

PRODUTO EDUCACIONAL NO VIÉS DA INVESTIGAÇÃO HISTÓRICA E MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS

EDUCATIONAL PRODUCT IN THE BIAS OF HISTORICAL RESEARCH AND MODEL OF SEMANTIC FIELDS

PRODUCTO EDUCATIVO EN EL SESGO DE LA INVESTIGACIÓN HISTÓRICA Y EL MODELO DE CAMPOS SEMÁNTICOS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-266>

Data de submissão: 28/09/2025

Data de publicação: 28/10/2025

Thaciane Jähring Schunk
Doutoranda

Instituição: Educimat, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
E-mail: thacianeschunkj@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3570-9047>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1621642393455537>

Ligia Arantes Sad

Doutora em Educação Matemática

Instituição: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
E-mail: aransadli@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2758-8380>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1714140036102231>

RESUMO

Trata-se de uma reflexão a respeito da elaboração de um produto educacional como parte de uma pesquisa de doutorado ainda em desenvolvimento no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo – Educimat. Tal elaboração perpassa pelos eixos discutidos por Gabriel Kaplún, a saber: eixo conceitual, eixo pedagógico e eixo comunicacional. O eixo conceitual do produto educacional em questão versa sobre os Poliedros de Platão e Relação de Euler, aliada à investigação histórica. Já o eixo pedagógico é estruturado também pela investigação histórica e pelo Modelo dos Campos Semânticos – MCS, por ser uma Proposta de Formação. O eixo comunicacional é refletido considerando como público-alvo licenciandos em matemática. Dessa forma, pretende-se que o produto educacional em discussão, sendo uma Proposta de formação, possa ser disseminada e impactar a realidade da educação básica, colaborando com a formação inicial de professores na articulação da história da matemática com os princípios do MCS objetivando o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos centrados nos Poliedros de Platão e Relação de Euler.

Palavras-chave: Poliedros de Platão. Relação de Euler. História da Matemática. Modelo dos Campos Semânticos.

ABSTRACT

This is a reflection on the development of an educational product as part of a doctoral research project still underway in the Graduate Program in Science and Mathematics Education at the Federal Institute

of Espírito Santo (Educimat). This development encompasses the axes discussed by Gabriel Kaplún: conceptual, pedagogical, and communicational. The conceptual axis of the educational product in question addresses Plato's Polyhedrons and Euler's Relation, combined with historical research. The pedagogical axis is also structured by historical research and the Semantic Fields Model (SFM), as it is a Training Proposal. The communicational axis is reflected upon considering undergraduate mathematics students as the target audience. Thus, it is intended that the educational product under discussion, being a Training Proposal, can be disseminated and impact the reality of basic education, collaborating with the initial training of teachers in the articulation of the history of mathematics with the principles of MCS aiming at the teaching and learning of mathematical content centered on Plato's Polyhedra and Euler's Relation.

Keywords: Plato's Polyhedra. Euler's Relation. History of Mathematics. Model of Semantic Fields.

RESUMEN

Esta es una reflexión sobre el desarrollo de un producto educativo como parte de un proyecto de investigación doctoral, aún en curso, en el Programa de Posgrado en Educación en Ciencias y Matemáticas del Instituto Federal de Espírito Santo (Educimat). Este desarrollo abarca los ejes conceptuales, pedagógicos y comunicacionales abordados por Gabriel Kaplún. El eje conceptual del producto educativo en cuestión aborda los Poliedros de Platón y la Relación de Euler, en combinación con la investigación histórica. El eje pedagógico también se estructura mediante la investigación histórica y el Modelo de Campos Semánticos (MSC), al tratarse de una Propuesta de Formación. El eje comunicacional se refleja al considerar a los estudiantes de matemáticas de pregrado como público objetivo. Así, el producto educativo en cuestión, como propuesta de formación, pretende difundirse e impactar la realidad de la educación básica, contribuyendo a la formación inicial docente al conectar la historia de las matemáticas con los principios del MCS, con el objetivo de la enseñanza y el aprendizaje de contenidos matemáticos centrados en los Poliedros de Platón y la Relación de Euler.

Palabras clave: Poliedros de Platón. Relación de Euler. Historia de las Matemáticas. Modelo de Campo Semántico.

1 INTRODUÇÃO

A intencionalidade do produto educacional em questão é constituir um material elaborado e validado a partir de um trabalho conjunto no contexto de uma Proposta de Formação ofertada para alunos da licenciatura em matemática matriculados nas disciplinas de Práticas Pedagógicas no Ensino Fundamental e Práticas Pedagógicas no Ensino Médio, respectivamente 3º e 4º período, do curso de Licenciatura em Matemática do pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, Campus Vitória. A proposta visa facilitar ou apoiar o desenvolvimento do ensino e aprendizagem em uma abordagem metodológica articulando investigações históricas, princípios do Modelo dos Campos Semânticos – MCS e os objetos geométricos Poliedros de Platão e Relação de Euler.

Neste texto, pretende-se apresentar os componentes internos do produto educacional, que consoante Freitas (2021) diz respeito aos sistemas simbólicos mobilizados, a forma de organização geral, conteúdos e conceitos a serem trabalhados, a organização didática e uma estrutura apropriada para o público a qual se destina. No caso da pesquisa em desenvolvimento, como se constitui em uma proposta de formação para licenciandos em matemática, planeja-se que o produto educacional possa, além de subsidiar o trabalho com a educação básica, ser utilizado na formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática.

É importante reforçar, no que tange os Programas de Pós-Graduação da área de Ensino, na modalidade profissional, que o produto educacional tem por finalidade contribuir diretamente na resposta à pergunta diretriz da pesquisa (Brasil, 2019). Assim, considerando as ponderações de Mendonça et al. (2022) o produto educacional é o espaço da solução da problemática apresentada na tese. O produto educacional precisa ter características para ser compartilhado e reaplicado pela comunidade, chegando ao chão da sala de aula.

Tendo estas ponderações em vista e sabendo da importância e do impacto que o produto educacional pode gerar na licenciatura em matemática e com os professores da educação básica, como por exemplo, as reflexões em torno de um planejamento com um olhar mais humanista em direção às investigações históricas, almeja-se propiciar a formação de um professor que articule os conteúdos de ensino a tal vertente metodológica. Em especial, que possa considerar em suas futuras práticas um trabalho diferenciado, o qual evidencie os Poliedros de Platão e a relação de Euler.

Deste modo, pretende-se alcançar o proposto por Pagán (1995) quanto às duas formas de caracterizar um produto educacional: “1) a sua função didática, ou seja, sua finalidade de aprendizagem e metodologias utilizadas para atingir esse fim; 2) o conjunto de meios, recursos ou instrumentos utilizados para materializá-lo” (Pagán, 1995, apud Freitas, 2021, p. 12).

Um aspecto relevante que subsiste à caracterização é que o produto educacional em discussão consiste, primordialmente, em uma proposta de formação inicial, produzido em parte com reflexões próprias da autora, delimitando as ideias iniciais, mas, por outra parte, no coletivo, levando estas ideias a discussões no grupo de pesquisa e com o diálogo no trabalho conjunto com o público-alvo, licenciandos em matemática.

Além disso, como já mencionado, intenciona-se que a proposta de formação proporcione também um material para que o professor possa realizar adaptações para atender sua realidade e necessidade, seja na educação básica ou na formação de professor inicial ou continuada. Ademais, é possível que algum artefato seja utilizado de forma isolada como, por exemplo, as possíveis produções dos participantes.

A elaboração do produto educacional deve perpassar por alguns eixos de acordo com Kaplún (2002; 2020), a saber: o eixo conceitual, o eixo pedagógico e o eixo comunicacional. Nesta direção, apresenta-se a seguir as perspectivas escolhidas.

2 EIXO CONCEITUAL

O eixo conceitual refere-se aos conteúdos, sua seleção e organização. Para isto, é necessário, segundo Kaplún (2002), realizar uma pesquisa temática e uma diagnóstica. A pesquisa temática, tem por finalidade conhecer profundamente os assuntos e conteúdos abordados e, a partir disto, selecionar os temas principais para a experiência de aprendizagem. Enquanto a pesquisa diagnóstica, tem por intenção conhecer o público-alvo para o qual o produto educacional se destina, a fim de conhecer suas reais necessidades.

No caso da presente pesquisa, o produto educacional tem como tema central a discussão a respeito da perspectiva metodológica de investigação histórica utilizada na formação inicial, tendo como objeto geométrico os Poliedros de Platão e a Relação de Euler. Portanto, compõe o eixo conceitual tal objeto geométrico, além da concepção de investigação histórica.

Nesse sentido, a investigação histórica será discutida com o grupo de participantes da formação como um meio de ensinar e aprender determinados conteúdos matemáticos entendendo epistemologicamente sua constituição e desenvolvimento. Focar-se-á sobre os Poliedros de Platão e Relação de Euler, para além de discuti-los e sondar o que já conhecem, chegando à prova da existência de somente cinco destes poliedros, algebraicamente e geometricamente amparada na demonstração de Euclides. Para tanto, segue-se apresentando o Paradidático de Schunk (2021) como base para discussão sobre uma prática pedagógica pauta na investigação histórica sobre os Poliedros de Platão e Relação de Euler, enfatizando e incentivando a busca sobre referências históricas a respeito dos principais

personagens, os Pitagóricos, Teeteto, Platão e Euclides, que contribuíram com estudos a respeito dos cinco poliedros regulares; a forma como Platão relacionou os poliedros regulares a cinco elementos da natureza; e sobre aspectos da vida de Euler.

A importância do trabalho na perspectiva de investigação histórica na formação de professores é discutida por Mendes (2010). De acordo com o autor, as tarefas elaboradas considerando tal vertente devem partir do entrelaçamento das ideias matemáticas desenvolvidas e organizadas historicamente e a perspectiva investigatória que caracteriza a produção do conhecimento. Mendes (2010) propõe que as informações históricas da matemática devem ser trabalhadas com um olhar sob as tarefas investigatórias, em direção a aprendizagem da matemática escolar. Essa investigação histórica busca respostas para indagações sobre temas a serem estudados, sendo desta maneira uma prática reflexiva.

O propósito de se trabalhar com a perspectiva das investigações históricas na formação do professor de matemática é propiciar um olhar para um caminho possível de ser traçado, ao refletir sobre metodologias de ensino dessa disciplina. A esse respeito, um ponto de destaque de acordo com Mendes (2006) é o de que o trabalho com tarefas investigativas de forma constante pode promover o desenvolvimento de habilidades de pesquisa nos estudantes, bem como aumentar o interesse pela Matemática. No alinhamento da História da Matemática com essas tarefas, o estudante pode desenvolver uma postura de pesquisador em busca do saber que pretende, o que possibilita atuar com espírito investigativo e maior autonomia no processo de produção de significados e conhecimentos.

A finalidade de tal aliança é viabilizar uma história reflexiva e com sentido, que seja possível atribuir significado aos temas estudados, Poliedros de Platão e Relação de Euler, e promover reflexão sobre as informações históricas, estabelecendo relacionamentos com aspectos da realidade escolar e da matemática explícitos na história, de acordo com Mendes (2006).

Uma possibilidade de realizar um trabalho evidenciando as investigações históricas como uma forma de ensinar e aprender sobre Poliedros de Platão e Relação de Euler é mediante a leitura e a discussão de textos sobre a História da Matemática. À vista disso, os alunos podem estudar algumas noções filosóficas presentes nos textos, conhecer um pouco do contexto sociocultural de algumas criações da matemática, permitindo um rompimento com o paradigma da matemática pronta e acabada, presente em boa parte dos livros didáticos.

Os poliedros de Platão manifestam-se semelhantes em formatos geométricos na natureza – em forma de cristais, organismos vivos e moléculas; bem como na cultura humana – por meio de pinturas, arquiteturas e elementos místicos ou religiosos. Na matemática hodierna eles são definidos, de acordo com Dolce e Pompeo (2008), por atenderem algumas condições e, somente se satisfazem a tais condições, são poliedros platônicos. Tais condições consistem no fato de todas as faces terem o mesmo

número de arestas; todos os ângulos poliédricos¹ terem o mesmo número de arestas; e por satisfazerem à relação de Euler ($V - A + F = 2$), em que V é o número de vértices, A é o número de arestas e F é o número de faces.

No trabalho com esse assunto matemático, para melhor conhecer o público-alvo da proposta de formação pretende-se realizar, no primeiro dia da ação complementar de ensino, uma pesquisa por meio do Google formulários com algumas perguntas sobre suas experiências e saberes. Desta forma, será possível realizar uma pesquisa diagnóstica e poder compreender um pouco do que pensam e/ou como se relacionam ao assunto.

3 EIXO PEDAGÓGICO

O eixo pedagógico diz sobre o caminho que se está a convidar os participantes a partilharem juntos, pensando nas suas necessidades e o que evidenciaram saber no momento inicial. Como tratar-se de um convite, pode ser que não o aceitem, ou, aceitem e no trajeto desanimem. Pleiteasse um percurso de ensino e aprendizagem a servir de orientação, não como um manual de instruções, mas a fim de alcançar os objetivos propostos pelo produto educacional. Segundo Kaplún (2002, 2003) o eixo pedagógico está relacionado com a metodologia de ensino, que no presente trabalho é embasada pelos princípios do MCS que tem articulações com a Teoria da Atividade de Leontiev, considerando como elo importante a investigação histórica. Pois, objetiva-se uma proposta de formação de professores em que a perspectiva de investigação histórica se configura como crucial tanto no eixo conceitual como no eixo pedagógico.

Uma proposta de formação de professores tendo como base epistemológica o MCS considera central os significados produzidos pelos participantes da pesquisa e a leitura desses significados pelo pesquisador. Para isso, é importante estimular a participação de trabalho conjunto e dialógico dos sujeitos voltados à produção de significados, desenvolver uma escuta ativa, que permita identificar se ocorre um diálogo coerente com as ações, incentivando e ajudando na superação de dificuldades no entendimento, bem como na aprendizagem matemática. Em meio a esse processo, o pesquisador buscará realizar uma leitura plausível considerando as legitimidades dos sujeitos.

Para Lins (2012, p. 28) “significado de um objeto é aquilo que efetivamente se diz a respeito de um objeto, no interior de uma atividade”. Uma pessoa produz significado em meio a uma atividade

¹ “Um ângulo poliédrico é um ângulo sólido formado por n ($n \geq 3$) ângulos planos $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, chamados de faces, tais que: (i) todos têm o mesmo vértice; (ii) α_i tem um lado comum com α_{i+1} , $i = 1, 2, \dots, n-1$, e α_n e α_1 têm um lado em comum; (iii) cada face só intercepta as duas faces com as quais tem lado comum. O vértice comum chama-se vértice do ângulo poliédrico. Cada lado comum a duas faces chama-se aresta do ângulo poliédrico” (Tinoco, 1999, p.119).

ao produzir ações enunciativas a respeito de um objeto. Ações enunciativas podem ser qualquer forma de enunciação, a saber: escrita, gesto, fazer, dizer, desenho e/ou diagrama.

De acordo com Silva (2022) existem duas considerações a serem feitas sobre a noção de significado. A primeira é sobre seu papel na atividade. Considerando pressupostos de Leontiev e um sujeito enunciando algo em uma atividade,

Isto quer dizer que ele está potencialmente produzindo significados e operando a partir de um determinado contexto sociocultural em que está em jogo, um processo psicológico consciente, o qual é orientado por necessidades, ações conscientes, motivos, fins a serem alcançados (Silva, 2022, p. 89).

A segunda consideração, em Silva (2022), é que produzir significados não é tudo o que o sujeito poderia ou deveria dizer de um objeto em uma dada situação, mas o que ele efetivamente fala no momento daquela atividade. Para Lins (1999), o aspecto central de toda aprendizagem humana é a produção de significados.

Em sala de aula, quando professores e alunos buscam dialogar, ou seja, constituírem-se como interlocutores, o trabalho do professor é pautado na leitura do aluno, a fim de analisar os significados que está produzindo. Consiste em mapear o terreno e saber onde o aluno está, como está tentando construir os significados que ele (professor) construiria. Desta forma, a leitura plausível não busca olhar para o erro ou comparativamente para o que falta quando o aluno resolve uma tarefa. Objetiva-se entender o porquê o aluno disse o que disse ou fez o que fez, considerando a produção de significados.

Ainda a respeito da formação do professor de matemática, em Viola dos Santos e Lins (2016) consta que esta precisa ter três âncoras, a saber: confiança matemática, maturidade matemática e repertório. A confiança matemática está relacionada a não querer fugir de situações que envolvam a matemática, sejam estes problemas de matemática pura ou situações matematizadas. Esta maturidade conduz a capacidade de suportar frustrações matemáticas ao não conseguir resolver alguma situação problematizadora. Enquanto o repertório, tem relação com o conteúdo de algum modo apreendido pela pessoa, e com o tempo e com a experiência.

Portanto, quanto a maturidade e o repertório, cabe aos formadores oportunizarem uma variedade de experiências. É neste viés que se pretende trabalhar na formação inicial e continuada com os participantes da ação complementar ao ensino no Ifes – campus Vitória, cujas experiências envolverão investigações históricas a respeito dos Poliedros de Platão e a Relação de Euler, a fim de elaborar conjuntamente recursos didáticos, não somente interessantes à aprendizagem dos alunos na educação básica, mas de especiais– oportunidades aos professores e futuros professores (licenciandos) de

reflexões em torno dos processos em cada eixo – conceitual matemático, pedagógico e comunicacional.

Viola dos Santos e Lins (2016) indicam a relevância do desenvolvimento profissional no coletivo. Se um grupo de professores tiver um capital cultural, contribuindo com uma literatura, uma experiência, tendo coragem de inventar coisas para a sala de aula, para experimentar, talvez isso seja essencial, no sentido de pensar a escola pública, ou uma estratégia que beneficiasse trabalhar a formação coletivamente (Viola dos Santos e Lins, 2016, p. 12).

Tendo em vista tais considerações, a Proposta de Formação em questão considera a coletividade e a dialogicidade como essenciais para o desenvolvimento das discussões dos aspectos teóricos, para o planejamento dos recursos didáticos e disseminação entre docentes da escola básica.

A respeito do desenho do produto educacional referente a esta pesquisa, tendo em vista uma proposta de formação no Ifes – campus Vitória, pretende-se organizar o produto educacional em seis secções, a conhecer: a primeira secção sobre Motivações além de constar a estrutura, será iniciada uma breve conversa apresentando a autora, um pouca da sua trajetória e as principais inquietações que culminaram na elaboração do material, com justificações para considerar o caso específico da proposta de formação para professores de matemática; Já a secção sobre as Orientações gerais serão apresentadas ideias sobre a organização da proposta, como, por exemplo, o cenário, o público-alvo, a carga horária e a dinâmica para as aulas; a secção intitulada Onde nos apoiamos haverá uma discussão buscando um modo simplificado de abordar ideias centrais ao aporte teórico que respaldam o produto educacional, como investigação histórica (Mendes, 2006, 2009a, 2009b, 2009c), a história da matemática (Saito, 2016, 2018) e (JANKVIST, 2009), o Modelo dos Campos Semânticos – MCS (Lins, 1993, 1999, 2012), a Teoria da Atividade (Leontiev, 1978), e formação de professores (Fiorentini e Oliveira 2013) e (Fiorentini, 2005); já a parte destinada a Dinâmica da proposta de formação será descrito como pretende-se proceder a formação, no que tange o planejamento de cada encontro, com seus respectivos, tema central, objetivos, conteúdos históricos, material, orientações metodológicas e tarefas abordadas. Nessa ocasião, pretende-se apresentar partes do paradidático de Schunk (2021) para discutir investigação histórica no ensino aprendizagem de Poliedros de Platão e Relação de Euler. Além do mais, tem como objetivo, elaborar e apresentar algumas tarefas específicas para os licenciandos sobre as reflexões realizadas quanto ao aporte teórico e ao paradidático. E por fim, planejar uma tarefa final específica com os participantes que culmine no planejamento de algum(ns) artefato(s) (ou recurso didático) a respeito do assunto abordado. Esta produção de artefato na proposta de ensino, pode ser a elaboração de um jogo material ou digital, a elaboração de um Quiz, a elaboração de Histórias em quadrinhos à mão ou com apoio de recursos computacionais, a elaboração de uma proposta de ensino

para educação básica com o uso de plataforma digital ou outra(s), deste que seja diferente do apresentado no paradidático, que foi a elaboração de uma Performance Matemática Digital – PMD²; a secção destinada as Orientações aos formadores de professores serão apresentadas algumas orientações aos professores a fim de incentivar reaplicar a proposta tanto em curso de formação inicial ou continuada de professores, quanto com o olhar diretamente para turmas da educação básica. Além de indicar possíveis instrumentos tecnológicos e disponibilizar um conjunto de artefatos³ acessíveis na web que possam ser utilizados ao abordar a temática; por fim, a parte destinada a Reflexões finais serão dispostas algumas considerações avaliativas articuladas com participantes que já partilharam da proposta e bases advindas dos referenciais teóricos.

Ainda é necessário levar em consideração para esta Proposta de Formação o leiaute para sua constituição, precisando alinhar com os conteúdos discutidos, com as estratégias pedagógicas e público-alvo.

4 EIXO COMUNICACIONAL

O eixo comunicacional está ligado à sua forma de apresentação (leiaute), ao como é realizada a comunicação com o público-alvo mediante o produto educacional. Importante que esta comunicação não seja a mesma, de cunho acadêmico, empregada na tese. Sua escrita não é simples, pois considera-se que um produto educacional pode ser concebido por diferentes artefatos e que cada artefato pode ainda ter singularidades em sua maneira de apresentação, por exemplo, a apresentação de um jogo ou de uma sequência de tarefas.

Relativo a eixos de um produto educacional, Mendonça et. al. (2022) também disserta sobre, mas o conceitual aborda como camadas e acrescenta o que chama de camada estético funcional. Esta trata da construção visual do produto, ou seja,

representar o que foi construído pelas outras camadas e que deve estar sintonizada em todos os artefatos elaborados pelo autor, considerando as especificidades de cada um (como vídeos, podcasts, jogos etc.) (Mendonça, et. al., 2022, p. 12).

Para isto, considerando o exposto por Cordeiro e Altoé (2021), tal camada reúne importantes elementos que podem caracterizar sua forma de apresentação conforme Quadro 1, a saber:

² Os idealizadores da PMD são os professores e pesquisadores Marcelo Borba e George Gadanidis, que tinham por intenção buscar um diálogo entre educação matemática, tecnologias digitais e artes performáticas. (Scucuglia, 2012)

³ De acordo com Mendonça et al. (2022), entende-se por artefatos um ou mais objetos físicos ou digitais (texto, vídeo, blog, podcast, etc.) que compõe(m) um produto educacional ou está relacionado ao seu desenvolvimento.

Quadro 1: Fatores relacionados ao eixo comunicacional

Fatores	Descrição
Materialidade	Consiste na definição do produto/processo educativo para o ensino e a aprendizagem.
Linguagem	Refere-se à maneira de comunicar que melhor alcance o público desejado, sem a perda de qualidade conceitual e pedagógica.
Estética	Diz respeito às escolhas referentes à estruturação, organização e apresentação do produto/processo educativo, seja por técnicas de diagramação, de programação, de modelagem, de direção e edição, entre outras.
Usabilidade	Corresponde aos modos de fazer mobilizados a partir da interação com o material educativo.
Publicidade	Concerne aos meios de ampliar o acesso e utilização dos produtos/processos educativos a uma parcela maior da população.

Fonte: Adaptado de Cordeiro e Altoé, 2021.

A respeito da materialidade da Proposta de Formação, ela pode consistir em material didático em formato de e-book virtual, podendo ser impresso, voltado para alunos da licenciatura em matemática, para professores da educação básica e para formadores de professores de matemática. Ao considerar este público adulto, será adequada, de forma geral, uma linguagem mais formal. No entanto, precisa-se levar em conta diferentes artefatos como quadros, tabelas, QR Code com formulário, QR Code com apresentação em PowerPoint, QR Code com Paradidático, QR Code com tarefas, entre outros, no qual cada um possui sua linguagem singular.

Em atenção ao aspecto da camada estética e de acordo com o texto de Cordeiro e Altoé (2021), no qual se considera tal camada essencial, observa-se:

Não podemos encarar os dados estéticos como meros acessórios, pois sua importância está relacionada umbilicalmente com o fomento de novas experiências de aprendizagem, que se ancoram na possibilidade de motivar, gerar interesse e promover reações afetivas diversas. Logo, não são escolhas simplesmente técnicas que possam ser realizadas no final de um processo investigativo, mas precisam encontrar lugar de destaque no seu decorrer (Cordeiro e Altoé, 2021, p.264).

Tendo isto em vista, como citado anteriormente, a Proposta de Formação é dividida em seis sessões, apostando no recurso visual como forma atrativa, são vislumbrados recursos textuais e ilustrativos em sintonia, de forma harmônica, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Exemplo do fator estética



Fonte: produzido pelas autoras.

A usabilidade da Proposta de Formação é por meio do manuseio digital e/ou manuseio impresso para interação com o material. Além disso, faz-se necessário, para manipulação e utilização mais completa, um celular com internet para leitura dos QR Codes de alguns artefatos, conforme descritos anteriormente. A publicidade da Proposta de Formação e ampliação de impactos educacionais, será realizada por meios midiáticos a fim de maior alcance, tais como no site do Sigma-t, no repositório do Ifes, no Educapes, portal de objetos educacionais abertos, e no Catálogo de Teses de Dissertações da Capes.

5 CONCLUSÃO

De acordo com o exposto, busca-se pensar no produto educacional como uma experiência de mudança e enriquecimento em alguma direção ou em mais de uma, seja conceitual, afetivo, de habilidades ou atitudes (KAPLÚN, 2002). A construção da mensagem educacional perpassa três eixos como discutido ao longo do trabalho com base em Kaplún (2002, 2003), dando ênfase ao eixo pedagógico como articulador principal, pois este que define um ponto de partida e um ponto de chegada, bem como os processos entre um e outro, ou seja, o caminho a ser percorrido. E não menos importante, o acréscimo da camada estético funcional mencionada por Mendonça et. al. (2022), a qual instiga a preocupar com o leiaute, a construção da comunicação visual do produto, utilizando cores,

tipografias, diagramação, imagens, ícones, entre outros elementos, a fim de retratar o que foi construído nas demais camadas/eixos. Espera-se que o Produto Educacional em questão possa impactar positivamente a realidade da educação básica, contribuindo com a formação inicial e continuada de professores de matemática no viés de investigações históricas articuladas com o MCS em atividades de estudo sobre os Poliedros de Platão e Relação de Euler.

REFERÊNCIAS

BRASIL, CAPES. Documento de Área – Ensino. Brasília, 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/colegio-de-ciencias-exatas-tecnologicas-e-multidisciplinar/multidisciplinar/ensino>. Acesso em 04 de abril de 2025.

CORDEIRO, Robson Vinicius; ALTOÉ, Renan Oliveira. Fatores comunicacionais para elaboração de produtos/processos educativos em Programas Profissionais de Pós-graduação na área de Ensino/Educação em Ciências e Matemática: reflexões emergentes e em movimento. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 17, n. 39, p. 253-270, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/11627/8159>. Acesso em 24 de julho de 2025.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. Fundamentos da matemática elementar: geometria espacial - posição e métrica. v. 10. 5. Ed. São Paulo: Atual, 2008.

FIORENTINI, Dario. A Formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática. Revista de Educação (Campinas), Campinas, SP, v. 1, n.18, p. 107-115, 2005. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reveducacao/article/view/266/2945>. Acesso em 24 de julho de 2025.

FIORENTINI, Dario; OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa de. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?. Boletim. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso), v. 27, p. 917-938, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/99f8nsJSh8K9KMpbGrg8BrP/abstract/?lang=pt>. Acesso em 21 de julho de 2025.

FREITAS, Roney. Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma?. Educação Profissional e Tecnológica em Revista, 5(2), 5-20, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/profept.v5i2.1229> Acesso em: 04 abril de 2025.

JANKVIST, Uffe Thomas. Using history as a ‘goal’ in mathematics education. Nr 464. Roskild: IMFUFA, 2009.

KAPLÚN, Gabriel. Contenidos, itinerarios y juegos. Tres ejes para el análisis y la construcción de mensajes educativos. VI Congreso de ALAIC (Asociación Latinoamericana de Investigadores de la Comunicación). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 2002. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4575/457545085007.pdf> . Acesso em 04 de abril de 2025.

KAPLÚN, Gabriel. Material Educativo: a experiência do aprendizado. Comunicação e Educação, São Paulo, v. 27, p. 46-60, maio/ago, 2003. Disponível em:
<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491>. Acesso em: 07 out. 2020. Disponível em:
<https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491/40205> . Acesso em 04 de abril de 2025.

LINS, Romulo Campos. Por que discutir teoria de conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: Bicudo, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, P. 75-94, 1999.

LINS, Romulo Campos. O modelo dos campos semânticos: estabelecimento e notas de teorização. In: Angelo, C. L. et al. (orgs.). *Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história*. São Paulo: Midiograf, 2012. Disponível em: <http://sigma-t.org/permanente/2012.pdf>. Acesso em 07 de abril de 2025.

MENDES, Iran Abreu; FOSSA, John Andrew; VALDÉS, Juan E. Nápoles. *A história como agente de cognição na educação matemática*. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MENDES, Iran Abreu. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. São Paulo: Livraria da Física, 2009a.

MENDES, Iran Abreu. *Investigação Histórica no Ensino de Matemática*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009b.

MENDES, Iran Abreu. Atividades históricas para o ensino da trigonometria. In: BRITO, A. J.; CARVALHO, D. L.; MENDES, I. A.; MIGUEL, A. *História da Matemática em Atividades Didáticas*. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009c. p. 107-178.

MENDES, Iran Abreu. A investigação histórica na formação de professores de matemática. *REVISTA COCAR (UEPA)*, v. 4, p. 37-48, 2010. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/37>. Acesso em 14 de abril de 2025.

MENDONÇA, Andréa Pereira; RIZZATTI, Ivanise Maria; RÔÇAS, Giselle; FARIA, Marcella Sarah Filgueiras 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. DOI: 10.31417/educitec.v8.2114. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2114> . Acesso em: 04 de abril 2025.

SAITO, Fumikazu. History of Mathematics and History of Science: Some remarks concerning contextual framework. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 14, p. 363-385, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/12763/9351>. Acesso em 04 de abril de 2025.

SAITO, Fumikazu. Construindo interfaces entre história e ensino da matemática. *Ensino da Matemática em Debate*, v. 3, p. 3-19, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/29002>. Acesso em 04 de abril de 2025.

SCHUNK, Thaciane Jähring; SAD, Ligia Arantes. A. Alguns porquês sobre os Poliedros de Platão e Relação de Euler. *Paradidático digital*. Vila Velha: Edifes, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1590>. Acesso em: 04 de abril de 2022.

SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva. On the nature of students' digital mathematical performance. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – University of Western Ontario, London, 2012. Disponível em: <https://ir.lib.uwo.ca/etd/579/> . Acesso 04 de abril de 2025.

SILVA, Armarildo Melchiades da. O modelo dos Campos Semânticos – Um Modelo Epistemológico em Educação Matemática. Rio de Janeiro: Editora Ciências Moderna Ltda., 2022.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo; LINS, Romulo Campos. Movimentos de teorizações em educação matemática. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, São Paulo, v. 30, n. 55, p. 325-367, ago. 2016a. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/qHxLRw7GgxTTFHRmw7h3cjH/abstract/?lang=pt> . Acesso em 04 de abril de 2025.