dos saberes matemáticos e didáticos. Esta ação poderá ser realizada, por exemplo, com base na elaboração e uso dos Produtos Educacionais, elemento que constituirá o processo de formação, partindo das reais necessidades da escola (IMBERNÓN, 2016) e da equipe docente, discutindo e problematizando seu uso com os pares em momentos de estudo, aplicação de atividades, avaliação e reorganização (ação-reflexão-ação) (SCHÖN, 1997).

Concomitante a estas sugestões, acreditamos que outro meio de superar tais dilemas da formação de professores que ensinam Matemática seja com a utilização das Tendências em Educação Matemática, dentre elas podemos citar: Modelagem Matemática, Jogos e Brincadeiras, Matemática e Tecnologia, Etnomatemática e a Resolução de Problemas, esta última sendo o foco do nosso estudo.

A Resolução de Problemas como uma das tendências em Educação Matemática enfatiza a importância do protagonismo dos(as) estudantes no processo de construção do conhecimento. Mendonça (1993) apresenta três maneiras diferentes de se pensar a Resolução de Problemas, quais sejam: como um objetivo, como um processo ou como um ponto de partida.

Ao pensá-la como um objetivo a ser alcançado, o ensino de Matemática ocorre para que ao final o(a) aluno(a) consiga resolver os muitos problemas que lhe são propostos. Nesta perspectiva, é como se fosse suficiente “[...] fazer como o professor tradicional: expor a teoria matemática, propor problemas mais ou menos engenhosos e explicar o conteúdo utilizado para resolvê-los” (MENDONÇA, 1993, p. 260).

Pensada como um processo, é valorizado o desenvolvimento, assim, o “olhar” recai sobre o desempenho dos(as) alunos(as) enquanto resolvem um problema. Sob essa abordagem, em sala de aula busca-se “[...] propor problemas, analisar os passos e recursos da solução dos alunos e trabalhar no sentido da melhoria das estratégias usadas na solução dos mesmos” (MENDONÇA, 1993, p. 260).

Entretanto, a Resolução de Problemas pensada como um ponto de partida, entende o problema como um disparador para o processo de construção de conhecimentos matemáticos. É a partir do problema que surgem as possibilidades de aprendizagem de um conceito antes mesmo deste ser apresentado. Esta terceira maneira é a defendida por Mendonça (1993) e por nós. Neste entendimento, compreendemos/defendemos a Resolução de Problemas, na qual:

⁴ Modelo 3+1, significa três anos de disciplinas de Matemática + um ano de didática = Licenciatura em Matemática.

[...] o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo [...] a razão mais importante para esse tipo de ensino-aprendizagem é a de ajudar os alunos a compreenderem os conceitos, os processos e as técnicas operatórias necessárias dentro das atividades feitas em cada unidade temática (ONUCHIC, 1999) e de que o ensino pode ser feito por meio da resolução de problemas (ONUCHIC; ALEVATTO, 2011, p. 80).

Por meio da Resolução de Problemas, os(as) alunos(as) aprendem novos conteúdos, e não apenas aplicam aqueles que conhecem. Ao resolverem os problemas, “[...] procuram ativamente relações, analisam padrões, descobrem métodos, justificam resultados, avaliam e desafiam os raciocínios dos outros, estão engajados e refletindo sobre as ideias envolvidas” (VAN DER VALLE, 2009, p. 57).

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS: O PRODUTO EDUCACIONAL “ENSINANDO FÍSICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS”

A partir do viés apresentado, a leitura do produto educacional “Sequência Didática: Ensinando Física por meio da Resolução de Problemas” foi realizada com objetivo de refletir sobre sua produção a partir da análise proposta por Leite (2019) e uma das motivações para a escolha do produto refere-se à utilização da metodologia de Resolução de Problemas, perspectiva esta que abrange um referencial teórico de interesse comum entre a pesquisadora e o pesquisador, autora e autor, deste artigo.

A Resolução de Problemas enquanto uma metodologia de ensino entendo o “[...] como um elemento que pode disparar um processo de construção do conhecimento. Sob esse enfoque, problemas são propostos ou formulados de modo a contribuir para a formação dos conceitos antes mesmo de sua apresentação [...]” (ONUCHIC, 1999, p. 207).

O Produto Educacional citado foi desenvolvido no ano de 2021 e juntamente ao produto, os autores também produziram a dissertação intitulada: “A interface entre a resolução de problemas e o processo investigativo no ensino de Física” (BATISTA NETO, 2021b), já que na modalidade profissional de pós-graduação as duas produções, embora distintas, são complementares e constituintes da trajetória formativa.

Em relação a este aspecto, Mendonça; Rizzatti; Rôças e Farias (2022, p. 3-4) utilizam a ideia da Resolução de Problemas propostas por Pólya (1995) para discutir e compreender o próprio Programa de Pós-Graduação Profissional, considerando no curso ‘espaços de problemas’ – referindo-se à escrita das teses e dissertações e à “[...] compreensão e formulação da pergunta/problema oriunda do campo de prática profissional que dá origem e consequências aos objetivos [...]” e ‘espaços de resolução’ – referindo-se ao Produto Educacional, que segundo as autoras, apresenta-se como algo concreto e tangível a partir da pesquisa e que possui características que permitem sua replicabilidade, compartilhamento e utilização prática nos espaços escolares formais ou informais.

Mendonça, Rizzatti, Rôças e Farias (2022, p. 5) ainda destacam que:

[...] embora dialoguem, dissertação/tese e produto têm características distintas. Na dissertação/tese devemos encontrar os fundamentos teóricos metodológicos que sustentam o objeto de estudo, o problema e encaminhamento da pesquisa, assim como devemos encontrar a descrição do processo que guiou a concepção do produto, avaliação/validação e discussão dos resultados. É a história do processo de desenvolvimento do produto educacional que deve ser contada e justificada. O produto educacional (resposta), por sua vez, é autônomo em relação à dissertação/tese, isto é, ele deve autoconter os elementos necessários para que o leitor o compreenda e possa replicá-lo, respeitando a natureza para o qual foi concebido. Portanto, o leitor não deve precisar conhecer a dissertação/tese para utilizar o PE ou mesmo compreendê-lo. Daí porque produto educacional é uma produção autônoma em relação a dissertação/tese.

Ao encontro desta ideia, o objetivo trazido pela pesquisa - o Produto Educacional - ora analisado, Batista Neto, (2021b, p. 26) enfatiza que: “[...] analisar as possíveis contribuições, científicas e metodológicas, propostas pelos autores e/ou pesquisadores no Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) para o ensino da Física em relação à Resolução de Problemas [...]”, relaciona-se e dialoga com o Produto Educacional que almeja, a partir da formação de professores(as) e do caráter investigativo presente na Resolução de Problemas, (re)significar o ensino de Física na Educação Básica “[...] de maneira contextualizada, reflexiva, gerando autonomia no estudante e destacando-o como principal sujeito em seu processo de ensino e aprendizagem” (IDEM, p. 2).

De maneira inicial e de acordo com a análise proposta por Leite (2019) ao observar os quesitos ‘Estética e organização’ e ‘Estilo de escrita’; percebe-se na elaboração do produto de Batista Neto, (2021b), a preocupação em dialogar com o(a) leitor(a)/professor(a)/profissional da educação desde a escrita da contextualização e justificativa inicial e continua durante as propostas das atividades organizadas na Sequência Didática (SD).

Inclusive foi criado um personagem que ao longo do texto aparece por meio de uma linguagem informal e próxima, simulando um diálogo com os(as) leitores(as) e trazendo elementos complementares à reflexão, ao aprofundamento teórico, a novas estratégias didáticas e sugestões de *softwares* e sites.

Os aspectos referentes ao ‘Estilo da escrita’ compõem elementos ligados à comunicação, fator importante na elaboração de um produto pois refletirá o tipo de interação que manterá com o público-alvo e com sua compreensão da mensagem transmitida.

Quanto à produção dos ‘Capítulos’ e seus ‘Conteúdos’, o produto foi organizado da seguinte forma:

-Aspectos Teóricos ou Conceituais: A Resolução de Problemas;

A Resolução de Problemas e o Ensino da Física;

Motivos para utilizar a Resolução de Problemas no Ensino de Física como metodologia de ensino;

Habilidades e Competências que podem ser desenvolvidas pela Resolução de

Problemas no Ensino de Física.

- Parte Prática/Metodológica: Sequências Didáticas Sugeridas

Sequência Didática 1: Interpretando a Termodinâmica

Sequência Didática 2: Compreendendo o consumo energético

Na parte teórica ou conceitual do produto Batista Neto, (2021b) apresentam a Resolução de Problemas enquanto metodologia de trabalho, trazendo de maneira sucinta elementos que a definem, bem como relacionando o seu uso ao ensino de Física e às habilidades previstas para este conteúdo.

Conforme já mencionado, observa-se o uso de uma linguagem simples e um texto de fácil compreensão com ideias-chave e sem um aprofundamento teórico mais amplo, o que segundo Mendonça et. al. (2022, p. 10) é característico de um Produto Educacional.

É importante destacar que a existência da camada conceitual não exige o público-alvo de possuir conhecimentos prévios no assunto. Assim, essa camada não irá, exatamente, ensinar os assuntos para o público-alvo, mas tornar evidente os conceitos que são requeridos, caso desejem replicar o produto educacional. É importante que essa camada ofereça indicações de estudo para aqueles que são iniciantes e também para os que desejam aprofundar conhecimento nos assuntos.

No que se refere à “Parte Prática ou Didático-Pedagógica” e ao caminho escolhido por Batista Neto, (2021b) para direcionar seus(suas) leitores(as) ao objeto proposto, foram apresentadas as Sequências Didáticas 1- ‘Interpretando a Termodinâmica’ e 2- ‘Compreendendo o Consumo Energético’ por meio da figura 1, contendo informações quanto à: unidade temática, série, duração, objetivos, habilidades e materiais utilizados.

De acordo com Mendonça et. al. (2022, p. 10), esta parte do produto:

[...] proporciona orientação sobre o itinerário formativo ou sobre o percurso de ensino-aprendizagem que deve ser seguido a fim de alcançar o propósito para o qual o produto foi construído. Esta camada proporciona uma articulação sistemática das informações e recursos que devem estar disponíveis no produto, possibilita um caminho para o alcance dos objetivos pretendidos da aprendizagem ou da formação e potencializa as chances de replicação do produto por terceiros.

Figura 1. Quadros utilizados no Produto Educacional analisado.

Interpretando a Termodinâmica	Compreendendo o Consumo Energético
Unidade Temática: Termodinâmica	Unidade Temática: Eletricidade
Série: 2º ano de Ensino Médio	Série: 3º ano de Ensino Médio
Duração: 4 horas/aula	Duração: 4 aulas
Objetivos: Investigar e experimentar; desenvolver habilidades de leitura, compreensão e elaboração de textos; argumentar e expor as ideias; e relacionar a experimentação com a Lei Fundamental da Termodinâmica.	Objetivos: Construir aprendizagens sobre potência elétrica e energia elétrica ($E = P \cdot \Delta t$) e suas relações com o cotidiano.
Habilidade: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	Habilidade: (EF04LP19) Ler e compreender textos expositivos, considerando a situação comunicativa e o tema/ assunto do texto; (EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética e a relação custo/benefício.
Materiais utilizados: 1 lâmpada, 3 latas de refrigerante pintadas, sendo 1 preta, 1 branca e 1 metálica, para cada grupo. Além disso, 1 termômetro, 1 balança, água, cronômetro do celular, papel kraft ou cartolina e papel milimetrado.	Materiais utilizados: conta de energia, folhas sulfites, notebook e projetor, cola e caderno.

Fonte: Batista Neto, (2021b, p.13, 21).

A "Proposta Didática" do produto é retomada constantemente por Batista Neto, (2021b), desde a contextualização inicial até as próprias Sequências Didáticas e considerações feitas ao final do produto. Acreditamos que a essência desta proposta encontra-se na possibilidade de contribuir com os(as) professores(as), em um movimento formativo, de reflexão sobre o uso da Resolução de Problemas como metodologia que pode (re)significar a realização de tarefas investigativas em aulas de Física. Tanto na SD1 como na SD2 os(as) professores(as) são motivados(as) a utilizar momentos previstos na metodologia da Resolução de Problemas como: apresentar a situação, propor a leitura e compreensão do problema, resolver, observar e registrar, realizar plenárias, buscar um consenso e formalizar os conteúdos propostos.

Nessa perspectiva, o(a) professor(a) é visto como um(a) mediador(a), alguém que faz questionamentos, problematiza e propõe situações desafiadoras, enquanto os(as) alunos(as) ocupam papel central na resolução dos desafios, no levantamento de hipóteses, busca por soluções e estratégias construídas de maneira autônoma.

Figura 2. Exemplo de questionamentos e dicas complementares ao(a) professor(a).

Incentive os estudantes à uma postura crítica e reflexiva perante a situação problema.
Para isso, entregue algumas questões problematizadoras para o grupo pensar, debater e expor suas ideias por meio de recortes de papel, com as seguintes perguntas:

Qual a diferença entre as duas latas? Essa diferença pode influenciar? E por qual a razão?	Após a montagem experimental, como serão registrados os dados observados?
Quais são os parâmetros que devem ser observados?	Se a água fosse trocada por uma outra substância, teria alguma influência? Por exemplo, se utilizássemos álcool, a variação de temperatura seria a mesma?
A fonte luminosa pode cumprir o mesmo papel que o sol?	Se você colocasse menos que 1 litro de água, o aquecimento seria igual a colocar 1 litro?

Professor, as respostas dos estudantes podem convergir do esperado, por isso é importante explorá-las de maneira coletiva.

Porque latinhas, e não garrafas de vidro ou plástico?

Fonte: Batista Neto, (2021b, p.15).

De acordo com Batista Neto, (2021b), (re) significar o trabalho com a Física significa romper e superar aulas como espaços de transmissão de conteúdos e realização de extensas listas de exercícios, descontextualizadas e automatizadas, sendo assim, as tarefas baseadas na metodologia da Resolução de Problemas se apresentam como formas de contribuir e colaborar para esse novo espaço de ensino e aprendizagem.

[...] os problemas propostos fogem da tradicional lista de exercícios, no entanto, se bem explorados possuem alto potencial, pois o estudante continua desenvolvendo habilidades de leitura, interpretação, compreensão de textos e de fenômenos físicos. Além disso, consideramos importante a valorização dos exercícios por meio da correção a ser realizada de maneira crítica e dialogada. Sugerimos também que, em algumas ocasiões, a correção seja efetuada além da lousa: pela troca dos registros entre os estudantes. Pela nossa experiência docente, consideramos que os estudantes podem incentivar seus pares desde a organização do caderno à valorização do raciocínio correto (BATISTA NETO, 2021b, p. 29).

O exercício de analisar e buscar as primeiras reflexões acerca de um Produto Educacional como este aqui apresentado, possibilita a ampliação do olhar e a busca por elementos importantes para sua compreensão na totalidade. A literatura nos embasa para não nos prendermos em estruturas rígidas de avaliação de um material que tem em sua essência a flexibilidade.

Além disso, nos instiga a fazer novos questionamentos como: os produtos educacionais, elaborados, estudados e validados, estão chegando no “chão das escolas” como se pretendia? Há de fato uma maior aproximação entre os saberes acadêmicos e os saberes escolares? Os conhecimentos que circulam em salas de aulas da pós-graduação das universidades que discursam e teorizam sobre a educação e sobre as possibilidades de melhoria, ao menos ecoam nas salas de aula das escolas de Educação Básica?

Que estes questionamentos nos movam a fazer diferente e que as análises dos produtos educacionais não percam de vista a essência de sua produção, como nos aponta Kaplún (2003, p. 46):

A que mais nos importa é a que diz que um material educativo não é apenas um objeto (texto, multimídia, audiovisual ou qualquer outro) que proporciona informação, mas sim, em determinado contexto, algo que facilita ou apoia o desenvolvimento de uma experiência de aprendizado, isto é, uma experiência de mudança e enriquecimento em algum sentido: conceitual perceptivo, axiológico ou afetivo, de habilidades ou atitudes etc.

Em suma, evidenciamos que o Produto Educacional ora analisado que fora desenvolvido por Batista Neto, (2021b), busca romper com o ensino tradicional de Física, ação esta que também pode ser pensada para o ensino de Matemática, contribuir para que os(as) estudantes possam desenvolver habilidades de leitura, de interpretação, bem como de compreensão de textos com conteúdo matemáticos e de fenômenos da Física.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressaltamos que este *paper* não buscou trazer respostas “prontas ou acabadas” como uma receita, e sim, refletir acerca de possibilidades e limitações do Produto Educacional para ações futuras com os(as) professores(as) e estudantes da Educação Básica.

Ao iniciar este estudo tivemos como objetivo ampliar as reflexões teóricas acerca dos temas: Produtos Educacionais e metodologia de Resolução de Problemas como elementos para a formação de professores que ensinam Matemática.

Enfatizamos que o Produto Educacional não pode ser visto como algo superior a tese ou dissertação, acreditamos que os dois são igualmente importantes, além disso, a “replicabilidade” não pode ser uma ação técnica, o(a) docente necessita considerar a realidade econômica, social e cultural dos(as) estudantes.

É importante ainda, não hierarquizar os conhecimentos em sala de aula, o(a) professor(a) tem que estar preparado para ensinar contextualizando historicamente o desenvolvimento dos conceitos. O Produto Educacional ora analisado, pode ser

considerado como uma inspiração para os(as) estudantes do mestrado e doutorado profissional.

A formação centrada na escola, ao que a literatura indica, oportuniza a conexão da teoria com a prática e com a realidade dos professores, tendo em vista que é uma ação que extrapola estratégias de formação como um conjunto de técnicas e procedimentos, é uma ação que possui carga ideológica, de valores, atitudes, significados e crenças que poderá contribuir, sobremaneira, com formação dos professores(as) que ensinam/ensinarão Matemática e com os(as) estudantes desde a mais tenra idade.

Acreditamos que a formação dos(as) professores(as) que ensinam/ensinarão Matemática, pode e deve considerar a metodologia de Resolução de Problemas como um meio para que os estudantes possam aprender e ter acesso aos conhecimentos através da curiosidade, investigação e autonomia frente à construção das ideias matemáticas, sem traumatizá-los.

Tais aspectos compactuam com a possibilidade de que os programas de pós-graduação profissional podem aproximar-se e contribuir com a realidade dos estudantes e dos professores com a elaboração dos Produtos Educacionais.

REFERÊNCIAS

BATISTA NETO, L. **A interface entre a Resolução de Problemas e o processo investigativo no ensino de Física**. 2021b. 190f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia-MG. 2021b.

BATISTA NETO, L. **Sequência Didática: Ensinando Física por meio da Resolução de Problemas**. 34f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia-MG. 2021a.

BRASIL. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES**. Estágio Docência. 2014.

CANÁRIO, R. A escola: o lugar onde os professores aprendem. **Revista de Psicologia da Educação**, PUC- São Paulo, n. 6, p. 9-27, 1988.

CIRÍACO, K. T. **Conhecimentos e práticas de professores que ensinam Matemática na infância e suas relações com a ampliação do Ensino Fundamental**. 2012. 334f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", FCT/UNESP. Presidente Prudente-SP. 2012.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 3, n. 1, 2009.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. São Paulo. 1989.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v31, n.113, p.1355-1379, out-dez. 2010.

IMBERNÓN, F. **Qualidade do ensino e formação do professorado**: Uma mudança necessária. São Paulo: Cortez, Ed. 2016.

KAPLÚN, G. **Material educativo**: a experiência de aprendizado. *Comunicação & Educação*, (27), 46-60. 2003.

LEITE, P. Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. **Campo Abierto**, v. 38, n. 2, p. 185-198, 2019.

MENDONÇA, A. P.; RIZZATTI, I. M.; RÔÇAS, G.; FARIAS, M. S. F. de. O que contém e o que está contido em um Processo/Produto Educacional? : Reflexões sobre um conjunto de ações demandadas para Programas de Pós-Graduação na Área de Ensino. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 8, n. p. e211422, 2022.

MENDONÇA, M. C. D. **Problematização**: um caminho a ser percorrido em Educação Matemática. 1993. 307f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas-SP.

MUNAKATA, K. O livro didático como mercadoria. **Revista Pro-posições**, 23, 3 (69), 51- 66. 2012.

ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. *In*: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. de la R. **Resolução de problemas**: teoria e prática. Paco Editorial, 2019.

ONUCHIC, L. de la R.; ALEVATTO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

RIZZATTI, I. M; MENDONÇA, A. P; MATTOS, F; RÔÇAS, G; VAZ DA SILVA, M. A. B; CAVALCANTI, R. J. de S; RODRIGUES DE OLIVEIRA, R. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020.

SCHÖN, A. S. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (org). **Os professores e sua formação**. Lisboa, Dom Quixote, 1997. p.77-91

VALENTE, W. R. Do engenheiro ao licenciado: subsídios para a história da profissionalização do professor de Matemática no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 5, n. 16, p. 75-94, set./dez. 2005.

VAN DER WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.