

# O Produto Educacional em Ensino de Matemática: uma análise baseada nos Critérios de Adequação Didática

Liliane dos Santos Gutierre<sup>1</sup>   Vicenç Font Moll<sup>2</sup> 

## Resumo

Em nossa pesquisa, analisamos Produtos Educacionais do tipo Sequência Didática da área de ensino de Matemática advindos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Brasil. Neste artigo, objetiva-se apresentar a análise que realizamos de um destes Produtos Educacionais. A metodologia utilizada foi do tipo qualitativa, que consiste na análise de conteúdo para inferirmos critérios que orientaram a prática do mestrando, nos valendo dos Critérios de Adequação Didática (referencial teórico) como categorias prévias. Os resultados mostram que essa Sequência Didática atende satisfatoriamente aos Critérios de Adequação Epistêmica, Interacional, Afetiva e Ecológica e, também, segue as orientações para o desenvolvimento de Produtos Educacionais formuladas pelos professores membros do Grupo de Trabalho (GT) constituído no Seminário de Meio Termo da Área 46 – Ensino, em suas publicações e avaliações da Área, em termos de sua caracterização e dos elementos que o compõem.

**Palabras-chave:** Produto Educacional, Sequência Didática, Critérios de Adequação Didática, Elementos constituintes do Produto Educacional.

## The Educational Product in Mathematics Education: an analysis based on the Didactic Suitability Criteria

### Abstract

We analyzed in our research educational products of the task sequence type in the area of mathematics teaching of the Graduate Program in Natural Sciences and Mathematics Teaching at the Federal University of Rio Grande do Norte–Brazil. The objective of this article is to present an analysis of one of these educational products. The methodology used was qualitative, consisting of content analysis to infer the criteria that guided the practice of the master's student, using as previous categories the Didactic Suitability Criteria (theoretical referent). The results show that this sequence of tasks satisfactorily fulfills the epistemic, interactional, affective and ecological suitability criteria and, also, follows the guidelines for the elaboration of educational products formulated by the member professors of the Working Group (WG) constituted in the Midterm Seminar of Area 46 – Teaching, in their publications and evaluations of the Area, regarding its characterization and the elements that compose it.

**Keywords:** Educational Product, Task Sequence, Didactic Adequacy Criteria, Constituent Elements of the Educational Product.

## El Producto Educativo en la Enseñanza de las Matemáticas: un análisis basado en los Criterios de Idoneidad Didáctica

### Resumen

Analizamos en nuestra investigación productos educativos del tipo secuencia de tareas en el área de enseñanza de matemáticas del Programa de Postgrado en Enseñanza de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Federal del Rio Grande del Norte–Brasil. El objetivo de este artículo es presentar un análisis de uno de estos

<sup>1</sup> Doutora em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora do Departamento de Matemática, do PPGECONM e do PPGECONM da UFRN, Natal/RN, Brasil. Campus Universitário - Lagoa Nova. Departamento de Matemática. Natal/RN. CEP: 59078-900. Correo electrónico: liliane.gutierre@ufrn.br

<sup>2</sup> Doutor em Filosofia y Ciencias de la Educación. Universitat de Barcelona (UB). Professor Catedrático do Departamento de Educación Lingüística, Ciencias y Matemática e Coordinador do Programa de doutorado Didáctica de las Ciencias, las Lenguas, las Artes y las Humanidades da Universitat de Barcelona (UB). Barcelona/Espanha. Campus Mundet - Passeig de la Vall d'Hebrón, 171, 08035 Barcelona. Correo electrónico: vfont@ub.edu

productos educativos. La metodología utilizada fue de tipo cualitativa, consistente en el análisis de contenido para inferir los criterios que orientaron la práctica del estudiante de maestría, utilizando como categorías previas los Criterios de Idoneidad Didáctica (referente teórico). Los resultados muestran que esta secuencia de tareas cumple satisfactoriamente los criterios de idoneidad epistémica, interaccional, afectiva y ecológica y, también, sigue las orientaciones para la elaboración de productos educativos formuladas por los profesores miembros del Grupo de Trabajo (GT) constituido en el Seminario de Medio Término del Área 46 – Enseñanza, en sus publicaciones y evaluaciones del Área, en cuanto a su caracterización y a los elementos que lo componen. **Palabras clave:** Producto Educativo, Secuencia de Tareas, Criterios de Idoneidad Didáctica, Elementos Constitutivos del Producto Educativo.

## INTRODUÇÃO

O Mestrado Profissional (MP), em especial, o Mestrado Profissional em Ensino (MPE) é definido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como uma modalidade de Pós-Graduação *Stricto Sensu* que oferece cursos de natureza profissional, visando à capacitação científica e aplicada de professores da Educação Básica brasileira, com o objetivo de aplicar a teoria e buscar soluções para os problemas reais em sala de aula, a partir da inovação pedagógica por meio do desenvolvimento de Produtos Educacionais que sejam implementados em condições reais de ensino (Capes; 2016).

A Área de Ensino, Área 46, foi criada por meio da Portaria CAPES nº 83/2011, em 6 de junho de 2011, sendo constituída, naquele momento, por 60 cursos *Stricto Sensu*, distribuídos em 9 cursos de Mestrado Acadêmico, 19 cursos de Doutorado e 30 cursos de Mestrados Profissionais. Sendo constituída, portanto, de acordo com o Documento da Área de Ensino (2019), ‘a partir da nucleação dos programas da antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática, criada em 2000, com apenas sete programas’ (Rizzatti *et al.*, 2020, p. 2).

O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) era um desses sete Programas, logo, fazia parte da antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática, criada em 2000, sendo somente em 2011, considerado da Área de Ensino. Algo relevante a ser dito sobre isso é que o PPGECNM da UFRN foi o primeiro no Brasil a ter um curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, iniciando suas atividades no primeiro semestre de 2002 (Alves; Gutierre, 2018).

Estamos analisando os Produtos Educacionais, do período de 2018 a 2023, do tipo Sequência Didática (SD) (posteriormente, neste texto, apresentaremos a tipologia dos Produtos Educacionais), advindos do Mestrado Profissional em ensino de Matemática do referido Programa. Nossa escolha pelo PPGECNM/UFRN e por esse período não foi aleatória. Deu-se, respectivamente, porque a primeira autora faz parte do seu corpo docente, desejando dar uma contribuição eficaz para mestrandos e egressos do Programa cujos Produtos Educacionais são Sequências Didáticas; e porque foi a partir de 2018 que a UFRN, por meio de sua política de internacionalização, institucionalizou o Programa Institucional de Internacionalização (PRINT) possibilitando a realização de estágio pós-doutoral para

estudar temas estratégicos<sup>3</sup>, em particular, observamos, neste estudo, se o tema sobre desenvolvimento sustentável está nos Produtos Educacionais.

Posto isto, com nossa pesquisa ainda em andamento, o objetivo neste artigo é apresentar a análise que realizamos de um destes Produtos Educacionais, considerando os Critérios de Adequação Didática (CAD)<sup>4</sup> apresentados por Godino, Font e outros professores (2006). A metodologia utilizada foi do tipo qualitativa (Stake, 2011), e consiste na análise de conteúdo para inferirmos Critérios que orientaram a prática do mestrando, nos valendo dos CAD como categorias prévias.

Além desta breve introdução, apresentamos uma revisão de literatura sobre os CAD, sobre ações demandadas pela CAPES para Programas de Pós-Graduação na Área de Ensino acerca do Produto Educacional, o percurso metodológico da pesquisa, a apresentação e discussão dos resultados, incluindo reflexões de parte do texto da dissertação de mestrado do autor do Produto Educacional e por fim, as considerações finais e referências.

## SOBRE OS CRITÉRIOS DE ADEQUAÇÃO DIDÁTICA

A análise e a avaliação de uma “didática voltada para a intervenção eficaz em sala de aula” (Godino, 2013, p. 115), por parte de um professor de Matemática pode ser desenvolvida por meio do aprendizado e do uso da ferramenta dos Critérios de Adequação Didática (CAD) (Font, Calle, Breda, 2023), que são como princípios emanados do discurso argumentativo da comunidade científica, quando este está orientado a conseguir um consenso sobre o que se pode considerar como melhor, como um ideal, no qual tendem os diferentes consensos fáticos que podem ser produzidos em um dado momento na comunidade científica. (Breda; Font; Lima, 2015).

Essa “didática voltada para a intervenção eficaz em sala de aula”, é o que Font (Entrevista [...], 2020) nos explica quando nos fala sobre uma “boa matemática”:

Nos processos reflexivos, a adequação didática considera que os princípios que guiarão a prática do professor devem ser acordados de **maneira consensual** pela maior parte dos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem [...]. Esses princípios funcionam como critérios [...]. Os **Critérios de Adequação Didática** dizem que se queremos falar o que é **uma boa aula** e queremos orientar o professor do que é **uma boa aula** [...] teremos que apresentar uma matemática de certa qualidade, ou seja, uma matemática que faz com que os alunos realizem uma atividade matemática rica, que necessitem resolver problemas, modelar, fazer conjecturas [...], esses alunos precisam aprender essa matemática, [...], portanto temos um princípio **epistêmico** da disciplina que é procurar ensinar uma matemática de qualidade [...] temos um princípio de que os alunos precisam aprendê-la – é do tipo **cognitivo**, mas, não basta [...], a matemática deve ser útil para as pessoas resolverem situações que podem ser encontradas em seu ambiente social e de trabalho, logo temos que dar uma **boa matemática** [...] para ser útil no ambiente em que esses estudantes estão. [...] precisamos explicar uma boa matemática, os alunos precisam aprendê-la, mas ela precisa ser útil no ambiente do aluno. Por outro lado [...],

<sup>3</sup> Temas estratégicos: Nanotecnologia; Desenvolvimento Sustentável; Sistemas Complexos; Energias Renováveis e Redes Elétrica Inteligentes; Tecnologias da Informação e Comunicação; Doenças Negligenciadas e Degenerativas; Biotecnologia; Biodiversidade; Ciências e Tecnologia Espacial; Saúde Pública; Evolução, Cognição e Comportamento. Disponível em: <https://print.ufrn.br/documentos/>. Acesso em: 25 out. 2023.

<sup>4</sup> A palavra “adequado” é a melhor tradução para a palavra idoneidad (Breda, Font, Pini-Fan, 2018).

se com isso eu acabo fazendo com que os alunos odeiem ou tenham ansiedade em relação à matemática, não teremos um resultado muito bom, então, de alguma forma teremos que criar outro princípio do tipo emocional ou **afetivo** [...]. Outros critérios precisam ser levados em consideração, pois temos que fazer tudo isso com os **meios** que nos são oferecidos pela instituição, [...], tem tempos determinados para realizá-las, tem outros tipos de recursos, como o material manipulativo, portanto, necessito também de um critério de fazer uso **adequado de meios** [...] levar em consideração os aspectos da **interação** [...] teremos que gerenciar bem as aulas com as quais devemos criar outro critério de **boa gestão dos processos de ensino e aprendizagem** para resolver as dificuldades dos alunos, com os tempos apropriados, etc. (Entrevista [...], 2020, tradução do Canal, grifos nossos).

A noção de adequação didática acima exposta, nos possibilita responder a perguntas como: Qual é o grau de adequação didática do processo de ensino implementado? Que mudanças devem ser introduzidas no planejamento e na implementação do processo de instrução para aumentar sua adequação didática em implementações futuras? (Breda, Font, Pino-Fan, 2018).

A adequação didática de um processo de instrução é definida como

o grau em que esse processo (ou parte dele) atende a determinadas características que permitem qualificá-lo como ótimo ou adequado para alcançar a adaptação entre os significados pessoais alcançados pelos alunos (aprendizado) e os significados institucionais pretendidos ou implementados (ensino), levando em conta as circunstâncias e os recursos disponíveis (ambiente). (Font; Breda; Giacomone; Godino, 2018, p. 26, tradução nossa).

Nesse processo, um alto grau de adequação didática se dará de forma articulada, coerente e sistêmica, se acontecer os seis critérios a seguir:

- 1) Adequação epistêmica, que se refere ao fato de a matemática ensinada ser 'boa matemática'. Para isso, além de tomar o currículo prescrito como referência, trata-se de tomar como referência a matemática institucional que foi transposta para o currículo.
- 2) Adequação cognitiva, que expressa o grau em que o aprendizado pretendido/implementado está na zona de desenvolvimento potencial dos alunos, bem como a proximidade do aprendizado obtido com o aprendizado pretendido/implementado.
- 3) Adequação interacional, o grau em que os modos de interação permitem a identificação e a resolução de conflitos de significado e favorecem a autonomia na aprendizagem.
- 4) Adequação mediadora, grau de disponibilidade e adequação dos recursos materiais e temporais necessários para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.
- 5) Adequação afetiva, grau de envolvimento (interesse, motivação) dos alunos no processo de estudo.
- 6) Adequação ecológica, grau de adaptação do processo de estudo ao projeto educacional do centro, às diretrizes curriculares, ao ambiente social, etc. (Font; Breda; Giacomone; Godino, 2018, p. 26, tradução nossa).

Cada um desses seis Critérios possui componentes, são eles: Adequação Epistêmica: Erros; Ambiguidade; Riqueza de processos; Representatividade da complexidade da noção a ser ensinada; Adequação Cognitiva: Conhecimentos prévios; Adaptação curricular às diferenças individuais; Aprendizagem; Alta demanda cognitiva; Adequação Interacional: Interação professor-aluno; Interação

entre alunos; Autonomia; Avaliação formativa; Adequação Mediacional: Recursos materiais; Número de estudantes, horários e condições de aula; Tempo; Adequação Afetiva: Interesses e necessidades; Atitudes; Afetividades; Adequação Ecológica: Adaptação ao currículo; Conexões intra e interdisciplinares; Utilidade sócio laboral; Inovação didática (Breda; Pino-Fan; Font, 2017). E cada um desses componentes possui indicadores que serão detalhados por nós na seção referente a apresentação e discussão dos resultados.

Com os Critérios, seus componentes e seus indicadores bem claros, iniciamos a análise de cada Produto Educacional, ou seja, de cada Sequência Didática, que neste artigo, como falamos anteriormente, apresentaremos a análise somente de uma delas. Contudo, mesmo tendo clareza do que e como analisar cada Sequência necessitava-se elucidar o que entendemos por prática matemática do aluno, quando nos utilizamos dos CAD em sala de aula, afinal a Sequência Didática envolve ensino e aprendizagem e sendo assim precisávamos levar em consideração o processo de instrução que é intrínseco a aplicação de uma Sequência em sala de aula.

Com esse propósito, vimos na literatura, também por meio de Seminários (Figura 1) que a prática matemática

é realizada no âmbito de um **processo de instrução** cujo objetivo é que o aluno realize corretamente essas **práticas**. [...] e a **prática**, que, enquanto ação humana orientada para um fim, tem um significado, tanto para quem a realiza como para quem a interpreta. É de salientar que esta forma de entender o significado das **práticas matemáticas** implica que estas sejam consideradas como ações sujeitas a regras (especialmente matemáticas). (Font, 2023, no prelo, tradução nossa, grifos nossos).

**Figura 1:** Slide 10 – power point–apresentação do professor Vicenç Font durante Seminário na UB dia 10/11/2023.

### ¿Qué se entiende por práctica?

- Lo primero que hay que resaltar es que la realización de una práctica por una persona tienen un componente observable y un componente no observable directamente.
- **No confundir práctica con conducta.**
- Hay que distinguir entre conducta humana, entendida como comportamiento aparente y observable de las personas, y práctica, que en tanto que acción humana orientada a una finalidad tiene un sentido, tanto para quien la realiza como para quien la interpreta.
- Hay que resaltar que esta manera de entender el sentido de las prácticas matemáticas implica que se las considera acciones sujetas a normas (sobre todo matemáticas).

**Fonte:** Arquivo de Vicenç Font

Assim, o processo de instrução é um construto teórico “para modelar a articulação das ações do professor e dos alunos em torno de uma tarefa e determinado conteúdo (uma configuração de objetos primários e processos) de ensino e aprendizagem, onde o conhecimento emerge do próprio processo de interação” (Font, Breda, Giacomone, Godino, 2018, p. 26).

Diante do exposto, se faz necessário que no Produto Educacional – Sequência Didática – esse processo de instrução esteja tão claro que não seja necessário que outro professor de Matemática ao

utilizá-lo recorra à dissertação do egresso para compreendê-lo, considerando que o Produto Educacional “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” (Mendonça; Rizzatti; Rôças; Sarah, 2022).

Na próxima seção falaremos mais sobre o que a CAPES demanda do estudante que planeja um Produto Educacional advindo de um Mestrado Profissional.

## | AÇÕES DEMANDADAS PELA CAPES PARA ELABORAÇÃO DE PE: UM OLHAR PARA O PPGECNM/UFRN

Nos últimos anos, os professores membros do Grupo de Trabalho (GT) de Produto Educacional e Doutorado Profissional, os quais foram organizados durante o Seminário de Meio Termo da Área, em 2019, têm orientado, por meio de suas publicações e avaliações da Área, como deve ser a caracterização e os elementos constituintes de um Produto Educacional de Ensino. Nesse Seminário, no terceiro ano de cada ciclo da avaliação, reúnem-se todos os coordenadores das 49 áreas de avaliação e representantes de Programas de Pós-Graduação do Brasil para discutir o andamento do processo avaliativo referente ao último quadriênio, o que oportuniza um (re)planejamento na condução dos processos avaliativos diante compartilhamento de experiências e esclarecimentos recebidos por coordenadores de Área da CAPES.

Nessa organização, apresentou-se sobre o conceito de Produto Educacional que embora:

o conceito venha sendo construído ao longo dos anos de existência da área de Ensino, conforme podemos verificar nos documentos norteadores e que constam da Memória da Área, nem sempre foi completamente assimilado pelos pesquisadores diretamente ligados a essa modalidade (Rizzatti *et al.*, 2020, p. 3).

Assim, esses autores nos dizem que a Área define os conceitos sobre a Produção Técnica dos Programas, uma vez que já havia a necessidade de definições mais claras e objetivas para avaliar os PE gerados nesses Programas de Pós-Graduação que tinham MP, apresentando, portanto, no Documento de Área de 2019 uma compreensão sobre a concepção do que seja um PE junto a uma proposta com critérios que visa à etapa de avaliação do Qualis Produto Técnico-Tecnológico (Qualis PTT).

Os autores explicam da seguinte forma:

Considera-se PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE) na Área de Ensino, o resultado tangível oriundo de um processo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, podendo ser realizado de forma individual (discente ou docente *Stricto Sensu*) ou em grupo (caso do *Lato Sensu*, PIBID, Residência Pedagógica, PIBIC e outros). O PE deve ser elaborado com o intuito de responder a uma pergunta/problema oriunda do campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo (BESSEMER; TREFFINGER, 1981). Deve apresentar, em sua descrição, as especificações técnicas, ser compartilhável, registrado em plataforma, apresentar aderência às linhas e aos projetos de pesquisa do PPG, apresentar potencial de replicabilidade por terceiros, além de ter sido desenvolvido e aplicado para fins de avaliação, prioritariamente, com o público-alvo a que se destina. Nesses termos, definem-se como: Tecnologia Social: método,

processo ou produto transformador, desenvolvido e/ou aplicado na interação com a população e/ou apropriado por ela, que represente solução para inclusão social e melhoria das condições de vida, com características de atividades de extensão; Material Didático: produto de apoio/ suporte com fins didáticos na mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais (impressos, audiovisuais e novas mídias); Software/Aplicativo (Programa de computador): software é um conjunto de instruções ou declarações a serem usadas direta ou indiretamente por um computador, a fim de obter um determinado resultado. Ele é composto por um código-fonte, desenvolvido em alguma linguagem de programação; Manual/Protocolo: conjunto das informações, decisões, normas e regras, que se aplica a determinada atividade, que ensina os conhecimentos básicos de uma ciência, uma técnica, um ofício ou procedimento. Pode ser um guia de instruções que serve para o uso de um dispositivo, para correção de problemas ou para o estabelecimento de procedimentos de trabalho. No formato de compêndio, livro/ guia pequeno ou um documento/normativa, impresso ou digital, que estabelece como se deve atuar em certos procedimentos; Processo educacional – descrição das etapas empreendidas no processo de ensino e aprendizagem, com intencionalidade clara e com o objetivo de criar oportunidades sistematizadas e significativas entre o sujeito e um conhecimento específico. Oportuniza um mapeamento e uma superação do senso comum, levando o sujeito a compreender que o conhecimento é advindo da produção humana, sendo resultado de investigações que envolvem os domínios e aspectos científicos, tecnológicos, históricos e/ou sociais, não sendo, portanto, neutro. (Rizzatti *et al.*, 2020, p. 4, grifos dos autores).

**Contudo, os autores ainda detalham, confirmando que aproveitam o que já constava no Documento de Área de 2013:**

- i. Material didático/instrucional: 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;
- ii. Curso de formação profissional: atividade de capacitação criada e organizada, inclui cursos, oficinas, entre outros;
- iii. Tecnologia social: produtos, dispositivos ou equipamentos; processos, procedimentos, técnicas ou metodologias; serviços; inovações sociais organizacionais; inovações sociais de gestão, entre outros;
- iv. Software/Aplicativo: aplicativos de modelagem, aplicativos de aquisição e análise de dados, plataformas virtuais e similares, programas de computador, entre outros;
- v. Evento Organizados: ciclos de palestras, exposições científicas, olimpíadas, expedições, feiras e mostras científicas, atividades de divulgação científica, entre outros;
- vi. Relatório Técnico;
- vii. Acervo: curadoria de mostras e exposições realizadas, acervos produzidos, curadoria de coleções, entre outros;
- viii. Produto de comunicação: produto de mídia, criação de programa de rádio ou TV, campanha publicitária, entre outros;
- ix. Manual/Protocolo: guia de instruções, protocolo tecnológico experimental/aplicação ou adequação tecnológica; manual de operação, manual de gestão, manual de normas e/ou pro-

cedimentos, entre outros;

x. Carta, mapa ou similar. (Rizzatti *et al.*, 2020, p. 5).

Diante o exposto até aqui, enquanto docente neste processo de consolidação do modo como estão sendo apresentados os PE do/no PPGECONM/UFRN, justificamos a nossa escolha em estudar à luz dos Critérios de Adequação Didática, enquanto ferramenta (Font, Calle, Breda, 2023) os Produtos Educacionais da área de ensino de Matemática de desenvolvidos no período de 2018 até 2023, que são Sequências Didáticas, assim definida a tipologia pelos seus autores, egressos do PPGECONM.

Como já foi dito, nossa escolha para iniciar nossa análise em PE a partir de 2018, mesmo o PPGECONM existindo desde 2002, se deve ao fato de a UFRN institucionalizar o PRINT e com ele os temas estratégicos, portanto, observamos se em alguma destas Sequências Didáticas se utilizou algum destes temas estratégicos, em especial, o Desenvolvimento Sustentável. A escolha do PE ser Sequências Didáticas é pelo fato de estarmos utilizando os CAD em nossa análise.

O objetivo geral na nossa pesquisa é analisar como os Critérios de Adequação Didática e questões voltadas ao desenvolvimento sustentável foram considerados (explicitamente o implicitamente) no planejamento e implementação de Sequências Didáticas–Produtos Educacionais do PPGECONM–da área de ensino de Matemática. E reiteramos que o objetivo neste artigo é apresentar uma dessas análises.

A seguir, apresentamos a metodologia do estudo.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Essa é uma Pesquisa desenvolvimentista pois desenvolve recursos didáticos para melhorar a formação de professores de Matemática do ensino básico no Rio Grande do Norte/Brasil. Nesse contexto, considera-se relevante toda Sequência Didática, ou seja, todo Produto Educacional elaborado por mestrados do PPGECONM/UFRN, à medida que o então mestrado apresentou uma proposta pedagógica para melhoria no ensino e na aprendizagem de Matemática, a implementando, a avaliando e justificando sua qualidade, já que esses são processos de desenvolvimento e avaliação do Produto Educacional propostos durante Seminário de Meio Termo realizado pela Área de Ensino no ano de 2019 e desde então a Coordenação do PPGECONM, em decisão junto ao seu colegiado, determinou que assim fosse.

Contudo, quando as opiniões atribuem certo juízo de valor, há evidências do uso de alguns indicadores presentes nos CAD (epistêmica, cognitiva, afetiva, interacional, mediacional, ecológica) como também evidências que a avaliação positiva destes indicadores está baseada na suposição implícita ou explícita de que existem tendências relacionadas ao ensino de Matemática que indicam como deve ser um ensino com qualidade. Para inferir a utilização de um Critério, cada um dos autores fez a inferência separadamente (atribuindo um nível entre 0 e 3), depois procurou coincidências

e discrepâncias; no último caso, uma segunda análise foi feita para chegar a um consenso sobre a inferência do Critério. Sobre isso, Font, Breda, Giacomone e Godino (2018, p. 26) nos dizem:

Para cada um desses critérios, é proposto um sistema de componentes e indicadores associados que podem ser avaliados em uma escala. Esse é um sistema de rubricas que permite uma avaliação completa e equilibrada (ou autoavaliação) dos elementos que, como um todo, compõem um processo instrucional adequado na área de matemática. (Font; Breda; Giacomone; Godino, 2018, p. 26, tradução nossa).

Posto isto, essa pesquisa, quanto aos objetivos, é de natureza descritiva e explicativa, fundamentando-nos na primeira, para caracterização do fenômeno, descrevendo a análise de conteúdo (Bardin, 1977) a partir das compreensões que explicam o porquê das coisas. É de natureza qualitativa, naturalística, pois fazemos uma análise detalhada da situação estudada, quando analisamos, à luz da teoria estudada as Sequências Didáticas, ou seja, os Produtos Educacionais do PPGECEM/UFRN, da área de ensino de Matemática, para (re)planejá-las considerando os Critérios de Adequação Didática e o desenvolvimento sustentável.

Os Produtos Educacionais estão disponíveis no *site* do repositório institucional da UFRN<sup>5</sup>. Fizemos uma identificação detalhada no referido *site* (em outubro de 2023, revisitando em dezembro de 2023), e encontramos 88 dissertações defendidas (2018 até 2023), sendo 29 da área de ensino de Matemática e 4 delas tiveram seu Produto Educacional tipificado como uma Sequência Didática. Apresentaremos aqui a análise somente de uma, pois a pesquisa está em andamento, faltando ainda duas delas para serem analisadas e a análise da outra (já que são 4) foi apresentada em um artigo a ser publicado em um periódico (Gutierre; Font, 2023).

Antes, porém, de passarmos para a apresentação e discussão dos resultados é importante dizer que o projeto dessa pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) da UFRN, aprovado em 10 de abril de 2024, com o Certificado de Apresentação de Apreciação de Ética (CAAE) protocolado sob o número 77541323.5.0000.5537.

## APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O Produto Educacional que analisamos e apresentamos neste artigo trata-se da Sequência Didática de Amarante (2020) intitulada “Uma Sequência Didática para o ensino de uma Geometria Não Euclidiana: a partir da análise de deslocamentos urbanos utilizando o *Google Maps*”<sup>6</sup>, cuja questão de pesquisa foi: como abordar em sala de aula de Matemática a Geometria envolvida nos trajetos urbanos utilizando o *Google Maps*?. O objetivo da pesquisa foi discutir possibilidades para se trabalhar em sala de aula uma Geometria que se adapta ao ambiente urbano, por meio de atividades que utilizaram o

<sup>5</sup> <https://repositorio.ufrn.br/>

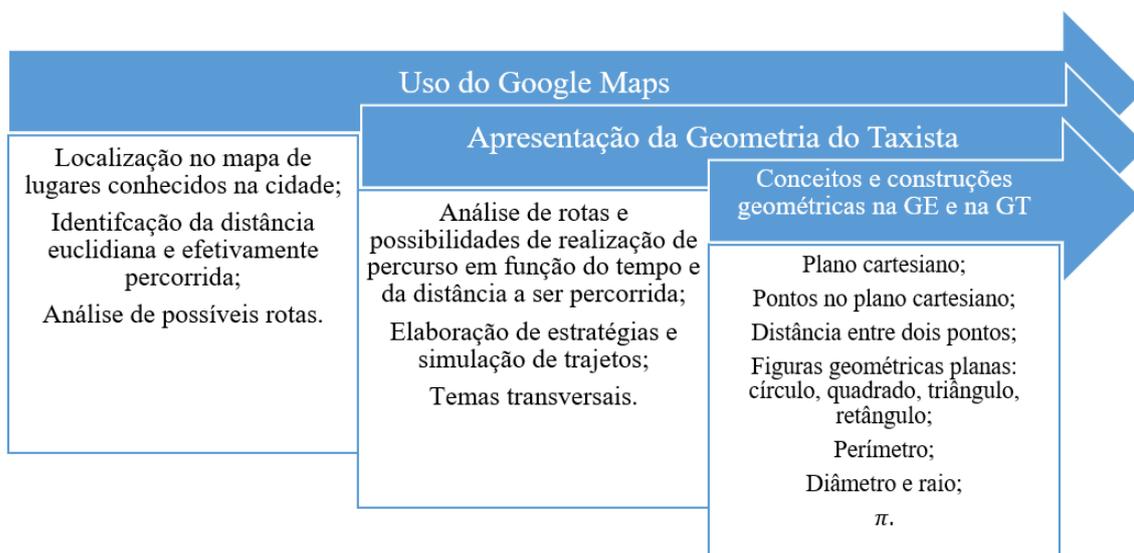
<sup>6</sup> Independente dos objetivos desta pesquisa é bom esclarecer que os Produtos Educacionais do PPGECEM/UFRN são de acesso público e o próprio Programa incentiva a sua publicização por meio de um evento semestral chamado Mostra de Produtos Educacionais de Ciências e Matemática para sala de aula, como pode ser visualizado no *site* do Programa: <https://posgraduacao.ufrn.br/134/programa/mostradeprodutos>. Entre os objetivos dessa Mostra, que apoiamos plenamente, estão: Mostrar e divulgar os Produtos Educacionais elaborados pelos egressos do PPGECEM/UFRN e reiterar o papel que desempenha cada Produto Educacional desenvolvido no PPGECEM/UFRN para a inserção social.

Google Maps para simular e analisar percursos e distâncias, além do uso das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC).

Para cumprir o objetivo, o autor elaborou um Produto Educacional no formato de uma Sequência Didática que convida os professores de Matemática a abordar em sala de aula problemas de deslocamento, comparação de distâncias e trajetos que demandam pensamento geométrico, permitindo a discussão de uma Geometria não euclidiana, em especial, a Geometria do Taxista. Na Sequência Didática observa-se também o convite aos docentes para que trabalhem de maneira transversal questões que envolvem cidadania, especificamente a convivência pacífica no trânsito.

Para o autor, na Sequência Didática questões conceituais são abordadas (distância, figuras planas, raio, diâmetro, retas) e, durante a realização das atividades, as diferentes Geometrias proporcionam reflexão dos alunos, pois os resultados apresentados durante as atividades em que os discentes de uma 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual da cidade do Natal, no estado do Rio Grande do Norte, realizaram, como a simulação de percursos, por exemplo, foram analisadas e classificadas, pelo autor, como excelentes.

**Figura 2:** Síntese do Produto Educacional: Uma Sequência Didática para o ensino de uma Geometria Não Euclidiana



**Fonte:** Os autores

Feita a apresentação geral do Produto Educacional analisado por nós, apresentaremos agora, no Quadro 1, os Critérios de Adequação Didática, sendo cada um acompanhado de seus componentes, indicadores, descrição e na terceira coluna, descrevemos nossas inferências de análise. Após, apresentamos o nível (em uma escala de 0 a 3) de utilização desse PE, segundo a nossa análise já explicada nesse texto.

**Quadro 1:** Inferências acerca da Sequência Didática que trata de uma Geometria não-euclidiana

COMPONENTES	INDICADORES	INFERÊNCIA DO USO (IMPLÍCITO OU EXPLÍCITO) DOS CAD (ALGUNS/ TODOS/ NENHUM)
<b>Adequação Epistêmica</b>		
<b>Descrição:</b> Para avaliar se a matemática que está sendo ensinada é “boa matemática”.		
<b>Esta Sequência Didática contém 8 atividades. Foi dividida em 2 blocos, de modo que as atividades de 1 a 4 do primeiro bloco são para serem realizadas no primeiro momento de 100 minutos e as atividades de 5 a 8 no segundo momento, também com 100 minutos.</b>		
Erros	Não há práticas matemáticas incorretas observadas.	Não há erros considerados.
Ambiguidades	Avalia se a matemática ensinada é clara e correta, adaptada ao nível educacional e sem ambiguidades que possam confundir os alunos.	Não há ambiguidades consideradas.
Riqueza de processos	A sequência de tarefas matemáticas abrange processos relevantes.	Há riqueza de processos, pois exige do aluno processos cognitivos relevantes. A atividade envolve habilidades, além de identificação e localização de informações no <i>Google Maps</i> . Frisamos ainda que no último objetivo específico (exercitar a imaginação, a reflexão, a análise crítica e a argumentação) são evidenciadas Riquezas de processos nas atividades propostas, como por exemplo, na atividade 2 da SD, quando o aluno é convidado a apresentar mais de uma resolução para o problema. Outro exemplo é o processo de simulação, é o fazer conjecturas, cujos alunos são fortemente instigados, quando da realização das atividades.
Representatividade da complexidade da noção a ser ensinada	Definições e procedimentos são representativos da complexidade da noção matemática a ser ensinada, com amostra de problemas e uso de diferentes modos de expressão e conversões entre eles.	Inferimos que a complexidade da noção matemática foi explorada. Apresentam-se definições. Os procedimentos representam uma situação realista em que os alunos aplicam habilidades de localização e medição de distâncias em um contexto prático, podendo inclusive, refletir temas transversais de cidadania, já que Amarante (2020) aponta alguns exemplos para o professor utilizar que estão alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). As atividades apresentam definições e conceitos matemáticos que são necessários – como um diagnóstico – e que são interrelacionados com os conteúdos que serão apresentados. Há uma correlação dos conteúdos da Geometria Euclidiana com a nova Geometria a ser apresentada, ou seja, a do Taxista, acontecendo, portanto, um processo de conexão, uma valorização metafórica, por exemplo, quando na atividade 5 propõe ao professor que comente com seus alunos que a Distância Táxi atende a propriedades análogas à Distância Euclidiana. Há problemas para serem resolvidos, diante conteúdo matemático apresentado. Inclusive opções de respostas para perguntas objetivas não aleatórias, mas propositais, pois foram pensadas em cima de um possível erro do aluno.

COMPONENTES	INDICADORES	INFERÊNCIA DO USO (IMPLÍCITO OU EXPLÍCITO) DOS CAD (ALGUNS/ TODOS/ NENHUM)
<b>Adequação Cognitiva</b>		
<b>Descrição:</b> Para avaliar, antes de iniciar o processo de instrução, se o que se pretende ensinar está a uma distância razoável do que os alunos sabem, e após o processo, se a aprendizagem adquirida está próxima do que se pretendia ensinar.		
Conhecimentos prévios (componentes similares a adequação epistêmica)	Os alunos possuem conhecimentos prévios necessários e as dificuldades do tema são manejáveis.	Não é possível inferir se os alunos têm conhecimentos prévios. Mas, necessitam-se conhecimentos básicos de como usar o <i>Google Maps</i> . Daí o convite para o professor apresentar o <i>Google Maps</i> , antes do início das atividades. Quanto ao conteúdo matemático, há uma construção elaborada do conteúdo prévio necessário para chegar na definição do conteúdo que se deseja, ou seja, prezam-se as intramatemáticas. Vale dizer também como observado no componente Riqueza de processos que os itens de cada atividade são interligados, de modo que os conhecimentos prévios vão sendo evidenciados e retomados à medida que se necessitam deles, vão sendo discutidos para saber o que os alunos já sabem. Como exemplo, podemos citar o item (c) da atividade 7, quando o autor sugere que o professor retome o conceito de triângulo que foi visto em atividades anteriores para verificar a presença de 3 ângulos, 3 lados e 3 vértices.
Adaptação curricular as diferenças individuais	Se incluem atividades de ampliação e de reforço.	Cada aluno pode trabalhar no seu próprio ritmo (dentro de um certo espaço de tempo). Contudo, não há um direcionamento ou orientações para estudantes com necessidade especiais específicas <sup>7</sup> .
Aprendizagem	Os diversos modos de avaliação mostram a apropriação dos conhecimentos dos conhecimentos/competências pretendidas ou implementadas.	Infere-se que os alunos são motivados a praticar habilidades de busca e localização de informações no <i>Google Maps</i> , o que requer atenção, reflexão, decisão e um olhar para a realidade que o cerca na cidade (contexto prático), a fim de tomar decisões cabíveis. Esta ação, por exemplo, demanda aprendizagem, pois a cada atividade realizada com sucesso, obtém-se conhecimento para a realização da próxima. Uma vez lida a atividade com atenção, consegue-se aprender conceitos (não só de medição) e definições que, sem elas, não seria possível a realização do próximo item da atividade ou da próxima atividade. Além disso, o convite constante do autor para que o professor caminhe na direção dos alunos na sala de aula, observando suas respostas, seus comentários lhe proporciona uma forma de avaliar e verificar a aprendizagem desse aluno.

<sup>7</sup> Entende-se por necessidades especiais específicas o que está posto no Art. 2º, parágrafo II, da Resolução Conjunta Nº 002/2022- CONSEPE/CONSAD, de 10 de maio de 2022, da UFRN que atualiza a Política de Inclusão e Acessibilidade para as Pessoas com Necessidades Específicas: “pessoas que apresentam em contextos acadêmicos ou profissionais necessidades específicas em consequência de condições, em caráter permanente ou temporário, que, em interface com as diversas barreiras, podem requerer apoio institucional especializado no processo de ensino-aprendizagem-avaliação ou no desenvolvimento das atribuições profissionais, a fim de que lhes sejam oportunizadas a equiparação de condições que os levem à expressão plena de seu potencial e de participação” (Ufrn, 2022, p. 1).

COMPONENTES	INDICADORES	INFERÊNCIA DO USO (IMPLÍCITO OU EXPLÍCITO) DOS CAD (ALGUNS/ TODOS/ NENHUM)
Alta demanda cognitiva	As atividades ativam processos cognitivos relevantes e promovem processos metacognitivos.	A maioria das perguntas exige um médio nível de complexidade cognitiva. Em alguns momentos, quando o aluno é convidado a fazer conjecturas, por exemplo, requer habilidades cognitivas como raciocínio análogo/comparativo e capacidade de usar ferramentas tecnológicas.
<b>Adequação Interacional</b>		
<b>Descrição:</b> Para avaliar se as interações resolvem dúvidas e dificuldades dos alunos.		
Interação docente-discente	O professor esclarece o tema e enfatiza os conceitos-chave, resolve conflitos de significado, busca consenso e usa recursos retóricos e argumentativos. Ele também facilita a inclusão dos alunos na dinâmica da classe.	É indicada na ST que aconteça uma interação docente-discente, durante explicação do professor, também, relacionada ao uso do <i>Google Maps</i> , além de acompanhar os alunos durante toda a realização da tarefa, tendo o professor liberdade para aplicá-la e agregar elementos da ODS, ou outros elementos relacionados a realidade social, cultural e econômica do aluno. Há um dialogismo forte, no sentido de se construir uma reflexão sob a forma de diálogo.
Interação entre os discentes	Favorece-se o diálogo e a comunicação entre os alunos, promovendo a inclusão e evitando a exclusão.	Há interação entre os discentes, pois a própria atividade, em especial a de número 1, propõe isso. Na atividade 3, também se destaca essa interação pois o autor diz que durante a realização das atividades é importante que os alunos falem de suas descobertas aos colegas, de modo que essa ação permitirá o surgimento de novas possibilidades de resolução da atividade.
Autonomia	Os alunos têm momentos de autonomia para explorar, formular e validar conhecimentos.	Há autonomia do aluno quando busca o solicitado em cada atividade e quando é convidado a comparar suas respostas com os colegas, assumindo responsabilidades quando, após diálogo entre eles, definem qual a resposta da atividade.
Avaliação formativa	Observação sistemática do progresso cognitivo dos alunos.	Infere-se que o progresso cognitivo do aluno possa ser avaliado por meio da discussão e das reflexões feitas em classe à medida que encontra as respostas de cada atividade e o professor interage, fazendo uma correção contínua.
<b>Adequação Mediacional</b>		
<b>Descrição:</b> Para avaliar a adequação dos recursos materiais e do tempo utilizado no processo de ensino e aprendizagem.		

COMPONENTES	INDICADORES	INFERÊNCIA DO USO (IMPLÍCITO OU EXPLÍCITO) DOS CAD (ALGUNS/ TODOS/ NENHUM)
Recursos materiais (manipulativos, calculadoras, computadores)	Uso de materiais manipulativos e informáticos que permitem introduzir boas situações linguagens, procedimentos, argumentações adaptadas ao significado pretendido. As definições e propriedades são contextualizadas e motivadas usando situações e modelos concretos e visualizações.	Computador; Smartphone; <i>Internet-Google Maps</i> (Ferramenta medir distâncias); Projetor Multimídia. Há definições e propriedades contextualizadas e motivadas com o uso de situações concretas.
Número de alunos, horário e condições da aula	A quantidade e disposição dos alunos permitem o ensino desejado e o horário das aulas é adequado.	Não tem a informação da quantidade de alunos e nem da série ou ano a ser aplicada a SD, embora aponte-se o Ensino Médio. Tem-se o tempo: 4 aulas de 50 minutos cada uma. A ST é dividida em 2 blocos, sendo duas aulas para cada bloco.
Tempo (de ensino coletivo/tutoria, tempo de aprendizagem)	Adequação do tempo disponível aos significados pretendidos/implementados e inversão do tempo nos conteúdos mais importantes ou que apresentam mais dificuldades.	Afirma-se, somente, para ser realizado em 4 aulas. Também, na página 10 da SD há reflexão por parte do autor de como usar o tempo, pois, orienta que diante do tempo disponível para a realização das atividades, o docente pode solicitar que os alunos construam apenas uma das estratégias solicitadas.
<b>Adequação Afetiva</b>		
Para avaliar o envolvimento dos alunos (interesse, motivação) no ensino e processo de aprendizagem.		
Interesses	Seleção de tarefas de interesse dos alunos.	Não tem essa informação, ou seja, se interessaria aos alunos estudar GT.
Necessidades	Proposição de situações que permitam avaliar a utilidade da matemática na vida cotidiana e profissional.	Apresentam-se os objetivos gerais e específicos para que esta Sequência Didática seja utilizada por professores de Matemática (uso profissional). Mas, a atividade propriamente dita, ou seja, o uso do <i>Google Maps</i> , junto a análise de se optar por carro, bicicleta, ônibus, etc demandam e contribuem para a percepção de situações cotidianas de deslocamentos urbanos.
Atitudes	Promove a implicação e responsabilidade dos alunos, valorizando a argumentação em situações de igualdade.	Supõe-se que, em classe, durante realização das atividades, durante um possível debate entre alunos e professores sobre tal estudo, aconteça reflexão / argumentação do aluno sobre deslocamentos urbanos, utilizando, portanto, tecnologia para resolver problemas.

COMPONENTES	INDICADORES	INFERÊNCIA DO USO (IMPLÍCITO OU EXPLÍCITO) DOS CAD (ALGUNS/ TODOS/ NENHUM)
Emoções	Promoção da autoestima e ressalta as qualidades de estética e precisão da matemática, evitando a rejeição, fobia ou medo da disciplina.	Diante objetivos, há participação e dedicação, logo pode gerar autoestima e interesse pela disciplina. Em especial, porque as atividades estão relacionadas com soluções para problemas do dia a dia, exercitando a imaginação, a reflexão, a análise crítica e a argumentação. Inclusive inferimos que pode promover sentimentos de compreensão do conteúdo matemático envolvido à medida que os alunos completam com sucesso a tarefa e compartilham seus resultados.
<b>Adequação Ecológica</b>		
<b>Descrição:</b> Para avaliar a adaptação do processo de ensino e aprendizagem ao projeto educativo da escola, as diretrizes curriculares, as condições do ambiente social e profissional, etc.		
Adaptação ao currículo	Os conteúdos, sua implementação e avaliação se correspondem com as diretrizes curriculares.	Embora a GT não faça parte do currículo enquanto objeto, as diretrizes curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trazem os conteúdos envolvidos da GE, Geometria Analítica, e temas transversais, inclusive tecnologias.
Conexões intra e interdisciplinares	Conteúdos matemáticos são relacionados entre si e com outras disciplinas, promovendo a conexão e aplicação da matemática em diferentes contextos.	Não há relações com a Geografia, Ciências, História, pois os objetos dessas disciplinas não são definidos e/ou conceituados nas atividades, tampouco resolução de problemas sobre. Contudo, infere-se uma interdisciplinaridade desde quando se optou em apresentar a GT, já que no currículo tem-se a Geometria euclidiana e uma intradisciplinaridade quando se estuda questões que demandam o conhecimento da Geometria Euclidiana para se entender a Geometria do Taxista. Ou seja, há processos de conexão intra e extramatemáticos.
Utilidade sócio-profissional	Os conteúdos são úteis para a inserção sócio-profissional.	Infere-se que as atividades possibilitam aos alunos desenvolver habilidades práticas de medição de distância que podem ser úteis em várias situações da vida real.
Inovação didática	Inovação na prática educativa através de pesquisa e reflexão, introduzindo novos conteúdos, recursos tecnológicos e avaliações.	Infere-se que é uma inovação didática quando se propõem atividades que contemplam o uso das TICs em problemas do dia-a-dia do aluno, como deslocamentos urbanos. Observa-se ampla possibilidade de destaque a questões do desenvolvimento sustentável, diante ODS, embora as atividades propriamente ditas não façam uso da temática.

**Fonte:** os autores

A análise—cujas inferências feitas foram apresentadas no Quadro 1—do Produto Educacional proposto por Amarante (2020), nos mostrou que as atividades planejadas ao trazerem sugestões, em cor azul e sublinhadas, aos professores que a aplicarão, os oportuniza a entender como promover uma investigação matemática em sala de aula com o objeto matemático em questão, como utilizar a SD com sucesso, para que o aluno compreenda não só o uso da ferramenta *Google Maps* para a sua rotina, mas o conteúdo do currículo e extracurricular, de modo que as definições matemáticas ou conceitos matemáticos envolvidos são representativos, diante amostra das atividades e com elas a insistente riqueza de processos, tais como conjecturas, simulações, diferentes formas de resolução

dos problemas por parte dos alunos, nos remetendo ao nível de adequação 3 do Critério Epistêmico, ou seja, um nível alto.

No tocante ao Critério de Adequação Cognitiva, apontamos o cuidado do egresso ao elaborar o PE com os conhecimentos prévios dos alunos e com a sua aprendizagem, à medida que interrelacionou os conteúdos novos aos já existentes e que convidou o professor a observar a discussão dos alunos geradas por suas reflexões, ao resolverem as atividades, mas não visualizamos um apontamento para estudantes com necessidades especiais específicas, no componente Adaptação curricular as diferenças individuais, sendo, portanto, o nível do Critério de Adequação Cognitiva médio, ou seja, nível 2.

O Critério de Adequação Interacional está amplamente presente no PE, pois como sinalizamos no parágrafo anterior, o convite feito contempla uma avaliação formativa e contínua por parte do professor, que é motivada pelo egresso, daí a interação fortíssima do professor com o aluno, do aluno com o seu colega, fazendo deles autônomos, a partir das suas reflexões, decisões e responsabilidades. Aqui todos os componentes são de nível alto, logo este Critério teve nível 3.

O Critério de Adequação Mediacional foi analisado e teve um nível médio (2), por não especificar claramente o indicador que trata da quantidade e disposição de alunos durante realização da atividade, principalmente por se tratar do uso de computadores e do possível uso de *smartphones*, que se utilizado, a ferramenta “medir distâncias” do *Google Maps* já se apresenta de uma forma diferente da que está no computador, não tendo, portanto, orientações em relação a essas diferenças. Além disso, se aponta o uso do PE para estudantes do Ensino Médio sem dizer a série ou as séries ou até explicações do porquê não poderia ser utilizado no Ensino Fundamental, ou o porquê poderia ser feito em todos os anos do Ensino Médio. Contudo, valoriza-se aqui a reflexão por parte de Amarante (2020) de como usar o tempo de duração das atividades, pois, orienta que diante do tempo disponível, o docente pode solicitar que os alunos construam apenas parte das estratégias solicitadas.

Quantos aos Critérios de Adequação Afetiva e Ecológica, destacamos que não há no PE a descrição dos interesses de alunos para estudarem a Geometria do Taxista, mas há uma forte valorização do egresso nas necessidades que as atividades podem ter na vida do estudante, inclusive motivando o professor a lançar mão de temas transversais relacionados as questões que incorporem o desenvolvimento sustentável. Logo, o valor do nível atribuído em cada um desses dois Critérios foi 3, ou seja, nível alto.

Logo, nesta Sequência Didática os Critérios de Adequação Epistêmico, Interacional, Afetivo e Ecológico foram contemplados com êxito, pois foram considerados nível 3 e certamente os outros dois Critérios, Cognitivo e Mediacional, poderão ser também nível 3, quando da possibilidade de um (re)planejamento da Sequência Didática, seja pelo próprio egresso, autor do Produto Educacional ou

---

por um professor de Matemática que, consciente da existência da ferramenta Critérios de Adequação Didática, venha a utilizar este Produto em sua sala de aula.

## **| SOBRE A DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Embora não tenhamos sentido a necessidade de recorrer ao texto da dissertação de Mestrado de Amarante (2020), pois a Sequência Didática em questão é autônoma, podendo o leitor replicá-la, atendendo, portanto, o que estabelecido pela CAPES (estrato T1: 90 a 100 pontos, em uma escala de 0 a 100), fizemos a leitura do texto.

Diante leitura realizada, encontramos “os fundamentos teóricos-metodológicos que sustentam o objeto de estudo, o problema e encaminhamento da pesquisa” (Mendonça et al., 2022, p. 5), como também encontramos a “descrição do processo que guiou a concepção do produto, avaliação/validação e discussão dos resultados” (Mendonça et al., 2022, p. 5).

Na dissertação, pudemos observar que a Sequência Didática foi planejada, elaborada e implementada em uma turma de 3ª série do Ensino Médio, em uma Escola da rede Estadual do Rio Grande do Norte e que, implicitamente, os Critérios de Adequação Didática foram utilizados pelo autor no processo de instrução (níveis 2 e 3), como inferido na análise do seu Produto Educacional.

Na primeira linha do texto de Amarante (2020), na introdução da dissertação, podemos inferir o componente “necessidade” do Critério de Adequação Afetiva, quando ele escreve: “A necessidade do ser humano de se deslocar de um lugar para outro é bastante antiga” (Amarante, 2022, p. 11) e justifica a escolha da sua pesquisa. Também é desde a introdução que se percebe a adaptação ao currículo, pois destaca o que está posto na BNCC sobre os alunos conseguirem fazer representações de espaços conhecidos e estimarem distâncias, usando mapas (em papel, *tablets* ou *smartphones*); fato que lhe motivou a elaborar a sua Sequência Didática para “ser aplicada a alunos da Educação Básica” (Amarante, 2022, p. 12). Observe que nessa citação entende-se que a Sequência Didática pode ser utilizada na Educação Básica, ou seja, no Ensino Fundamental e/ou Médio, mas no Produto Educacional isto não está claro, conforme apontamos na análise apresentada no Quadro 1.

Consideramos importante destacar que nesse processo de planejamento da Sequência Didática, Amarante (2020) refere-se à experiência de ordem pessoal que teve inspirando-se no escotismo que ora vivenciou quando realizou determinada tarefa, a saber:

A tarefa, que contou com a participação de professores de outras áreas, consistia em resolver algumas expressões algébricas que forneciam as coordenadas de alguns pontos, os alunos deveriam localizar esses pontos no mapa e em seguida se dirigir até o local informado e realizar o recolhimento de um objeto que havia ali. (Amarante, 2020, p. 17).

Ele continua, nos contando o porquê da sua escolha para abordar na SD a Geometria do Taxista:

Percebi, no decorrer da atividade [Amarante refere-se à atividade do escotismo], que os estudantes estavam enfrentando muita dificuldade para interpretar as informações fornecidas pelo mapa,

mesmo conseguindo identificar corretamente os pontos no mapa e conhecendo a escola, eles levavam muito tempo para chegar até o local desejado. Posteriormente discuti essa situação com o orientador desse trabalho sobre a possibilidade de reavaliar aquela atividade, tendo em vista o grau de dificuldade apresentado pelos discentes. Nessa conversa surgiu a ideia de pensar na **Geometria do Taxista** como possibilidade para se trabalhar os deslocamentos urbanos (Amarante, 2020, p. 17, grifos nossos).

Esses trechos do texto da dissertação de Amarante (2020) nos fazem refletir e questionar: a autonomia do Produto Educacional evidenciada na análise vem da motivação intrínseca do autor quando da experiência de escoteiro e maturada após anos da realização da tal tarefa no escotismo? Ou da sua experiência/formação, posteriormente, já como professor de Matemática, conhecedor do objeto matemático, após um curso de licenciatura em Matemática? Ou seria a ciência da caracterização e dos elementos constitutivos que devem ter um Produto Educacional? Se sim, como isso se deu?

Não podemos responder tais questionamentos ainda, mas podemos afirmar que Amarante (2020), em seu texto da dissertação, oportunizou a reflexão e a ação em prol de um ensino de Matemática com significado para o aluno. Além disso, nota-se que há possibilidades reais dessa Sequência Didática, em um replanejamento, alinhar-se profundamente com a Adequação Ecológica, incorporando atividades com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente com o 4º e 16º objetivo: Educação de Qualidade; Paz, justiça e instituições eficazes, respectivamente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leitura do Produto Educacional de Amarante (2020) por si só foi suficiente para atribuímos os valores a cada um dos seis Critérios de Adequação Didática, sem ter que recorrer ao texto da dissertação para compreendermos o processo de instrução apresentado nele (no referido texto).

Em outras palavras, esse Produto Educacional atingiu o objetivo pretendido, possui os elementos constitutivos que deve ter os Produtos Educacionais, afinal a Sequência Didática é autônoma e pode ser usada por outros professores sem a necessidade de consultar o texto completo da dissertação de mestrado.

Como foi dito anteriormente, os membros dos Grupos de Trabalho de Produto Educacional e Doutorado Profissional, os quais foram organizados durante o Seminário de Meio Termo da Área, apresentam a compreensão sobre a concepção de um PE aliada a uma proposta com critérios que visa à etapa de avaliação do Qualis Produto Técnico-Tecnológico, no caso da Sequência Didática de Amarante (2020), classificada como PTT1 da CAPES, pois teve os elementos constituintes solicitados para atingir um estrato T1, ou seja, a SD elaborada por Amarante (2020) possui: (1) aderência a linha de pesquisa; (2) o registro *Creative Commons*; (3) demanda e impacto na sociedade; (4) inovação; (5) relação com a pesquisa, mantendo autonomia; (6) foi aplicada no sistema ou contexto real da pesquisa; (7) validada por uma banca examinadora e (8) encontra-se no repositório institucional da

UFRN com acesso público e gratuito e cadastrado no Portal Educapes<sup>8</sup>, que oferece milhares de itens educacionais em seu acervo digital.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

ALVES, C. P. da C.; GUTIERRE, L. dos S. Produtos Educacionais do mestrado profissional em ensino: algumas compreensões. **Anais do ENAPHEM–Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática**, n. 5, p. 1-5, 26 out. 2020.

AMARANTE, J. A. de. A matemática dos trajetos urbanos: atividades com uma geometria não euclidiana usando o google maps. 2020. 123f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)–Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/29953>. Acesso em 15 nov. 2023.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BREDA, A.; FONT, V.; LIMA, V. M. do R.; PEREIRA, M. V. Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. **Transformación**, Camagüey, v.14, n.2, p. 162-176, maio/ago. 2018. Disponível em: Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico (slid. cu). Acesso em: 10 jun. 2023.

BREDA, A., FONT, V.; PINO-FAN, L. Criterios Valorativos y Normativos en La Didáctica de las Matemáticas: el Caso del Constructo Idoneidad Didáctica. **Bolema**, 32(60), 255-278, 2018.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área 46 Ensino**. Brasília, DF: CAPES, 2016. Disponível em: [http://capes.gov.br/images/documentos/Documentos\\_de\\_area\\_2017/DOCUMENTO\\_AREA\\_ENSINO\\_24\\_MAIO.pdf](http://capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/DOCUMENTO_AREA_ENSINO_24_MAIO.pdf). Acesso em 12 abr. 2021.

ENTREVISTA com o professor Vicenç Font. Entrevistado: Vicenç Font. Entrevistadora: Viviane Hummes. **Canal Enfoque Ontosemiótico**. Universitat de Barcelona. Espanha – 2020. 1 vídeo (17m08s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YZ1A0Gx3F1E>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FONT V.; CALLE E.; BREDA, A. (2023). Uso de Los Criterios de idoneidad Didáctica y la metodología Lesson Study en la formación del profesorado de matemáticas en España y Ecuador. **Paradigma**, 44(2), 376-397. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p376-397.id1424>.

---

<sup>8</sup> <https://educapes.capes.gov.br/>

FONT, V., BREDÁ, A., GIACOMONE, B. y GODINO, J. D. (2018). Análisis de narrativas de futuros profesores con el modelo de conocimientos y competencias didáctico-matemáticas (CCDM). In: L. J. RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L. MUÑIZ-RODRÍGUEZ, A. AGUILAR-GONZÁLEZ, P. ALONSO, F. J. GARCÍA GARCÍA Y A. BRUNO (Org.). **Investigación en Educación Matemática XXII** (pp. 23-38). Gijón: SEIEM, 2018.

FONT, V. Slides apresentados por Vicenç Font durante Seminários das sextas-feiras – novembro de 2023 até julho 2024 – na Universitat de Barcelona, no prelo, 2023.

GODINO, J. D. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**. 2013. Año 8. Número 11. pp 111-132. Costa Rica. Disponível em: [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf). Acesso em: 15 nov. 2022.

GODINO, J. D., BENCOMO, D., FONT, V. e WILHELMI, M. R. Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. **Paradigma**, XXVII, v. 2, p. 221-252, 2006.

GUTIERRE, L. dos S.; FONT, V. **O potencial de uma Sequência Didática no ensino de Matemática: uma análise utilizando os Critérios de Adequação Didática**. No prelo, 2024.

MENDONÇA, A. P.; RIZZATTI, I.; RÔÇAS, G.; SARAH, M. 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**, v. 8, e211422, 2022.

RIZZATTI, I. M.; MENDONÇA, A. P.; MATTOS, F.; et all. 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.

UFRN. **Resolução Conjunta Nº 002/2022-CONSEPE/CONSAD**, de 10 de maio de 2022. Atualiza a Política de Inclusão e Acessibilidade para as Pessoas com Necessidades Específicas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Disponível em: [https://www.ufrn.br/resources/documentos/politicas/politica\\_de\\_Inclusao\\_e\\_Acessibilidade.pdf](https://www.ufrn.br/resources/documentos/politicas/politica_de_Inclusao_e_Acessibilidade.pdf). Acesso em: 11 abr. 2024.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

#### COMO CITAR — APA

Gutierrez, L. dos S., & Font, V. (2024). El Producto Educativo en la Enseñanza de las Matemáticas: un análisis basado en los Criterios de Idoneidad Didáctica. *PARADIGMA*, XLV(2), e2024003. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024003.id1536>

#### COMO CITAR — ABNT

GUTIERRE, Liliane dos Santos; FONT, Vicenç. El Producto Educativo en la Enseñanza de las Matemáticas: un análisis basado en los Criterios de Idoneidad Didáctica. **PARADIGMA**, Maracay, v. XLV, n. 2, e2024003, Jul./Dez., 2024. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024003.id1536>

**HISTÓRICO**

Submetido: 18 de janeiro de 2024.

Aprovado: 28 de maio de 2024.

Publicado: 01 de julho de 2024.

**EDITOR**

Fredy E. González  

**ARBITROS**

Dos árbitros evaluaron este manuscrito y no autorizaron la publicación de sus nombres