UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (UERN)
CAMPUS AVANÇADO DE PAU DOS FERROS (CAPF)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO (PPGE)
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO (CMAE)
INSTITUIÇÕES PARCEIRAS:
Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)

MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA O PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INTERATIVAS (SDI) NO ENSINO DE MATEMÁTICA

PAU DOS FERROS - RN
2025

MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA O PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INTERATIVAS (SDI) NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), do Campus Avançado de Pau dos Ferros (CAPF), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino, área de concentração: Educação Básica, linha de pesquisa: Ensino de Ciências Exatas e Naturais

Orientador: Dr. Otávio Floriano Paulino

PAU DOS FERROS - RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Catalogação da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

A474d Alves, Massaro Victor Pinheiro
Desenvolvimento e Avaliação de uma Plataforma Digital para o Planejamento de Sequências Didáticas Interativas (SDI) no Ensino de Matemática. / Massaro Victor Pinheiro Alves. - Pau dos Ferros - RN, 2025.
169p.

Orientador(a): Prof. Dr. Otávio Floriano Paulino.
Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ensino). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

1. Programa de Pós-Graduação em Ensino. 2. Metodologia Inovadora. 3. Formação de Professores. 4. Tecnologia Educacional. 5. Prática Dialógica. I. Paulino, Otávio Floriano. II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC´s) foi desenvolvido pela Diretoria de Informatização (DINF), sob orientação dos bibliotecários do SIB-UERN, para ser adaptado às necessidades da comunidade acadêmica UERN.

MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA O PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INTERATIVAS (SDI) NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), do Campus Avançado de Pau dos Ferros (CAPF), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Aprovado em 19 de novembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Dr. Otávio Floriano Paulino – UFERSA
Orientador

_____
Profa. Dra. Kytéria Sabina Lopes de Figueredo – UFERSA
Examinadora Interna

_____
Prof. Dr. Antonio Diego Silva Farias – UFERSA
Examinador Externo

_____
Prof. Dr. Glaydson Francisco Barros de Oliveira – UFERSA
Suplente Interno

_____
Prof. Dra. Clecida Maria Bezerra Bessa – UFERSA
Suplente Externo

PAU DOS FERROS - RN

2025

Dedico a Deus, à minha família e, de modo especial, à minha avó, Dona Nielse (*in memoriam*), que sempre me ensinou o valor da vida, com exemplos de resiliência em meios às adversidades. Minha eterna gratidão!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me abençoar em todas as situações, por me dar suporte para perseverar diante das situações adversas e por me proporcionar a dádiva do conhecimento e a curiosidade de aprender.

"*Tendo sido, pois, justificados pela fé, temos paz com Deus, por nosso Senhor Jesus Cristo, pelo qual também temos entrada pela fé a esta graça, na qual estamos firmes, e nos gloriamos na esperança da glória de Deus. E não somente isto, mas também nos gloriamos nas tribulações, sabendo que a tribulação produz a paciência; e a paciência, a experiência; e a experiência, a esperança. E a esperança não traz confusão, porquanto o amor de Deus está derramado em nossos corações pelo Espírito Santo que nos foi dado.*" Romanos 5:1-5.

À minha esposa Susiany, por me incentivar, acalmar, ouvir e me dar suporte; essa conquista é tão sua quanto minha. Sem você, nada disso seria possível. Estendo esse agradecimento à sua (nossa) família por toda ajuda e suporte.

À minha avó, Dona Nielse (*in memoriam*), por ter sido meu maior exemplo, por me ensinar a admirar a vida e as pessoas que nos cercam; por me ensinar a valorizar as oportunidades que nos são dada, e por me inspirar mesmo sem a presença física. À senhora, minha eterna gratidão.

Aos meus pais, Francisco Antônio e Dângela Pinheiro, por terem me apoiado e incentivado no caminho da educação.

À toda a minha família, em especial às minhas tias, Mica e Tânia, por todo o acolhimento nos mais diversos momentos; graças a vocês encontrei apoio e propósito. Estendo essa gratidão aos meus primos, sendo esses parceiros e irmãos, que me inspiram.

Aos meus diversos amigos, saibam que cada um contribuiu com essa pesquisa. Cada palavra de apoio, cada escuta fez a diferença.

Ao meu orientador, Otávio Floriano Paulino, por me mostrar que a educação é feita além das palavras, ela acontece na mobilização de contextos e sujeitos, e que a construção do conhecimento é feita na simplicidade das situações. Agradeço pela parceria, pelo suporte e, sobretudo, pela generosidade com que orientou essa pesquisa.

À minha Escola EEEP Professora Maria Célia Pinheiro Falcão, por me proporcionar mais que um ambiente para exercer minha profissão, um local de acolhimento e enriquecimento intelectual e espiritual. Em especial, agradeço aos meus amigos professores e aos meus alunos (esses responsáveis pelo meu propósito de vida).

À Secretaria Municipal de Educação de Pereiro, por acolher a pesquisa e acreditar no propósito; em especial os professores, pelas ricas contribuições.

À banca examinadora pela leitura criteriosa e pelos apontamentos valiosos que tanto agregaram ao desenvolvimento e aprimoramento desta pesquisa. E, por fim, a toda equipe do PPGE/UERN/CAPF - professores, colegas e funcionários - que participaram, cada um a seu modo, da construção desta conquista.

“Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais…”

Rubem Alves

RESUMO

Diante dos desafios no ensino de Matemática, caracterizados pela necessidade de superação de modelos tradicionais e pela incorporação de metodologias inovadoras, as Sequências Didáticas Interativas (SDI) surgem como uma abordagem promissora. Nesse contexto, esta pesquisa apresenta o desenvolvimento e a avaliação de uma plataforma digital destinada a operacionalizar o planejamento e a elaboração de SDI no ensino de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental, com o objetivo de favorecer a construção coletiva de conhecimento e apoiar uma comunidade colaborativa de professores. A pesquisa, caracterizada como aplicada, de desenvolvimento experimental e com delineamento de métodos mistos, foi realizada com 16 professores de escolas públicas de Pereiro-CE. A coleta de dados ocorreu em encontros formativos, por meio de questionários com escalas Likert, perguntas abertas e da análise das SDI criadas na própria plataforma. A análise quantitativa empregou estatística descritiva, enquanto a análise qualitativa seguiu as três etapas da Análise de Conteúdo de Bardin. As SDI foram avaliadas por uma rubrica analítica construída pelo autor, organizada em níveis de desempenho, além da verificação de conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Como resultados, o estudo entregou uma plataforma web responsiva, registrada como programa de computador junto ao INPI, com funcionalidades para o planejamento estruturado da SDI, vinculação às habilidades da BNCC, execução guiada das etapas da metodologia, Banco de SDI Colaborativas e recursos de automação, como formação de grupos e geração de relatório final em PDF. A avaliação da metodologia pelos docentes indicou alta aceitação quanto à clareza e ao alinhamento curricular (médias de 4,88), ao mesmo tempo em que revelou menor percepção de preparo para aplicação da SDI (média de 4,13). A usabilidade da plataforma foi avaliada positivamente, com médias entre 4,44 e 4,69 nas dimensões de interface, planejamento estruturado e colaboração. Das 64 SDI criadas, observou-se concentração nos eixos de Números (31,3%) e Álgebra (23,4%), e 33 (51,56%) estavam em total conformidade com a BNCC, sendo a principal causa de não conformidade a habilidade mal classificada (57,1%). Concluiu-se, portanto, que a plataforma constitui um artefato pedagógico viável que materializa a metodologia SDI e que o protocolo de análise desenvolvido configura um segundo produto da pesquisa; entretanto, sua efetiva apropriação depende da superação de barreiras práticas e da oferta de processos formativos que articulem teoria e prática, uma vez que foi identificada uma lacuna entre a aceitação conceitual do método e a autoeficácia dos docentes para sua execução.

Palavras-chave: Metodologia Inovadora; Formação de Professores; Tecnologia Educacional; Prática Dialógica.

ABSTRACT

In view of the challenges in mathematics education, marked by the need to overcome traditional models and incorporate innovative methodologies, Interactive Didactic Sequences (SDI) emerge as a promising approach. In this context, this research presents the development and evaluation of a digital platform designed to operationalize the planning and elaboration of SDI in the teaching of Mathematics in the final years of Elementary School, with the aim of fostering the collective construction of knowledge and supporting a collaborative community of teachers. The study, characterized as applied research with an experimental-development nature and a mixed-methods design, was conducted with 16 Mathematics teachers from public schools in Pereiro, Ceará (Brazil). Data collection took place in formative meetings, through questionnaires with Likert-type scales, open-ended questions, and the analysis of the SDI created within the platform itself. Quantitative analysis employed descriptive statistics, whereas qualitative analysis followed the three stages of Bardin's Content Analysis, from which thematic categories emerged. The SDI were evaluated using an analytical rubric developed by the author, organized into performance levels, in addition to verifying their compliance with the National Common Curricular Base (BNCC). As a result, the study delivered a responsive web platform, registered as a computer program with the INPI, with functionalities for the structured planning of SDI, linkage to BNCC skills, guided execution of the methodological steps, a Collaborative SDI Bank, and automation resources such as group formation and generation of a final PDF report. The teachers' evaluation of the methodology indicated high acceptance regarding clarity and curricular alignment (mean score of 4.88), while revealing a lower perception of preparedness to apply SDI (mean score of 4.13). The usability of the platform was positively evaluated, with mean scores between 4.44 and 4.69 in the dimensions of interface, structured planning, and collaboration. Among the 64 SDI created, there was a concentration in the strands of Numbers (31.3%) and Algebra (23.4%), and only 33 (51.56%) were in full compliance with the BNCC, with misclassified or inadequately selected skills accounting for 57.1% of the nonconformities. It is therefore concluded that the platform constitutes a viable pedagogical artifact that materializes the SDI methodology and that the analysis protocol developed represents a second product of this research. However, its effective appropriation depends on overcoming practical barriers and on offering continuous professional development processes that articulate theory and practice, given the identified gap between the conceptual acceptance of the method and teachers' self-efficacy to implement it.

Keywords: Innovative Methodology; Teacher Training; Educational Technology; Dialogic Practice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O ciclo de sprint do Scrum..... 35
Figura 2: Estrutura da plataforma..... 50
Figura 3: Página inicial da plataforma..... 54
Figura 4: Página metodológica com fundamentação teórica e bases científicas..... 55
Figura 5: Tutorial com instruções de uso e funcionalidades..... 56
Figura 6: Painel de controle com três modalidades de interação..... 57
Figura 7: Banco colaborativo de SDI com sistema de busca e apresentação em formato de cartões..... 58
Figura 8: Fluxo de criação de SDI com seção de alinhamento curricular à BNCC..... 59
Figura 9: Fluxo de dados da SDI com campos para título e pergunta hermenêutica orientadora. 60
Figura 10: Fluxo de personalização com nível de dificuldade e upload de imagem..... 61
Figura 11: Fluxo de revisão com apresentação consolidada dos dados da SDI criada..... 61
Figura 12: Formulário de edição de SDI existente com formulário preenchido..... 62
Figura 13: Cards de SDI com comportamentos diferenciados conforme propriedade autoral. 62
Figura 14: Configuração personalizada da SDI..... 63
Figura 15: Fichas PDF geradas pela plataforma 64
Figura 16: Fase individual com temporizador e orientações..... 65
Figura 17: Organização de grupos com distribuição visual e orientações..... 66
Figura 18: Síntese em grupo com cronômetro e orientações..... 67
Figura 19: Organização da reunião de líderes com definição de papéis..... 68
Figura 20: Síntese dos líderes com ênfase na negociação democrática e registro consensual. 69
Figura 21: Síntese final com flexibilidade para registro único ou múltiplo de conclusões..... 70
Figura 22: Aprofundamento teórico conectando síntese com fundamentação científica..... 71
Figura 23: Conclusão com métricas da sessão e opções de documentação..... 72
Figura 24: Relatório final em PDF para documentação pedagógica..... 73
Figura 25: Fluxo de autenticação e cadastro de usuários..... 74
Figura 26: Distribuição de SDI por ano escolar..... 122

Figura 27: Distribuição de SDI por unidade de conhecimento..... 123
Figura 28: Distribuição de SDI por ano escolar e por status de complexidade..... 124
Figura 29: Distribuição de SDI por ano escolar e conformidade BNCC..... 125
Figura 30: Causas de não conformidade..... 126
Figura 31: Distribuição da SDI por critérios da rubrica..... 127
Figura 32: Evolução das médias gerais por série..... 128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Passo a passo da SDI e respectiva orientação.....29
Quadro 2: Backlog do processo de desenvolvimento incremental..... 51
Quadro 3: Caracterização descritiva do momento formativo..... 75
Quadro 4: Unidades de registros do momento formativo.....77
Quadro 5: categorias iniciais do momento formativo.....78
Quadro 6: Categorias intermediárias do momento formativo.....79
Quadro 7: Categorias finais do momento formativo.....80
Quadro 8: Caracterização descritiva da avaliação da plataforma digital..... 82
Quadro 9: Unidades de registro de avaliação da plataforma.....83
Quadro 10: Categorias iniciais de avaliação da plataforma.....84
Quadro 11: Categorias intermediárias de avaliação da plataforma.....85
Quadro 12: Categorias finais de avaliação da plataforma.....86
Quadro 13: Rubrica de avaliação das SDI..... 88
Quadro 14: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 6º ano..... 90
Quadro 15: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 6º ano..... 92
Quadro 16: Análise das SDI da Unidade Temática de Álgebra – 6º ano.....94
Quadro 17: Análise das SDI da Unidade Temática de Geometria – 6º ano.....96
Quadro 18: Análise das SDI da Unidade Temática de Grandezas e medidas – 6º ano.....97
Quadro 19: Análise das SDI da Unidade Temática de Probabilidade e estatística – 6º ano..... 98
Quadro 20: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 7º ano..... 101
Quadro 21: Análise das SDI da Unidade Temática de Álgebra – 7º ano..... 103
Quadro 22: Análise das SDI da Unidade Temática de Geometria– 7º ano.....106
Quadro 23: Análise das SDI da Unidade Temática de Grandezas e medidas – 7º ano.....108
Quadro 24: Análise das SDI da Unidade Temática de Probabilidade e estatísticas – 7º ano..112
Quadro 25: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 8º ano..... 114
Quadro 26: Análise das SDI da Unidade Temática de Álgebra – 8º ano..... 116
Quadro 27: Análise das SDI da Unidade Temática de Grandezas e medidas – 8º ano..... 116
Quadro 28: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 9º ano..... 118

Quadro 29: Análise das SDI da Unidade Temática de Álgebra – 9º ano..... 119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – Interface de Programação de Aplicações

ASP.NET – Active Server Pages .NET (framework)

BaaS – Backend as a Service

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CHD – Círculo Hermenêutico-Dialético

CI/CD – Integração e Entrega Contínua (Continuous Integration / Continuous Delivery)

CRUD – Create, Read, Update, Delete (Criar, Ler, Atualizar e Excluir)

CSS – Cascading Style Sheets

DOM – Document Object Model

ECP – Estrutura e Contexto da Pergunta

FK – Chaves Estrangeiras (Foreign Keys)

HTML – HyperText Markup Language

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

IDE – Ambiente de Desenvolvimento Integrado (Integrated Development Environment)

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LLM – Modelo de Linguagem Amplo (Large Language Model)

MMC – Mínimo Múltiplo Comum

MVP – Produto Mínimo Viável (Minimum Viable Product)

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU – Organização das Nações Unidas

PAC – Potencial de Ancoragem Científica

PDI – Potencial Dialógico e Investigativo

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos

PK – Chave Primária (Primary Key)

RLS – Row Level Security (Segurança em Nível de Linha)

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SDI – Sequência Didática Interativa

SPA – Single-Page Application (Aplicação de Página Única)

SQL – Structured Query Language

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....17

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....21

2.1 Historicidade, desigualdades e perspectivas metodológicas no ensino de Matemática no Brasil.....21

2.2 Sequências Didáticas Interativas.....26

2.3 Fundamentos Tecnológicos e Metodológicos para o Desenvolvimento de Plataformas Educacionais Digitais.....32

3 METODOLOGIA.....41

3.1 Delimitação da Pesquisa.....41

3.2 Aspectos Éticos.....42

3.3 Etapas da pesquisa.....43

3.4 Procedimentos de Coleta de Dados.....45

3.5 Procedimentos de Análise de Dados.....46

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....48

4.1 Desenvolvimento da Plataforma Digital para SDI.....48

4.1.1 Arquitetura Tecnológica e Estrutura da Plataforma.....48

4.1.2 Processo de Desenvolvimento de Software Iterativo e Incremental (Scrum).....51

4.1.3 Interfaces e Funcionalidades.....53

4.2 Avaliação do Momento Formativo e da Plataforma Digital.....74

4.2.1 Avaliação do momento formativo.....75

4.2.2 Avaliação da plataforma digital.....81

4.3 Avaliação das SDI Criadas na Plataforma.....88

4.3.1 Avaliação das SDI 6º Ano.....90

4.3.2 Avaliação das SDI 7º Ano.....100

4.3.3 Avaliação das SDI 8º Ano.....113

4.3.4 Avaliação das SDI 9º Ano.....118

4.3.5 Avaliação Estatística.....122

4.4 Discussão dos Resultados..... 128
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 138
REFERÊNCIAS..... 143
APÊNDICES..... 151
APÊNDICE I — QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MOMENTO FORMATIVO E DA PLATAFORMA DIGITAL..... 151
APÊNDICE II — FORMULÁRIO DE INSERÇÃO DOS CONTEÚDOS NA PLATAFORMA DIGITAL..... 155
APÊNDICE III — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE 157
ANEXOS..... 163
ANEXO I — PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP..... 163
ANEXO II — CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR... 168

1 INTRODUÇÃO

A educação no Brasil, ao longo dos séculos, passou por um processo extenso de mudanças nas práticas pedagógicas. Aquilo que, durante boa parte do tempo, foi privilégio de poucos passou, nas últimas décadas, a ser disponibilizado para toda a população. Contudo, essa ampliação do acesso não é, necessariamente, sinônimo de qualidade; esta, por mais tímida que seja, encontra-se em constante processo de construção, seja por meio de políticas públicas, seja pela melhoria contínua das práticas pedagógicas.

Paralelamente, observa-se que o processo de ensino-aprendizagem da matemática sofre dos mesmos sintomas, uma vez que a ação pedagógica deve contemplar todas as dimensões do ser humano. Isso se justifica pelo fato de que educar é um processo integral, ou seja, não se educa apenas em matemática, mas em todas as esferas do desenvolvimento humano (Brasil, 2018). Apesar dos avanços registrados ao longo do tempo, quando se considera um recorte temporal mais amplo, constata-se que, atualmente, ao comparar o Brasil com outros países, há uma estagnação dos indicadores educacionais.

Segundo dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) de 2022, o desempenho médio dos estudantes brasileiros em matemática foi de 379 pontos, inferior ao de países como Chile (412) e Uruguai (409). Além disso, 73% dos alunos brasileiros encontram-se abaixo do nível 2 de proficiência, considerado o nível mínimo pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para o exercício pleno da cidadania, enquanto apenas 1% atinge níveis de excelência (nível 5 ou superior) (Brasil, 2023). Essa lacuna de aprendizagem, conforme destaca Serin (2023), frequentemente se origina nas etapas iniciais da educação básica e, quando não enfrentada, perpetua desigualdades, limitando o acesso a oportunidades acadêmicas e profissionais.

Quando se reflete sobre o ser humano e suas funções sociais, a matemática ocupa posição de destaque ao contribuir para o desenvolvimento de competências como raciocínio lógico, resolução de problemas e análise quantitativa, habilidades indispensáveis em áreas como ciência, tecnologia e engenharia. A proficiência nessa disciplina possibilita o sucesso acadêmico e profissional, bem como capacita os indivíduos a atuarem em uma sociedade cada vez mais orientada por dados (Pedersen, 2016).

Tendo como parâmetro a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a proficiência matemática relaciona-se com o conceito de competência. Nessa perspectiva, competência corresponde à capacidade de mobilizar de forma integrada conhecimentos conceituais e procedimentais, habilidades cognitivas, práticas e socioemocionais, além de

atitudes e valores, visando à solução de demandas complexas da vida cotidiana, ao pleno exercício da cidadania e à atuação no mundo do trabalho. Contudo, apesar de sua centralidade, os desafios no ensino e na aprendizagem da matemática no Brasil são expressivos, conforme indicam os mais recentes indicadores educacionais.

Como observa Serin (2023), algumas das dificuldades enfrentadas pelos discentes na compreensão de conceitos matemáticos têm origem nas etapas iniciais de escolarização e, se não sanadas, essas lacunas tendem a se acumular, comprometendo o desempenho imediato e também a progressão acadêmica ao longo dos anos. Essa dinâmica de defasagem, associada a fatores socioeconômicos, conforme apontam Silva e Pontes (2023), evidencia a urgência de intervenções pedagógicas que contemplem simultaneamente variáveis educacionais e contextuais.

Ademais, é necessário observar que o modelo tradicional de ensino de matemática, alicerçado em abordagens expositivas e repetitivas, pode contribuir para o agravamento desse cenário. Conforme argumentam Lee e Paul (2023), essa metodologia unidirecional desconsidera a diversidade de estilos de aprendizagem, reduz o engajamento discente e limita a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. O resultado, como demonstram os dados do PISA, é uma parcela significativa de alunos que não atinge os níveis mínimos de proficiência, comprometendo sua autonomia intelectual e inserção profissional.

Para romper esse ciclo, é fundamental adotar práticas que promovam inovação no processo de ensino-aprendizagem, aliadas ao uso de plataformas digitais e comunidades colaborativas que subsidiem a criação de novos modelos pedagógicos. Nesse contexto, as Sequências Didáticas Interativas (SDI) emergem como uma abordagem pedagógica promissora, especialmente quando integradas às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Segundo Oliveira (2013), a SDI é uma abordagem pedagógica que promove atividades voltadas para a identificação de conceitos disciplinares por meio da articulação entre o conhecimento empírico e o científico, tendo como base o uso do círculo hermenêutico-dialético para mapear conceitos e, posteriormente, organizar os alunos em grupos; cada integrante compartilha seus conhecimentos prévios sobre o tema abordado e, em seguida, o grupo revisa as ideias e elabora uma definição a ser debatida na etapa de síntese. Dessa forma, a SDI favorece a construção coletiva do conhecimento por meio da mediação dialógica entre os participantes.

As TIC, por sua vez, têm revolucionado os processos educativos ao oferecer ferramentas que ampliam as possibilidades de interação, colaboração e construção do

conhecimento (Anastasopoulou *et al*., 2024). No contexto educacional, essas tecnologias possibilitam a criação de ambientes virtuais que transcendem as limitações das salas de aula tradicionais, promovendo uma educação flexível, inclusiva e centrada no aluno.

A integração entre SDI e TIC pode ser potencializada por plataformas digitais colaborativas, que promovem o compartilhamento, a transparência e a construção coletiva, oferecendo um modelo sustentável para o desenvolvimento e disseminação de práticas pedagógicas inovadoras. Esse tipo de plataforma incentiva a democratização do conhecimento e o empoderamento dos usuários, permitindo que comunidades atuem de forma ativa na criação, adaptação e melhoria contínua de recursos educacionais.

Diante desse cenário, emergiu a seguinte questão-problema: de que modo a concepção de uma plataforma digital que operacionalizasse as SDI poderia contribuir para a formação de uma comunidade colaborativa de professores voltada à construção coletiva de materiais educacionais alinhados à BNCC dos anos finais do Ensino Fundamental em Matemática?

Em resposta a essa questão, o estudo teve como objetivo geral desenvolver uma plataforma digital para operacionalizar o planejamento e a elaboração de Sequências Didáticas Interativas (SDI) no ensino de Matemática, integrando princípios metodológicos e recursos tecnológicos para favorecer a construção coletiva de conhecimento alinhado à BNCC dos anos finais do Ensino Fundamental, articulando teoria e prática em comunidade. A proposta foi implementada no município de Pereiro, CE, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação.

De forma específica, buscou-se:

- examinar os fundamentos teóricos e metodológicos da SDI, identificando sua contribuição para o ensino e a aprendizagem de Matemática;
- mapear as demandas pedagógicas e tecnológicas para a adoção da SDI, definindo os requisitos funcionais da plataforma;
- projetar e desenvolver a plataforma digital interativa, incorporando ferramentas que estimulem a participação ativa e colaborativa de professores;
- implementar e avaliar a plataforma com professores do Ensino Fundamental II, verificando sua funcionalidade e aderência às práticas pedagógicas, bem como construir e analisar conteúdos criados de forma colaborativa.

Diante do exposto, esta dissertação está organizada em cinco capítulos: O Capítulo 1 – Introdução contextualiza o problema de pesquisa, ressalta sua relevância e apresenta os objetivos geral e específicos. O Capítulo 2 – Fundamentação Teórica explora os principais referenciais sobre o ensino de Matemática, as Sequências Didáticas Interativas, o uso das

Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no contexto escolar, além dos fundamentos para o desenvolvimento de plataformas digitais colaborativas.

O Capítulo 3 – Metodologia descreve detalhadamente o percurso investigativo, abrangendo o desenho da plataforma, os procedimentos éticos, as estratégias de desenvolvimento e os métodos de coleta e análise dos dados, considerando a articulação com professores de matemática. O Capítulo 4 – Resultados apresenta a plataforma desenvolvida, bem como as análises dos questionários aplicados e dos conteúdos criados e articula os achados com a literatura, evidenciando os padrões emergentes na construção colaborativa de materiais, além dos desdobramentos teóricos e pedagógicos identificados.

Por fim, o Capítulo 5 – Considerações Finais sintetiza os principais achados, destaca as contribuições da pesquisa para a formação de comunidades colaborativas de professores de matemática e propõe perspectivas para futuras investigações e práticas educativas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este Capítulo de Fundamentação Teórica está estruturado em três eixos interdependentes, que sustentam a análise e o desenvolvimento da plataforma de SDI. O primeiro aborda a historicidade do ensino de Matemática no Brasil, evidenciando assimetrias de acesso e aprendizagem e destacando a necessidade de práticas pedagógicas que conciliem rigor conceitual com relevância social.

O segundo aprofunda os fundamentos das SDI, ancorando-os no Círculo Hermenêutico-Dialético, conforme Oliveira (2013), com ênfase na dimensão dialógica e coletiva da construção do conhecimento matemático. O terceiro eixo examina o papel das Tecnologias Digitais, bem como o processo de desenvolvimento de *software* educacional, discutindo aspectos metodológicos, colaborativos e de inovação que permeiam o avanço dessas ferramentas no ambiente escolar.

A integração desses eixos fornece o arcabouço para compreender os desafios educacionais na contemporaneidade, sustentar metodologicamente a proposta de SDI e orientar as decisões técnicas que viabilizam sua implementação inovadora em ambiente digital.

2.1 Historicidade, desigualdades e perspectivas metodológicas no ensino de Matemática no Brasil

Historicamente, a educação no Brasil esteve marcada pela desigualdade de acesso e de oportunidades, o que se reflete de maneira significativa no ensino de Matemática. Esses desafios complexos, especialmente de natureza social, geram situações de vulnerabilidade e impactam duradouramente a vida dos indivíduos, contexto no qual o acesso ao conhecimento no ambiente escolar não é uniforme entre os diferentes grupos, sendo influenciado pelas condições socioeconômicas. Tais condições afetam a produção, a distribuição e a apropriação do conhecimento, com a desigualdade de acesso repercutindo de maneira evidente nas trajetórias e nas oportunidades dos indivíduos (Silva Júnior *et al*., 2024).

No ensino de Matemática, tais desigualdades perpetuam-se desde o período colonial quando a educação, privilégio dos jesuítas fundadores das primeiras escolas, priorizava sobretudo as humanidades, comprometendo significativamente a formação acadêmica e a inserção em funções sociais, pois a estrutura educacional relegou a disciplina a um papel secundário limitado às quatro operações. Reformas e mudanças curriculares sucessivas, promulgadas ao longo do Império e da República, mantiveram currículos diferenciados e

pouca ênfase nos conteúdos matemáticos, perpetuando um modelo que impacta negativamente a formação acadêmica e profissional (Góes; Teixeira, 2023).

Apesar desse cenário, a Matemática concebida, desde o Paleolítico, como resposta a necessidades sociais fundamentais e, por muito tempo, restrita às elites, transformou-se em saber universal, cujo domínio sustenta avanços tecnológicos, desenvolve o raciocínio lógico e estimula a criticidade. Nesse contexto, torna-se imperativo que a escola, ao garantir condições adequadas de trabalho docente, redescubra metodologias simples e dinâmicas que articulem teorias e fórmulas ao cotidiano dos estudantes, tornando a disciplina mais acessível, investigativa e socialmente significativa para jovens de diferentes perfis socioeconômicos (Silva; Sousa; Medeiros, 2020).

Com a evolução do sistema educacional brasileiro, iniciativas como a BNCC passaram a estabelecer diretrizes para o ensino de matemática, ressaltando seu caráter essencial para a formação do pensamento lógico e crítico. Isso é destacado em trecho oficial:

> A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (Brasil, 2018, p. 265).

Entretanto, embora a BNCC apresente conceitos claros, faz-se indispensável uma leitura crítica desse documento, almejando construir uma concepção sólida sobre como desenvolver práticas escolares que promovam a formação integral dos estudantes (Barreto, 2020). Essa reflexão deve considerar abordagens diversas, desde a metodologia tradicional, centrada na transmissão sistemática de habilidades matemáticas, até práticas inovadoras que privilegiam a compreensão conceitual (Dairo; Okonkwo; Orakwe, 2024).

A carência de práticas pedagógicas eficazes manifesta-se de forma contundente nos resultados das avaliações externas; em âmbito internacional, o PISA evidencia que, a despeito de avanços pontuais, a proficiência em Matemática dos estudantes brasileiros permanece aquém do patamar esperado. Desde a primeira participação do Brasil, em 2000, verificou-se evolução gradual até 2012; entretanto, oscilações e uma leve queda a partir de 2015 mantiveram a pontuação sempre inferior a 400 pontos, e as variações observadas entre 2012 e 2018 sugerem que os progressos não se sustentaram, enquanto o período de 2018 a 2022 registrou novo decréscimo discreto, reafirmando a persistência desses desafios (Brasil, 2023).

Da mesma forma, no âmbito nacional, a análise do desempenho em matemática no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) entre 2011 e 2019 evidencia crescimento no 5º ano do Ensino Fundamental, de 210 para 228 pontos. Entretanto, em 2021 (última edição com resultados divulgados pelo Ministério da Educação) houve recuo para 217 pontos, demonstrando o impacto negativo do ensino remoto durante a pandemia de COVID-19 em 2020 (Brasil, 2024).

No 9º ano, a pontuação evoluiu de 253 para 263 pontos entre 2011 e 2019, mas caiu para 256 em 2021, situando-se abaixo dos índices de 2017. No Ensino Médio, houve flutuações: em 2011, a pontuação era de 275; caiu para 270 em 2013, 267 em 2015, voltou a 270 em 2017, chegou a 277 em 2019 e recuou para 270 em 2021. Esses números refletem a persistência de dificuldades na evolução do ensino de matemática (Brasil, 2024).

Cabe destacar que as redes que oferecem jornada escolar ampliada apresentaram desempenho superior às do ensino regular: em 2021, registraram 299,3 pontos, frente a 311,1 em 2019 (Brasil, 2024). Esse diferencial respalda a hipótese de que o aumento do tempo pedagógico favorece a aprendizagem, o que reforça a relevância das avaliações externas como instrumentos de diagnóstico educacional.

Mais do que mecanismos classificatórios, estas avaliações funcionam como termômetros capazes de orientar políticas de melhoria da qualidade e da formação cidadã. Embora não ofereçam verdades absolutas, seus resultados fornecem parâmetros para compreender o sistema educacional e identificar tanto avanços quanto lacunas nas práticas pedagógicas. Além disso, mesmo escolas com perfis socioeconômicos semelhantes e recursos comparáveis podem exibir desempenhos díspares, confirmando a complexidade de variáveis pedagógicas e organizacionais envolvidas no rendimento dos estudantes (Mesquita, 2012).

Diante desse panorama de resultados ainda inconsistentes e da evidência de que o tempo pedagógico estruturado pode gerar impactos positivos, torna-se imperativo revisar e aprimorar as práticas de sala de aula, para que os alunos desenvolvam habilidades procedimentais e uma compreensão conceitual sólida de Matemática. Nesse sentido, a BNCC oferta direcionamentos que convergem para a adoção de abordagens sistemáticas e tecnologicamente mediadas, conforme especificado no seguinte excerto:

> O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É

> também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (Brasil, 2018, p. 266).

O trecho acima evidencia a transição paradigmática da Matemática, de uma abordagem centrada na memorização para uma perspectiva que privilegia a compreensão conceitual e a aplicação crítica do conhecimento. Ao enfatizar o letramento matemático como capacidade multifacetada de raciocinar, representar, comunicar e argumentar, o texto assume que a aprendizagem matemática só adquire sentido pleno quando o estudante mobiliza conceitos e procedimentos para interpretar e agir sobre o mundo real. Tal orientação está em consonância com a premissa de que o ensino deve promover a construção de conjecturas, a validação de estratégias e o uso de múltiplas representações, incluindo tecnologias digitais, a fim de potencializar a resolução de problemas complexos e socialmente relevantes (Brasil, 2018).

Essa perspectiva dialoga diretamente com a teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1990), que postula que a Matemática não pode apoiar-se exclusivamente no formalismo simbólico nem se limitar a situações empíricas isoladas; ao contrário, deve integrar símbolos e contextos, encenar conceitos em situações didáticas significativas e decompô-los em tarefas cognitivas precisas. Quando essa integração falha, os esquemas operatórios do aluno não se ativam plenamente, pois a aprendizagem carece de variedade contextual e de retroalimentação sobre as subtarefas envolvidas no raciocínio matemático (Vergnaud, 1990).

Complementarmente, para os anos finais do Ensino Fundamental, a BNCC estabelece que os estudantes irão se deparar com desafios de maior complexidade, nos quais o ensino de Matemática deve: reconhecer a disciplina como construção humana histórica e cultural; desenvolver raciocínio lógico, investigação e argumentação; integrar conceitos de Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade com outras áreas do conhecimento, fortalecendo a autoestima e a perseverança dos estudantes; observar, organizar e comunicar criticamente informações quantitativas e qualitativas; empregar tecnologias digitais e diferentes linguagens para modelar e resolver problemas de múltiplos contextos, validando estratégias e resultados; enfrentar situações-problema reais ou imaginadas, sintetizando conclusões em registros diversos; conceber projetos que abordem questões de urgência social

sob princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários; e atuar cooperativamente em pesquisas e soluções, respeitando a diversidade de opiniões (Brasil, 2018).

Outro ponto destacado é que, enquanto nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a aprendizagem privilegia a construção identitária do "eu-outro-nós", nos Anos Finais o estudante passa a ser compreendido como sujeito que atua em um mundo dinâmico, marcado por interações e fluxos permanentes de informação. Essa perspectiva, embora formulada no campo das Ciências Humanas, é plenamente aplicável ao ensino de Matemática, pois reforça a necessidade de mobilizar conceitos matemáticos para interpretar realidades em transformação e comunicar resultados de modo crítico e colaborativo (Brasil, 2018).

A BNCC reconhece a importância da integração de tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de matemática, destacando o uso de recursos como *softwares*, planilhas eletrônicas, calculadoras, jogos e mídias digitais para promover a compreensão, a investigação e a resolução de problemas em contextos reais. Essas ferramentas devem ser articuladas a situações desafiadoras que favoreçam a reflexão, a formalização e o desenvolvimento do pensamento computacional. Ressalta-se ainda, a necessidade de empregar diferentes linguagens, explorar algoritmos e fluxogramas, utilizar dados de fontes digitais e valorizar práticas pedagógicas que incentivem a modelagem, a análise crítica e a comunicação colaborativa de ideias matemáticas pelos estudantes (Brasil, 2018).

Entretanto, observa-se que a implementação dessas diretrizes encontra obstáculos práticos: pesquisas mostram que professores de matemática de Canoas/RS relatam dificuldades para desenvolver todos os conteúdos previstos, especialmente em Geometria, Probabilidade e Estatística, devido ao tempo letivo limitado e à priorização de certos temas (Rodrigues; Groenwald, 2018). Além disso, apesar da BNCC incluir tendências contemporâneas como resolução de problemas e uso de TIC, o currículo mantém uma abordagem homogeneizadora, eurocêntrica e com foco excessivo na abstração e memorização, deixando lacunas para práticas inovadoras e contextualizadas (Lacerda *et al*., 2024).

O contraste entre as atuais orientações curriculares e os resultados das avaliações externas evidencia a necessidade de plataformas digitais que fortaleçam o planejamento docente. Tais ambientes devem disponibilizar materiais inovadores, organizados em sequências didáticas estruturadas, capazes de integrar múltiplas representações, favorecer a interatividade e permitir o acompanhamento sistemático da progressão dos estudantes.

Diante das questões levantadas, torna-se imperativa a transformação do ensino de Matemática no Brasil para enfrentar as desigualdades estruturais que historicamente limitam o

acesso ao conhecimento, incorporando metodologias sintonizadas com as demandas científicas, tecnológicas e sociais do século XXI. Essa transformação exige um aprofundamento do debate teórico, e sobretudo a ressignificação das práticas de sala de aula, por meio de iniciativas que articulem planejamento pedagógico estruturado, uso efetivo de tecnologias educacionais e formação docente continuada, de modo a reconhecer a heterogeneidade dos estudantes, valorizar seus repertórios culturais e responder à complexidade dos desafios educacionais contemporâneos.

2.2 Sequências Didáticas Interativas

A SDI é uma proposta para ser utilizada no contexto da sala de aula, visando facilitar o processo ensino-aprendizagem, que tem como procedimento metodológico a construção e a reconstrução de conceitos relacionados a diferentes temas dos componentes curriculares, sendo operacionalizada por meio de uma sequência estruturada de atividades. Nesse contexto, realiza-se uma série de ações que envolvem a sistematização de conceitos individuais, seguida da organização de trabalhos em pequenos grupos visando elaborar uma definição consensual sobre o tema em estudo (Oliveira, 2013).

De forma literal, a SDI pode ser definida como:

> Proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do círculo hermenêutico-dialético para identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e que são associados de forma interativa com teorias de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (Oliveira, 2013).

A SDI fundamenta-se no Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD), uma técnica de pesquisa qualitativa pautada na dialogicidade entre pesquisador e participantes. Esta abordagem caracteriza-se por um processo dinâmico de interpretações e reinterpretações sucessivas que, por não constituir um esquema rígido e fechado, pode ser adaptada como ferramenta didática. No contexto educacional, o CHD manifesta-se através de um movimento dialógico de vai-e-vem entre as interpretações dos sujeitos, evidenciando sua natureza complexa e interativa, o que favorece a elaboração coletiva de conceitos e saberes, contribuindo para a sistematização crítica do conhecimento (Oliveira, 2011; Oliveira, 2013).

Partindo dessa base hermenêutico-dialética, observa-se que a SDI se constitui como desdobramento da Metodologia Interativa, compreendida como um processo investigativo-formativo ancorado no diálogo, na construção coletiva do saber e na escuta compreensiva e crítica dos participantes. Esta abordagem parte do pressuposto fundamental de que todo conhecimento é produto da interação entre sujeitos históricos, mediada por

linguagens, contextos e interpretações, privilegiando práticas que consolidam a aprendizagem como resultado de uma experiência essencialmente relacional (Oliveira, 2016).

Dois aspectos centrais permeiam toda a proposta da SDI: a complexidade e a dialogicidade. A complexidade remete à capacidade de apreender o fenômeno educativo em sua totalidade, considerando o entrelaçamento dos elementos constitutivos sem reduzi-lo a partes isoladas. Por sua vez, a dialogicidade viabiliza a reconstrução crítica da realidade ao promover a interação entre os sujeitos envolvidos no processo, permitindo a compreensão da complexidade do fenômeno por meio de um movimento que articula múltiplas interpretações de forma contínua e reflexiva (Oliveira, 2013).

A SDI encontra respaldo teórico nas contribuições de Jean Piaget, segundo o qual o desenvolvimento cognitivo resulta de processos contínuos de assimilação e acomodação. Nesta perspectiva, o indivíduo adapta-se progressivamente ao meio à medida que amadurece, sendo que a maturação biológica estabelece condições fundamentais para a aprendizagem (Piaget; Inhelder, 1999). Esta base teórica fundamenta a organização gradual e sistemática das atividades propostas na SDI.

Complementarmente, os pressupostos de Lev Vygotsky enriquecem o arcabouço teórico da SDI ao ressaltar que cada estudante apresenta características e ritmos de aprendizagem próprios. Esta constatação torna essencial a constituição de ambientes educacionais onde diferentes níveis de conhecimento possam conviver, favorecendo a interação, a cooperação e a mediação entre pares e professores. Nessa perspectiva, o processo de ensino-aprendizagem é potencializado pela interatividade e pelo acompanhamento sistemático do desenvolvimento de cada aluno, especialmente através da utilização da Zona de Desenvolvimento Proximal (Vygotsky, 1987).

Outro ponto a ser considerado, é que o professor deve reconhecer que ensinar não se reduz à mera transferência de saberes; essa compreensão, em todas as suas dimensões ontológica, política, ética, epistemológica e pedagógica, precisa ser vivida tanto por docentes quanto por discentes. Na prática docente, portanto, não basta discursar sobre a crítica à extensão do conhecimento: é imperativo que a prática pedagógica encarne essa teoria, de modo que o próprio ato de problematizar a construção do saber envolva ativamente o professor e os alunos no processo de construí-lo (Freire, 1996).

No que diz respeito ao aprofundamento conceitual, além dos aportes de Piaget, Vygotsky e Freire, destaca-se a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud, que enfatiza a importância de confrontar os estudantes com uma variedade de situações-problema. Ao serem instigados a dialogar sobre diferentes concepções, os estudantes mobilizam,

comparam e reorganizam seus esquemas de pensamento, processo que favorece tanto a generalização dos conceitos como a reconstrução conceitual, permitindo a transição de compreensões espontâneas para formas mais elaboradas e científicas de entendimento (Vergnaud, 1990).

Segundo essa perspectiva teórica, a compreensão e o ensino de um conceito não se limitam à sua definição formal, mas exigem a inserção do estudante em uma ampla variedade de situações-problema, contexto no qual os conceitos adquirem sentido e aplicabilidade. O desenvolvimento conceitual depende, portanto, da diversidade de experiências e do percurso histórico de situações vivenciadas pelo aluno, tornando fundamental selecionar e estruturar contextos que favoreçam múltiplas relações e interpretações (Vergnaud, 1990).

Além das fundamentações hermenêuticas e construtivistas, essas contribuições teóricas também se alinham com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), relacionando-se especialmente com a capacidade de ‘argumentação com base em fatos’ (Competência 2) e ‘cultura digital’ (Competência 5). Esta metodologia promove o diálogo crítico e o uso intencional de tecnologias para a construção colaborativa de saberes, enquanto sua estrutura em etapas dialógicas viabiliza o desenvolvimento da ‘autonomia intelectual’ prevista nas diretrizes curriculares (Brasil, 2018).

A SDI transcende a mera construção conceitual, fomentando competências essenciais como argumentação, escuta ativa e reflexão crítica, ao demonstrar aos estudantes a pluralidade de perspectivas possíveis sobre um mesmo objeto de conhecimento. Longe de constituir um procedimento rigidamente padronizado, esta metodologia caracteriza-se pela flexibilidade, devendo ser adaptada segundo o contexto escolar de aplicação. Seu caráter versátil permite utilizá-la como avaliação diagnóstica, atividade de revisão, componente de projetos pedagógicos ou suporte a práticas inter e transdisciplinares, podendo ainda integrar-se a outras sequências didáticas (Barbosa *et al*., 2023).

A aplicação da SDI desenvolve-se em duas etapas interdependentes. A primeira etapa inicia-se com o planejamento, que inclui estudos teóricos sobre o tema e a definição da pergunta hermenêutica que norteará todo o processo investigativo. Subsequentemente, os alunos registram suas concepções individuais, organizam-se em pequenos grupos para discuti-las e constroem uma definição consensual, que é posteriormente consolidada em síntese coletiva, encerrando um ciclo formativo que valoriza a coautoria e a negociação de significados (Barbosa *et al*., 2023).

Na segunda etapa, o professor aprofunda o embasamento teórico por meio de exposições orais, textos, slides ou outras mídias, articulando o conteúdo às teorias da

aprendizagem e às metodologias selecionadas. A culminância ocorre na produção de novos saberes textos, relatórios, artigos científicos ou seminários, sendo o tempo de execução da SDI flexível e ajustado conforme a natureza das atividades e os acordos estabelecidos com os estudantes (Oliveira, 2013).

Quanto à organização dos grupos, o docente deve constituir subgrupos de quatro ou cinco integrantes, assegurando um ambiente suficientemente reduzido para o diálogo crítico e, simultaneamente, heterogêneo o bastante para abarcar múltiplas perspectivas. Importante ressaltar que não há duração fixa para cada etapa: a definição temporal das atividades deve ser negociada entre professor e estudantes, adequando o ritmo de trabalho às necessidades específicas da turma e aos objetivos pedagógicos estabelecidos (Oliveira, 2013). Esse fluxo de aplicação pode ser visualizado com base no Quadro 1.

Quadro 1: Passo a passo da SDI e respectiva orientação.

Etapa	**Orientação**
Planejamento da SDI	Realização dos estudos teóricos acerca do objeto de estudo e criação da pergunta hermenêutica.
Momento Individual	Obtenção da resposta individual dos participantes.
Formação dos Grupos	Construção das respostas dos grupos.
Criação do grupo dos representantes	Construção das respostas dos grupos.
Exposição da resposta para o grupo	Apresentação da resposta final para todo o grupo e avaliação da resposta construída.

Fonte: Barbosa *et al*. (2023, p. 7).

No contexto do ensino de Matemática, a SDI demonstra particular eficiência ao permitir que os estudantes revisem concepções iniciais, elaborem definições mais refinadas e, com o apoio dos líderes de grupo, construam coletivamente uma síntese representativa da turma. Esta definição coletiva articula elementos da linguagem matemática como a correspondência entre conjuntos e o uso de fórmulas favorecendo uma compreensão mais sólida dos conteúdos abordados (Nascimento Junior; Paulino; Galdino, 2024).

Pesquisa aplicada ao 8º ano do Ensino Fundamental demonstrou que a SDI favorece significativamente o diálogo em pequenos grupos, mobiliza saberes prévios e conduz a uma compreensão mais precisa de conceitos geométricos, como a bissetriz de um triângulo. Quando integrada a Objetos de Aprendizagem desenvolvidos no GeoGebra e a mapas conceituais que explicitam e relacionam conceitos-chave, a SDI potencializa a visualização

dinâmica do conteúdo, evidenciando a sinergia entre metodologias interativas, mapas conceituais, Tecnologias da Informação e Comunicação e o ensino de Matemática (Nascimento Junior; Paulino, 2025).

Como exemplo concreto de aplicação, ao trabalhar o conceito de 'funções exponenciais', a pergunta hermenêutica inicial poderia ser: 'Como fenômenos de crescimento populacional ou desvalorização monetária podem ser representados matematicamente?'. Neste contexto, os alunos partem de conhecimentos empíricos (como notícias sobre inflação), discutem em grupos e sintetizam uma definição preliminar antes da intervenção teórica do docente, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

No âmbito da SDI, a abordagem dialógica articula-se com a necessidade de sistematizar e classificar relações, problemas e operações cognitivas, reconhecendo que cada conceito emerge da articulação entre diferentes situações e que, inversamente, uma mesma situação pode demandar a mobilização de múltiplos conceitos. Embora o simbolismo matemático como fórmulas, diagramas e equações contribua para a objetivação do pensamento, a linguagem natural desempenha papel essencial na expressão e identificação das categorias matemáticas, sendo importante diversificar os registros de representação para potencializar a compreensão (Vergnaud, 1990).

A execução da SDI favorece uma abordagem pedagógica ativa e colaborativa, promovendo o engajamento discente e a construção significativa de conceitos. Além disso, potencializa a articulação entre teoria e prática ao integrar saberes prévios, discussão coletiva e fundamentação teórica, consolidando-se como estratégia didático-metodológica eficaz. Sua aplicabilidade está particularmente associada à formação docente e ao ensino de conteúdos que exigem elevado nível de abstração e complexidade, como ocorre em diversas áreas do conhecimento, especialmente na Matemática (Lavor; Oliveira, 2022).

Com o objetivo de facilitar a compreensão do Teorema de Pitágoras, Bessa e Paulino (2025) aplicaram uma sequência didática interativa (SDI) com recursos digitais a uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. A metodologia incluiu pré-teste, atividades em grupo, uso de vídeos e do *software* GeoGebra, e um pós-teste. Ao final, observou-se avanço na compreensão dos estudantes sobre os aspectos geométricos e algébricos.

A SDI aplicada a outros conceitos, além da matemática, verificou as concepções sobre alimentação saudável de oito professores de diferentes áreas do conhecimento em Redenção-CE. A análise revelou que, ao longo das etapas da SDI, a definição sobre o tema ganhou mais clareza e complexidade; contudo, o estudo identificou fragilidades no processo, como a perda de conceitos importantes durante as discussões em grupo. Além disso, na etapa

final, os participantes optaram por escolher uma das definições anteriores em vez de construir uma nova síntese, o que não corresponde aos princípios da SDI (Gomes; Silva; Sousa, 2024).

Em outro ponto, a SDI, aplicada na formação de professores, foi proposta para sensibilizar licenciandos de Química/Ciências quanto à importância da linguagem científica e da articulação entre os níveis macroscópico e submicroscópico do conhecimento. A proposta detalhou uma sequência de três encontros com atividades que incluem a resolução de um estudo de caso, o uso de simulações computacionais e dinâmicas de desenho para problematizar o tema. Nesse sentido, a sequência didática buscou evidenciar os desafios de ensinar entidades submicroscópicas, que exigem um alto grau de abstração e imaginação por parte dos estudantes. Além disso, o estudo ressaltou que os futuros professores só desenvolverão atenção para as especificidades da ciência se tiverem contato com tais discussões durante sua formação inicial (Pauli; Wenzel, 2024).

A experiência acumulada evidencia o potencial da SDI para o ensino nas mais diversas situações, promovendo interatividade, estimulando a reflexão crítica e favorecendo a construção ativa do conhecimento. Nesse sentido, a metodologia mostra-se eficaz ao envolver os estudantes em processos de negociação de significados e de elaboração coletiva, aspectos essenciais para consolidar aprendizagens duradouras e significativas.

Apesar dos avanços significativos na compreensão e aplicação da SDI, a literatura apresenta uma lacuna importante: não há descrição pormenorizada do que ocorre com os demais participantes durante a etapa em que os líderes de cada grupo se reúnem para consolidar a definição coletiva. Torna-se, portanto, necessário compreender as funções efetivamente desempenhadas tanto pelos representantes quanto pelos integrantes dos grupos nesse momento, pois as obras geralmente limitam-se a mencionar a constituição do grupo de líderes e avançam diretamente aos resultados, sem documentar adequadamente o processo interno da reunião.

Outro ponto é que a eficácia da SDI pode ser ampliada ao ser mediada por ambientes digitais, que facilitam o registro das etapas dialógicas, a organização das contribuições individuais e a coautoria em tempo assíncrono. Essas demandas justificam o desenvolvimento de uma plataforma digital que operacionalize as SDI no ensino de Matemática. Tal plataforma deve integrar princípios metodológicos e recursos tecnológicos para favorecer a construção coletiva de conhecimento alinhada à BNCC, articulando teoria e prática em comunidade.

2.3 Fundamentos Tecnológicos e Metodológicos para o Desenvolvimento de Plataformas Educacionais Digitais

As tecnologias educacionais abrangem o estudo e a aplicação ética de teorias, pesquisas e práticas destinadas a promover o conhecimento, mediar a aprendizagem e melhorar o desempenho, por meio do planejamento, da gestão e da implementação estratégica de recursos e métodos de ensino. Tal conceito não se restringe a objetos ou artefatos: consiste em refletir criticamente e intervir nos processos, projetando-os para finalidades específicas; desse modo, compreende-se que as pedagogias entendidas como métodos de ensino orientados à aprendizagem também se configuram como tecnologias, tal como computadores ou livros didáticos, já que o que define uma tecnologia educacional é a existência de uma pedagogia subjacente (Wegerif; Major, 2023).

Nesse sentido, é fundamental compreender que o conceito de tecnologia não se limita à digitalização, mas sim inclui um conjunto diversificado de procedimentos aplicados em diferentes setores da sociedade. Historicamente, os ambientes escolares incorporaram tecnologias desde os recursos mais simples, como o quadro-negro e o giz, até dispositivos mais sofisticados, como retroprojetores e computadores (Cysneiros, 2000).

Outro ponto a ser destacado é que a tecnologia deve ser compreendida não apenas como ferramenta cognitiva, mas como meio para criar e sustentar espaços dialógicos, nos quais o ensino e a aprendizagem ocorrem por meio do engajamento em diálogos colaborativos. Nesses ambientes, o pensamento e o desenvolvimento cognitivo se beneficiam de contextos em que múltiplas vozes, perspectivas e interações são encorajadas, tornando a aprendizagem mais criativa, reflexiva e situada no contexto social dos participantes (Wegerif, 2007).

A linha evolutiva desses recursos torna-se mais evidente a partir da década de 1960, quando as escolas passaram a incorporar tecnologias de base industrial, processo intensificado recentemente pelas TIC, como Internet e dispositivos móveis. Apesar da evolução em prol da integração das TIC, persistem desafios e incertezas quanto ao seu uso efetivo no período pós-pandêmico, destacando-se a necessidade de estratégias voltadas à democratização e modernização da educação, bem como ao uso consciente dessas tecnologias (Silva Júnior *et al*., 2024).

De forma geral, as TIC constituem um termo amplo que abrange todas as tecnologias avançadas baseadas em computadores destinadas ao gerenciamento e à comunicação de informações. Dessa forma, engloba qualquer dispositivo ou aplicação de comunicação —

como rádio, televisão, telefones celulares, *hardware* e *software* de computadores e redes, sistemas via satélite — bem como os serviços e aplicações a eles associados, tais como videoconferência e aprendizagem a distância (Aralu, 2015).

Consequentemente, a incorporação das TIC no contexto escolar possibilita novas formas de produzir conhecimento e, simultaneamente, fortalece a relação escola/professor, professor/estudante e estudante/estudante; além disso, redefine a interação professor-aluno, exigindo que o docente desenvolva competências para mediar recursos on-line, estimular a participação discente e reorganizar a dinâmica da sala de aula (Geraldi; Bizelli, 2017).

Na perspectiva do professor, o acesso às TIC estimula práticas de desenvolvimento profissional autodirigido; além disso, a natureza flexível e a interação ampliada dos ambientes de aprendizagem aprofundam o conhecimento docente em diversos temas. Adicionalmente, a tecnologia educacional viabiliza formação continuada em regiões remotas, proporcionando apoio entre pares, mentorias individuais e momentos de reflexão por meio de comunicação bidirecional, mídias audiovisuais e dispositivos móveis (Hennessy *et al*., 2022).

No âmbito global, a Organização das Nações Unidas (ONU) incluiu, na Agenda 2030, a meta de garantir uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa objetivo que depende do uso qualificado das TIC. Contudo, embora possuam potencial transformador, persistem desafios de infraestrutura desigual, formação docente insuficiente, resistência cultural à inovação pedagógica, sobrecarga de trabalho e barreiras de acessibilidade. Por isso, tais tecnologias deixaram de ser veículos de transmissão de conteúdo e passaram a atuar na co-construção de conhecimento, na mentoria e na avaliação formativa; porém, seu êxito exige políticas integradas que articulem infraestrutura, capacitação docente e inclusão social (Haleem *et al*., 2022).

Complementando esta perspectiva, a construção de ecossistemas digitais de aprendizagem colaborativa favorece a criação de redes, o compartilhamento e a produção coletiva de conhecimento, fortalecidos pela diversidade de práticas e pelo apoio mútuo proporcionados pelos ambientes virtuais. Assim, para que essas iniciativas alcancem seu potencial, é necessário promover ações integradas que associem tecnologia, práticas colaborativas e políticas educacionais voltadas à inclusão (Fonseca; Zegers, 2024).

Nesse contexto, destaca-se o papel das comunidades de prática virtuais, que funcionam como espaços de troca de experiências, apoio mútuo e construção coletiva de saberes entre educadores. Estudos mostram que o engajamento contínuo nessas comunidades favorece o desenvolvimento profissional, aprimora competências de liderança e fortalece a

identidade dos participantes, ampliando o impacto das tecnologias educacionais e dos ecossistemas colaborativos para além do ambiente virtual (Lambert; Bouchamma, 2021).

Diante desse panorama, surge um debate estratégico: como ampliar o acesso a ferramentas digitais a partir do desenvolvimento de *software*? Esse questionamento conduz à exploração de soluções, que combinam baixo custo, potencial de personalização e alinhamento com os princípios de democratização, comunidade e autonomia pedagógica.

Para materializar tais soluções, o desenvolvimento de *software* configura-se como uma atividade de engenharia cujo objetivo primordial consiste na entrega de artefatos executáveis. Para alcançar esse objetivo, torna-se essencial equilibrar, de maneira sistêmica, tanto requisitos funcionais relativos às funções e comportamentos específicos do sistema quanto requisitos não funcionais, associados a atributos de qualidade, como confiabilidade, portabilidade e escalabilidade. Dessa maneira, exige-se uma abordagem integradora, na qual todos os componentes do sistema atuem de forma coordenada para atender, de maneira eficaz, às múltiplas demandas e às forças dinâmicas que caracterizam o ambiente de *software* (Booch, 2006).

No contexto dessas demandas, o processo de desenvolvimento é influenciado por cinco grandes forças: negócios, ambiente, desenvolvimento, operações e valores. Essas dimensões abrangem desde restrições de custo e recursos até exigências técnicas, operacionais e socioculturais. Consequentemente, devido à dinamicidade dessas forças, torna-se essencial que tanto a arquitetura quanto os métodos adotados sejam flexíveis e adaptáveis, permitindo a evolução contínua do sistema ao longo de seu ciclo de vida (Booch, 2006).

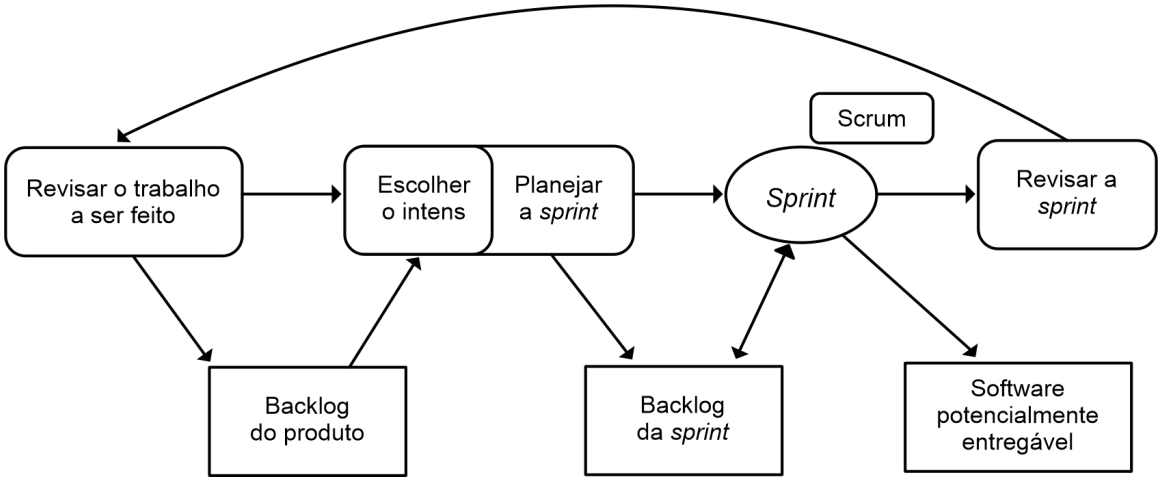
Justamente em resposta a essa necessidade de adaptação constante e resposta rápida às mudanças, as metodologias ágeis emergiram como alternativa às limitações dos modelos tradicionais de desenvolvimento, os quais se caracterizavam por processos rígidos e excessiva documentação. O Manifesto Ágil estabeleceu quatro valores fundamentais: indivíduos e interações acima de processos e ferramentas; *software* funcionando acima de documentação abrangente; colaboração com o cliente acima de negociação de contratos; e resposta a mudanças acima de seguir um plano (Beck *et al*., 2001).

Nesse cenário, a abordagem iterativa e incremental baseia-se na construção do *software* por meio de ciclos repetitivos (iterações), em que cada ciclo resulta em uma versão funcional com novos recursos. Tal estratégia de desenvolvimento reduz os riscos decorrentes de alterações nos requisitos, favorece o *feedback* contínuo de professores e estudantes, antecipa a entrega de valor em cada incremento e promove a melhoria contínua mediante revisão e refatoração sistemáticas (Sommerville, 2019).

O Scrum, por sua vez, é reconhecido como um método ágil que oferece um arcabouço para a organização de projetos, não impondo práticas específicas de desenvolvimento, como a programação em pares ou o desenvolvimento guiado por testes. Tal flexibilidade permite que o Scrum seja facilmente integrado à realidade organizacional existente. Assim, à medida que as metodologias ágeis se consolidaram como principal abordagem para o desenvolvimento de *software*, o Scrum destacou-se como o método mais amplamente adotado (Sommerville, 2019).

A Figura 1 ilustra o ciclo do Scrum, estruturado em etapas iterativas e incrementais. O processo inicia-se com a revisão do trabalho a ser realizado, ocasião em que se selecionam itens do *backlog* do produto lista priorizada de requisitos e funcionalidades. Em seguida, são definidos os objetivos da *sprint*, período de trabalho de duração fixa, estabelecendo-se o *backlog*, composto pelas tarefas selecionadas para aquele ciclo. Durante a *sprint*, desenvolvem-se as funcionalidades planejadas e, ao final, revisam-se os resultados, originando um *software* potencialmente entregável. Esse ciclo é continuamente repetido, assegurando tanto a adaptação constante quanto a entrega frequente de valor ao cliente (Sommerville, 2019).

Figura 1: O ciclo de *sprint* do Scrum.



Fonte: Sommerville (2019, p. 70).

A partir dessa perspectiva ágil, o avanço do desenvolvimento *web* tem se beneficiado diretamente da aplicação do Scrum, sobretudo pela necessidade de entregar valor de forma contínua, adaptando-se rapidamente a mudanças de requisitos e tecnologias. A flexibilidade do Scrum facilita a integração de novas ferramentas, *frameworks* e arquiteturas típicas do ambiente *web*, otimizando tanto a colaboração entre equipes quanto a resposta a demandas do usuário final.

Com o avanço da computação em nuvem, ferramentas e ambientes de desenvolvimento passaram a estar disponíveis como aplicações *web*, acessíveis via navegador a partir de qualquer localidade e a qualquer tempo. Nesse ecossistema, o desenvolvimento *web* se estrutura fundamentalmente em duas camadas: o *frontend*, que corresponde à camada cliente da aplicação, sendo responsável pela interface direta com o usuário, e o *backend*, que se refere à camada servidor, responsável pela lógica de negócios, interações com bancos de dados, além de autenticação e autorização. Destaca-se, ainda, o papel dos *frameworks*, definidos como plataformas que oferecem uma base estruturada para que desenvolvedores possam criar programas específicos para determinadas plataformas (Beniwal *et al*., 2023).

No desenvolvimento *frontend*, a construção de páginas e interfaces baseia-se principalmente na utilização de HTML, CSS e JavaScript, além de suas variantes, como o TypeScript. À medida que as demandas por experiências mais sofisticadas cresceram, surgiram *frameworks* JavaScript capazes de expandir as possibilidades do desenvolvimento e agregar recursos avançados à interface do usuário.

Entre os principais *frameworks*, o Angular se destaca por sua estrutura robusta e abrangente, sendo indicado para projetos de grande escala devido à integração de múltiplas funcionalidades. O React, por sua vez, foca na renderização de componentes de interface e, por não ser um *framework* completo, oferece flexibilidade, permitindo sua integração com diversas bibliotecas auxiliares. Já o Vue é reconhecido pela simplicidade de uso, facilidade de integração e curva de aprendizado acessível, sendo um *framework* progressivo cuja adoção pode ocorrer de maneira incremental, conforme a necessidade do projeto (Emmanni, 2023).

Especificamente sobre o React, trata-se de uma biblioteca JavaScript de código aberto criada pelo Facebook que transformou o ecossistema de desenvolvimento *frontend* ao propor uma abordagem baseada em componentes reutilizáveis para a construção de interfaces de usuário. Seu funcionamento apoia-se em um modelo declarativo, no qual o estado e as propriedades dos componentes determinam de forma previsível a renderização da interface. Além disso, o desempenho é otimizado pelo uso do Virtual DOM (Document Object Model), que mantém uma representação leve do DOM em memória e atualiza apenas as partes necessárias quando há alterações de estado, reduzindo custos de manipulação direta do DOM real. Sua arquitetura também favorece a manutenção e a testabilidade, permitindo reuso de código, refatorações simplificadas e integração com padrões de gerenciamento de estado como Flux e Redux, que organizam o fluxo unidirecional de dados na aplicação (Chen; Thaduri; Ballamudi, 2019).

É importante notar que as aplicações *web* desenvolvidas a partir de *frameworks* como o React adotam frequentemente o modelo de Single-Page Applications (SPAs), que se consolidou como um pilar do desenvolvimento contemporâneo ao proporcionar experiências de usuário dinâmicas e ricas, semelhantes às de aplicações *desktop*, diretamente no navegador (Emmanni, 2023). Esse paradigma centraliza a maior parte da lógica no lado do cliente, eliminando recarregamentos completos de página e tornando a navegação fluida e responsiva, o que o torna especialmente adequado para ambientes que demandam interatividade e agilidade, como laboratórios didáticos e dispositivos móveis.

Em contrapartida, no desenvolvimento de aplicações, o *backend* se refere ao lado do servidor do desenvolvimento *web*, sendo responsável pelas interações com o banco de dados, pela lógica do servidor e pelo desempenho do aplicativo. Entre as principais tecnologias utilizadas, destacam-se o Node.js (baseado em JavaScript), o Django (baseado em Python) e o ASP.NET Core (baseado em C#), amplamente empregados na criação de aplicações *web*. Estudos recentes evidenciam que a escolha do *framework* ideal deve considerar tanto as necessidades específicas do projeto quanto o equilíbrio entre eficiência de recursos e desempenho em diferentes cenários de uso (Carmo; Ferreira; Figueiredo, 2024).

Nesse âmbito, Backend as a Service (BaaS) é um modelo de serviço que conecta aplicações *web* e móveis a serviços de *backend* hospedados na nuvem, entregando uma infraestrutura que pode ser automaticamente escalada e otimizada. Entre os serviços mais prevalentes estão armazenamento de dados e gerenciamento de usuários, além de ferramentas de administração e autenticação. Ao abstrair o gerenciamento de infraestrutura e substituir o desenvolvimento de *backend* pela conexão a APIs, o modelo permite que desenvolvedores se concentrem na construção de funcionalidades (Dudjak; Martinović, 2020).

Como uma das atribuições essenciais de uma aplicação é armazenar dados, nesse contexto, surgem os bancos de dados relacionais, que se estruturam em tabelas compostas por linhas e colunas. Cada entrada em uma tabela possui um identificador único, denominado chave primária (PK), enquanto as colunas representam atributos de dados específicos definidos no momento da criação da tabela. As tabelas podem ser relacionadas por meio de chaves estrangeiras (FK). Entre as linguagens utilizadas para manipulação de bancos de dados, destaca-se a SQL como principal mecanismo de sintaxe (Bonteanu; Tudose, 2024).

Dentro dessa lógica, uma operação CRUD refere-se às quatro funções fundamentais do gerenciamento de bancos de dados: criar, ler, atualizar e excluir. Tais operações são indispensáveis para a administração de dados em bancos relacionais, permitindo a adição de

novos registros, a recuperação de informações, a modificação de conteúdo e a remoção de dados conforme a necessidade (Bonteanu; Tudose, 2024).

Essencialmente, a comunicação entre *frontend* e *backend* ocorre por meio de uma Interface de Programação de Aplicações (API), composta por um conjunto de operações que viabilizam o acesso às funcionalidades de um sistema. Dessa forma, tais funcionalidades podem ser acionadas diretamente por outros programas, não se limitando ao acesso via interface do usuário (Sommerville, 2019).

Adicionalmente, outros componentes com grande relevância no processo de desenvolvimento de *software* são o Git, ferramenta de controle de versão que permite o gerenciamento eficiente de múltiplas versões do projeto e facilita o trabalho simultâneo de diversos desenvolvedores por meio de cópias integrais do repositório, e o GitHub, plataforma que hospeda inúmeros repositórios Git e pode ser utilizada tanto para projetos públicos quanto privados (Sommerville, 2019).

Além dos aspectos técnicos, a qualidade de uma plataforma digital depende criticamente de sua usabilidade. As heurísticas de usabilidade foram inicialmente apresentadas como um conjunto de princípios para orientar a avaliação de interfaces, sendo mais tarde reorganizadas em nove diretrizes principais. Essas heurísticas são: visibilidade do estado do sistema, correspondência entre o sistema e o mundo real, controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, prevenção de erros, reconhecimento em vez de memorização, flexibilidade e eficiência de uso, *design* estético e minimalista e ajuda ao usuário no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros (Nielsen, 1994a). Cada uma dessas regras foi formulada a partir da análise de problemas de usabilidade recorrentes, fornecendo um referencial prático para a avaliação de sistemas interativos.

Posteriormente, acrescentou-se a heurística de ajuda e documentação, reconhecendo que, embora o ideal seja que um sistema possa ser usado sem instruções adicionais, em determinadas situações torna-se necessário oferecer suporte acessível e orientado à tarefa. Essa adição completou o conjunto das dez heurísticas de usabilidade, que se consolidaram como referência metodológica para a inspeção de interfaces e continuam sendo amplamente utilizadas em pesquisas e práticas profissionais de *design* de interação (Nielsen, 1994b).

Paralelamente a essas ferramentas e princípios, novas tendências estão redefinindo o próprio ato de desenvolver *softwares*. Os Ambientes de Desenvolvimento Integrado (IDEs), por exemplo, consolidam-se como plataformas centrais de interação entre desenvolvedores e sistemas de IA deixando de ser meras ferramentas de edição de código para operarem como ecossistemas que oferecem suporte direto à programação, com recomendações e percepções

inteligentes. Essa integração modifica o fluxo de trabalho do desenvolvedor e tende a elevar a produtividade, mas envolve problemas de qualidade quando as saídas não se alinham aos requisitos. Ainda assim, abordagens conversacionais e explicáveis podem fortalecer a confiança e a eficiência, embora também possam induzir à dependência excessiva (Sergeyuk; Titov; Izadi, 2024).

Uma tendência emergente nesse campo é o vibe coding, que representa uma mudança de paradigma na engenharia de *software* ao adotar especificações em linguagem natural de alto nível como interface primária para condução dos fluxos de trabalho de ponta a ponta. Essa abordagem pode ser definida como um novo paradigma no qual especificações em linguagem natural orientam o processo de criação de aplicações. Nessa abordagem, a montagem do *software* ocorre por meio de prompts conversacionais, que são automaticamente traduzidos em componentes de código para *frontend* e *backend*, utilizando técnicas avançadas de inteligência artificial. Esse modelo representa uma ruptura em relação às práticas tradicionais, ao permitir que a intenção do desenvolvedor seja rapidamente convertida em artefatos funcionais (Ray, 2025).

A abordagem do vibe coding se sustenta em três pilares fundamentais: (i) a engenharia criteriosa de prompts, que passam a ser tratados como elementos do próprio código, armazenados em bibliotecas versionadas e integrados a fluxos automatizados de integração e entrega contínua (CI/CD); (ii) sistemas inteligentes capazes de gerar interfaces de usuário completas a partir das descrições em linguagem natural, acelerando a prototipagem e o desenvolvimento visual dos projetos; e (iii) agentes automatizados de teste, responsáveis por criar e executar baterias de testes para garantir a qualidade e robustez do *software* produzido (Ray, 2025).

Ao inverter a lógica tradicional de revisão minuciosa linha a linha, o vibe coding incentiva uma cultura de confiança, experimentação e adaptação. Assim, os desenvolvedores podem submeter intenções de alto nível, integrar rapidamente soluções geradas por inteligência artificial e refinar o produto de modo iterativo e ágil, reduzindo o tempo necessário para transformar ideias em protótipos funcionais (Ray, 2025).

Diante do exposto, o desenvolvimento da plataforma digital proposta neste trabalho exige uma abordagem que una agilidade, colaboração e adaptabilidade, características centrais das metodologias ágeis, especialmente do Scrum. A escolha por *frameworks* modernos de desenvolvimento *web*, associada ao uso de ferramentas de controle de versão, não só viabiliza a construção iterativa de um ambiente seguro e escalável, mas também reflete os princípios de transparência e coautoria, convergindo com a filosofia da SDI.

Além disso, a incorporação de tendências emergentes, como o vibe coding, potencializa a resposta ágil às demandas pedagógicas identificadas nos tópicos anteriores, permitindo que a plataforma evolua a partir do *feedback* contínuo dos professores. Portanto, essa sinergia entre princípios ágeis, tecnologias colaborativas e inovação em desenvolvimento configura o arcabouço técnico para a operacionalização das SDI cuja implementação prática contemplando escolhas tecnológicas, fluxos de colaboração e integração com a BNCC será detalhada no capítulo metodológico seguinte.

3 METODOLOGIA

Este Capítulo de Metodologia apresenta, de modo articulado e contínuo, o percurso investigativo concebido para atender ao problema de pesquisa e aos objetivos delineados. Inicialmente, delimita-se a pesquisa, do ponto de vista de classificação e população. Em seguida, apresentam-se os aspectos éticos, destacando-se a adoção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os procedimentos de anonimização e as diretrizes de armazenamento seguro dos dados, em consonância com a Resolução CNS 466/2012 (Brasil, 2013).

Na continuidade, descrevem-se as etapas da pesquisa, que se sucedem desde a revisão dos fundamentos da SDI até o desenvolvimento e a avaliação da plataforma digital, indicados os produtos esperados e os critérios de passagem entre fases. Detalham-se, então, os procedimentos de coleta de dados, com ênfase no emprego de questionários formativos e nos registros gerados na própria plataforma, explicitando-se estratégias de aplicação e de controle de qualidade.

Encerrando a seção, expõe-se o plano analítico que integra análise quantitativa, análise qualitativa de conteúdo e triangulação dos achados, garantindo o rigor interpretativo necessário. Desse modo, a estrutura metodológica delineada estabelece critérios éticos, rigor processual e técnicas de análise convergentes, assegurando que a construção e a implementação da SDI se mantenham técnica e pedagogicamente consistentes, além de examinadas em um contexto real de prática docente.

3.1 Delimitação da Pesquisa

O presente estudo adotou a classificação metodológica proposta por Gil (2017), configurando-se como pesquisa aplicada de desenvolvimento experimental. Quanto à abordagem, recorre-se a um delineamento de métodos mistos com estratégia sequencial explanatória, na qual os dados quantitativos são coletados e analisados primeiro e, em seguida, complementados por uma etapa qualitativa destinada a explicar e contextualizar os achados.

A escolha desse desenho decorreu de duas premissas centrais: a necessidade de gerar indicadores objetivos que atestem o desempenho inicial da plataforma digital de SDI; e a importância de captar as percepções e experiências docentes que conferem sentido pedagógico a tais indicadores. Assim, a fase quantitativa levantou métricas gerais de desenvolvimento e usabilidade, oferecendo um panorama do objeto de estudo; a fase

qualitativa subsequente interpretará esses achados a partir dos relatos dos professores, elucidando motivos, expectativas e desafios associados ao uso da ferramenta.

A população deste estudo foi composta por docentes de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) em todas as escolas públicas localizadas no município de Pereiro-CE, com a existência de seis unidades escolares com oferta regular dessa etapa, totalizando 20 professores em exercício, dos quais 16 concordaram em participar da pesquisa. Tal composição é considerada suficiente para alcançar os objetivos do estudo, equilibrando abrangência empírica e viabilidade logística, especialmente no que se refere ao acompanhamento pedagógico e à aplicação das etapas de coleta de dados.

A definição desse universo fundamenta-se em três razões principais: corresponde diretamente ao público-alvo da plataforma digital, concebida para apoiar o planejamento de SDI; permite avaliar a ferramenta em um contexto representativo, mas de escala manejável, facilitando o acompanhamento dos participantes; e reflete um cenário educacional que apresenta desafios típicos de municípios de porte semelhante, com cerca de 15.000 habitantes, o que poderá subsidiar estimativas prudentes para realidades semelhantes. Ressalta-se que a pesquisa não será realizada nas unidades escolares, mas sim na Secretaria Municipal de Educação e Desporto de Pereiro-CE, mediante um processo formativo.

3.2 Aspectos Éticos

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, Parecer Consubstanciado nº 89948825.3.0000.5294, conforme consta no Anexo I. A obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Anexo III, foi conduzida pelo pesquisador responsável em colaboração com a Secretaria Municipal de Educação e Desporto de Pereiro-CE, empregadora direta dos professores participantes.

O TCLE foi apresentado de forma oral a todos os professores da área de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, antes do início da coleta de dados. Nessa etapa, o pesquisador explicou de forma clara os objetivos, justificativas, procedimentos e etapas da pesquisa, incluindo os aspectos relacionados ao uso da plataforma digital, ao preenchimento dos instrumentos e ao armazenamento e análise dos dados gerados.

Foi adotada uma linguagem acessível, objetiva e não técnica, respeitando o grau de formação dos participantes e assegurando a compreensão plena dos termos envolvidos, além de garantir tempo adequado para a leitura integral do TCLE, permitindo que cada docente pudesse refletir com tranquilidade sobre sua participação. A assinatura do termo foi realizada

em duas vias rubricadas em todas as páginas, uma das quais ficou com o participante, enquanto a outra foi arquivada pelo pesquisador.

A pesquisa assegurou, de forma rigorosa, a liberdade de participação, o respeito à integridade pessoal e profissional dos docentes envolvidos, bem como a preservação de todos os dados fornecidos, garantindo privacidade, sigilo e confidencialidade durante todas as etapas do estudo. A participação dos professores foi inteiramente voluntária, com direito à desistência a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo funcional, pedagógico ou institucional.

Todos os dados coletados, tanto por meio dos instrumentos de pesquisa quanto pelas interações com a plataforma de criação de SDI, foram armazenados em servidores digitais protegidos por senha, com acesso restrito ao pesquisador responsável e, quando necessário, ao orientador do projeto. As informações foram anonimizadas, de modo a impedir qualquer identificação individual, mesmo em análises qualitativas. O tratamento dos dados seguiu rigorosamente os princípios da ética em pesquisa com seres humanos, conforme estabelecido pela Resolução CNS 466/12.

As medidas para preservar o bem-estar físico, emocional e profissional dos docentes incluíram o cuidado no planejamento das atividades formativas, a adequação da linguagem dos instrumentos, o respeito às rotinas escolares e o suporte técnico e pedagógico durante o uso da plataforma. Em caso de dúvidas, sugestões ou desconfortos, os participantes puderam entrar em contato direto com o pesquisador, cujo canal de comunicação permaneceu disponível ao longo de toda a pesquisa. O estudo foi conduzido em ambiente seguro, colaborativo e respeitoso, em plena conformidade com os princípios éticos da pesquisa em ciências humanas e sociais.

3.3 Etapas da pesquisa

Para atender aos objetivos estabelecidos, o presente estudo foi desenvolvido em fases articuladas ao longo da investigação, respeitando a lógica sequencial do delineamento metodológico. A seguir, expõe-se o desenho da pesquisa.

A primeira fase examinou os fundamentos teóricos e metodológicos da SDI, identificando suas bases epistemológicas e sua contribuição para o ensino e a aprendizagem de Matemática, conforme Oliveira (2013). Nessa etapa, foram sistematizados os elementos constitutivos da SDI, suas etapas operacionais, pressupostos pedagógicos e a articulação com a BNCC, compreendendo como essa metodologia pode ser estruturada em ambientes digitais.

Na segunda fase, foram mapeadas as demandas pedagógicas e tecnológicas para a adoção da SDI, a partir das conclusões da fase anterior, com as exigências práticas da metodologia e os elementos necessários à plataforma digital. Esse mapeamento permitiu definir os requisitos funcionais e operacionais da ferramenta, incluindo a organização sequencial das SDI, os artefatos de cada etapa e as necessidades de interação, edição e registro.

A terceira fase consistiu no projeto e desenvolvimento da plataforma digital interativa, incorporando os elementos identificados anteriormente e adotando uma arquitetura que permitisse a participação ativa e colaborativa dos professores. Foram concebidas funcionalidades para o planejamento estruturado de SDI, criação e compartilhamento de materiais, além da organização das etapas e produtos gerados na plataforma. Neste estágio, foram definidos os layouts, a interface e foi construída a aplicação *web*, abrangendo o desenvolvimento do *frontend*, *backend*, e integração com banco de dados.

O ciclo de desenvolvimento baseou-se em metodologias ágeis, com foco no Scrum, que, segundo Sommerville (2019), oferece um arcabouço flexível para a organização de projetos. Apesar do desenvolvimento ter sido conduzido individualmente pelo pesquisador, adotou-se uma abordagem iterativa e incremental, na qual cada ciclo resultou em uma nova versão funcional e incrementada.

Na quarta fase, realizou-se o primeiro encontro com os participantes, nos quais foram informados sobre o TCLE, as normas éticas e o cronograma integral do estudo, disponibilizando-o posteriormente para assinatura dos docentes. Esse primeiro encontro foi dividido em duas turmas: a primeira composta por nove participantes, professores do 6º e 7º anos, com duração de 3,5 horas; e a segunda formada por sete participantes, professores do 8º e 9º anos, com duração de 2,5 horas. Essa diferença de carga horária entre as turmas ocorreu devido à disponibilidade de horários definida pela Secretaria de Educação.

Em seguida, todos participaram de uma SDI centrada na Matemática cotidiana, experimentando, em situação real de aprendizagem, os atributos essenciais da abordagem. A pergunta hermenêutica norteadora foi: “Como as experiências de vida dos alunos podem servir de ponto de partida para ensinar matemática? ” Após a prática, apresentou-se, por meio de slides, a fundamentação epistemológica da SDI, incluindo sua gênese, pressupostos teóricos, etapas operacionais e potenciais de aplicação em sala de aula. O encontro foi encerrado com um espaço de debate para consolidação conceitual e esclarecimento de dúvidas.

A quinta fase correspondeu ao segundo encontro, realizado com as mesmas turmas e a mesma duração do primeiro, no qual foi demonstrada a plataforma digital para o planejamento ágil e automatizado de SDI, destacando suas funcionalidades e fluxos de navegação. Em seguida, organizaram-se grupos de trabalho, conforme recomendado por Oliveira (2013), para a elaboração de novas SDI adaptadas às demandas locais, utilizando os formulários da plataforma previstos no Apêndice II e cadastrando-as para compartilhamento na comunidade educativa. Ao final, os participantes responderam a um questionário, previsto no Apêndice I, avaliando tanto a prática pedagógica quanto a usabilidade da plataforma.

3.4 Procedimentos de Coleta de Dados

Os instrumentos para a coleta de dados foram constituídos a partir de duas fontes principais. A primeira fonte, apresentada no Apêndice I, correspondeu ao questionário de avaliação do momento formativo e da plataforma digital, estruturado em três seções principais. A primeira seção destinou-se à caracterização da amostra, incluindo informações como sexo, tempo de atuação, formação inicial e continuada, bem como a frequência de uso de práticas pedagógicas inovadoras em sala de aula.

A seção seguinte correspondeu à avaliação do momento formativo, no qual os docentes vivenciaram uma SDI. Na terceira seção, foi realizada a avaliação do uso da plataforma digital, por meio de itens sobre usabilidade do sistema, adequação pedagógica, além de campos abertos para relato de facilidades, dificuldades e sugestões de melhoria.

O questionário foi identificado apenas por códigos numéricos, sem coleta de informações pessoais sensíveis, e foi aplicado via Google Forms, combinando itens em escala tipo Likert de cinco pontos formato amplamente recomendado na literatura sobre escalas de atitude (Koo; Yang, 2025) com perguntas abertas. Esse arranjo compôs um delineamento de métodos mistos, integrando dados quantitativos e qualitativos para uma análise mais robusta (Creswell, 2010).

A segunda fonte de dados, detalhada no Apêndice II, refere-se ao conjunto de informações estruturadas preenchidas diretamente na plataforma digital durante a criação das SDI pelos professores participantes. Esses dados incluíram elementos pedagógicos obrigatórios como: ano escolar, disciplina, unidade temática da BNCC, objeto de conhecimento, habilidade específica, título da SDI, pergunta hermenêutica e nível de dificuldade selecionado. Complementarmente, a plataforma permitiu campos opcionais, como descrição detalhada das atividades e upload de imagens ilustrativas para as perguntas.

3.5 Procedimentos de Análise de Dados

A análise dos dados foi conduzida em três movimentos articulados (quantitativo, qualitativo e integrativo), em consonância com o delineamento sequencial explanatório proposto por Gil (2017).

No movimento quantitativo, foram analisados dois conjuntos de dados. Primeiro, extraíram-se, a partir das rotinas de desenvolvimento ágil descritas por Sommerville (2019), os indicadores de desempenho da plataforma, incluindo: funcionalidades implementadas, tempo médio por funcionalidade, densidade de correções por tarefa, complexidade do código e taxa de cobertura de testes, além de informações sobre tecnologias empregadas, estrutura do código, interface e experiência do usuário. Segundo, referente ao questionário de avaliação (Apêndice I), foram calculadas médias e desvios-padrão das respostas em escala Likert de cinco pontos, que examinaram tanto o momento formativo e as potencialidades da SDI em sala de aula quanto a usabilidade da plataforma. A etapa de caracterização da amostra descreveu as questões de múltipla escolha. Esses dados foram organizados em planilha eletrônica, verificados quanto à consistência e sintetizados por meio de estatística descritiva.

No movimento qualitativo, foram reunidos e analisados três tipos de dados. Primeiro, os depoimentos abertos dos professores sobre a plataforma e o momento formativo, incluindo comparações com métodos tradicionais, recomendações, experiências, contribuições, facilidades e dificuldades. Segundo, as SDI publicadas na comunidade virtual (Apêndice II). Terceiro, as respostas abertas do questionário de avaliação. Todo o *corpus* textual foi submetido às três etapas da Análise de Conteúdo propostas por Bardin (2015) pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados com inferência e interpretação, sendo os trechos discursivos classificados em categorias temáticas e apresentados segundo o formato formalizado por Sousa e Santos (2020).

As SDI elaboradas pelos professores e armazenadas na plataforma foram adicionalmente avaliadas por uma rubrica analítica derivada dos objetivos de formação, com critérios explícitos e níveis de desempenho. O procedimento adotado foi: definir critérios e níveis (critérios como parâmetros de correção; níveis como patamares de qualidade); descrever cada critério em cada nível, garantindo precisão diagnóstica; e empregar os resultados de forma formativa, fornecendo *feedback* específico para identificar acertos e lacunas e orientar a melhoria contínua do material e do planejamento (Leite *et al*., 2023). Essa rubrica foi fundamentada nos princípios de Oliveira (2013) e nas questões pedagógicas da BNCC (Brasil, 2018).

No movimento integrativo, foi elaborado um texto de convergência que articulou os escores individuais da escala Likert com a frequência das categorias qualitativas atribuídas a cada participante, discutindo semelhanças e diferenças observadas à luz da literatura, de modo a oferecer uma interpretação abrangente e coerente dos resultados.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O Capítulo de Resultados apresenta o processo de construção da plataforma, abordando sua arquitetura tecnológica desacoplada, o processo de desenvolvimento iterativo e incremental fundamentado no Scrum e a descrição de suas interfaces e funcionalidades, que foram projetadas para materializar digitalmente a metodologia.

Na continuidade, expõem-se os resultados da avaliação realizada junto aos professores participantes, divididas em duas frentes: a primeira dedicada à avaliação do momento formativo, investigando a percepção dos docentes sobre a metodologia SDI; e a segunda focada na usabilidade e na aderência da plataforma digital à prática docente. Ambas as frentes integram estatísticas descritivas e análise de conteúdo para uma compreensão aprofundada das respostas.

Encerrando a seção, apresenta-se uma avaliação das 64 SDI criadas pelos professores na plataforma, utilizando-se uma rubrica desenvolvida para aferir o potencial pedagógico das perguntas hermenêuticas e sua conformidade com a BNCC. Desse modo, a estrutura desta seção parte da gênese técnica da ferramenta, avança para sua avaliação junto aos usuários e culmina na análise do produto pedagógico gerado, oferecendo uma visão completa e multifacetada dos resultados da pesquisa.

4.1 Desenvolvimento da Plataforma Digital para SDI

Esta subseção descreve o percurso técnico para a criação da plataforma digital, concebida como o artefato central para a operacionalização da metodologia SDI. A plataforma encontra-se registrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) sob o nº BR512025005242-1 (Anexo II), o que formaliza sua autoria e proteção como artefato tecnológico.

O texto detalha a arquitetura da solução, as tecnologias empregadas no desenvolvimento do *frontend* e do *backend*, e a estrutura de organização do código, expondo as decisões de engenharia de *software* que fundamentaram a construção de um ambiente digital coeso, funcional e alinhado aos pressupostos pedagógicos da pesquisa.

4.1.1 Arquitetura Tecnológica e Estrutura da Plataforma

O desenvolvimento da plataforma foi fundamentado em uma metodologia de codificação assistida por Inteligência Artificial, empregando o ambiente de desenvolvimento integrado Cursor, com o processo ocorrendo via integração de Modelos de Linguagem

Amplos (LLM), especificamente os modelos Cloud e Gemini, visando a otimização do fluxo de trabalho. Essa abordagem alinha-se às tendências de integração, que alteram o fluxo de trabalho do desenvolvedor e elevam a produtividade (Sergeyuk; Titov; Izadi, 2024).

A arquitetura da solução, detalhada na Figura 2, adota um modelo desacoplado composto por uma Aplicação de SPA no *frontend*, modelo que proporciona experiências de usuário dinâmicas diretamente no navegador (Emmanni, 2023), e uma infraestrutura de BaaS provida pela plataforma Supabase. Esta separação de responsabilidades permite que a camada de apresentação se concentre na experiência do usuário, enquanto a lógica de negócio e a persistência de dados são gerenciadas por um serviço externo, abstraindo a complexidade do servidor para o desenvolvimento focar na lógica da aplicação (Dudjak; Martinović, 2020).

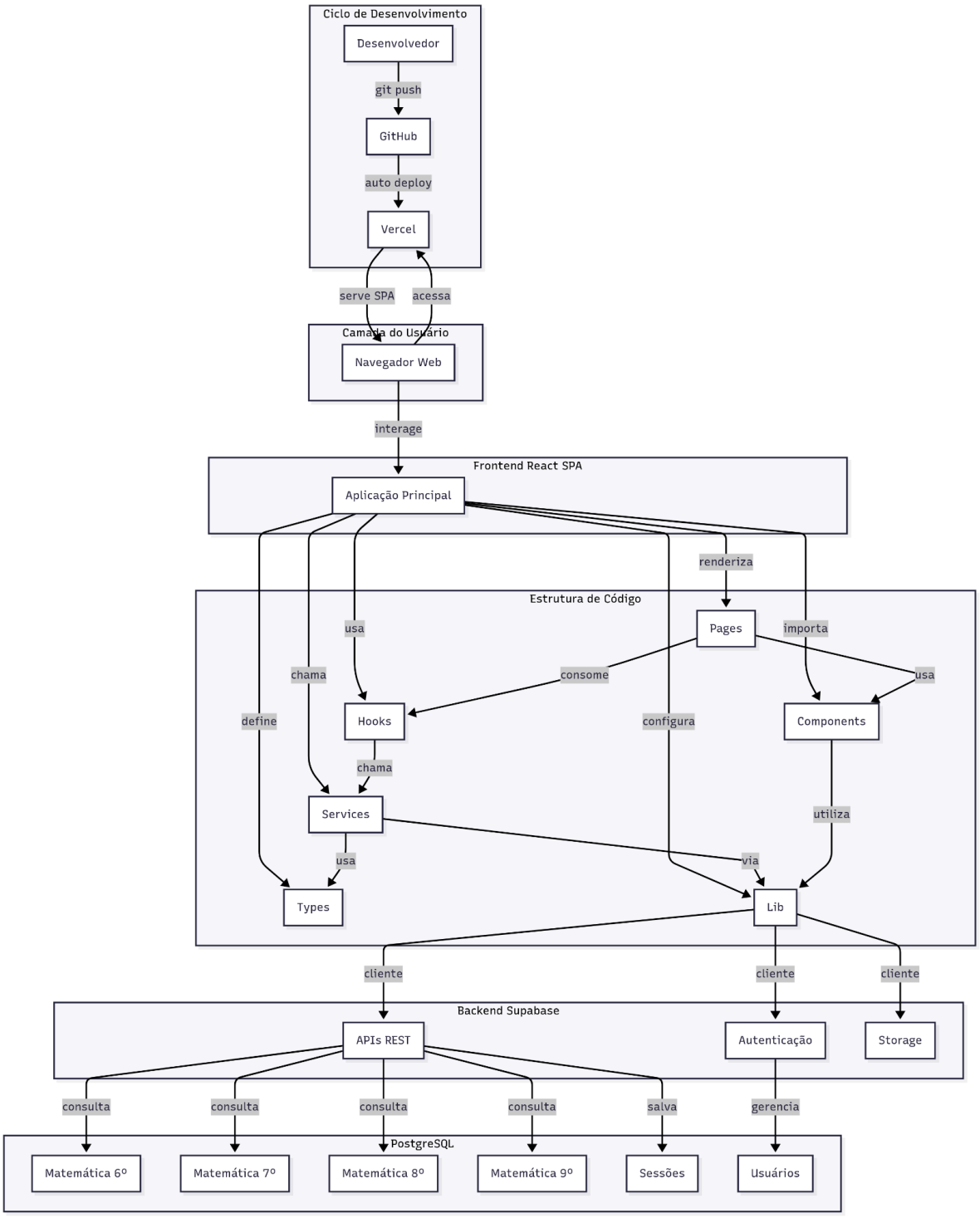
No *frontend*, a aplicação foi desenvolvida com React (v18) e TypeScript, cuja abordagem baseada em componentes reutilizáveis é fundamental para a construção de interfaces de usuário modulares e de fácil manutenção (Chen; Thaduri; Ballamudi, 2019). A ferramenta de compilação Vite foi utilizada para otimizar o processo de desenvolvimento, ao passo que o roteamento da aplicação ficou a cargo da biblioteca React Router DOM para a navegação entre as páginas; sobre a estilização, essa foi implementada com Tailwind CSS e a biblioteca de componentes Shadcn/ui, sendo construída sobre as bases do Radix UI.

A estrutura de código foi organizada em diretórios com responsabilidades definidas (pages, components, hooks, services), estabelecendo um fluxo de dados no qual as páginas renderizam a interface, importando componentes reutilizáveis e utilizando hooks para o gerenciamento de estado. Os hooks, por sua vez, chamam os serviços que realizam a comunicação assíncrona com o *backend*, sendo esta interação otimizada pela biblioteca TanStack Query. A gestão de formulários e a validação de dados foram realizadas, respectivamente, pelo React Hook Form e Zod.

No *backend*, a plataforma Supabase gerencia toda a infraestrutura de dados e serviços, oferecendo APIs REST para a interação com um banco de dados PostgreSQL. Essa infraestrutura inclui tabelas específicas para cada ano escolar (sdis_matematica_6ano a 9ano) e para o controle de sessões realizadas, além de um sistema de autenticação para o gerenciamento de usuários e um serviço de Storage para a persistência de arquivos.

Cada tabela de SDI encapsula os atributos da atividade, incluindo metadados como título e autor, e campos de alinhamento curricular com a BNCC, como “codigo_bncc”, “unidade_tematica” e “objeto_conhecimento”. A estrutura também define parâmetros pedagógicos e operacionais, como a “pergunta_hermeneutica”, as durações de cada etapa (duracao_individual, duracao_grupo) e o “nivel_dificuldade” da atividade.

Figura 2: Estrutura da plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O registro das execuções dessas atividades é armazenado na tabela “sessoes_realizadas”, que se vincula a uma SDI específica via chave estrangeira (sdi_id). Esta

entidade registra informações quantitativas da sessão, como “data_realizacao” e “num_participantes”, bem como dados estruturados e qualitativos. Para tal, os campos “grupos_formados” e “clusters_formados” utilizam o tipo de dado Json, permitindo o armazenamento flexível dos arranjos de participantes.

O ciclo de vida completo, do desenvolvimento à implantação, é automatizado por um fluxo de Integração e Entrega Contínua (CI/CD), onde o código-fonte é versionado no GitHub, que atua como repositório central. Cada atualização enviada (git push) aciona automaticamente o processo de implantação na Vercel, que compila, distribui e hospeda a aplicação. Este fluxo, alinhado a práticas modernas de engenharia de *software* (Sommerville, 2019), possibilita agilidade nas entregas e disponibilidade do serviço para o usuário final.

4.1.2 Processo de Desenvolvimento de *Software* Iterativo e Incremental (Scrum)

A codificação foi executada ao longo de seis meses (maio a setembro de 2025), utilizando um processo iterativo e incremental estruturado em oito *Sprints*, fundamentado no Scrum e adaptado ao contexto, conforme Sommerville (2019). Embora o Scrum seja tipicamente voltado para equipes, neste caso, sua abordagem foi personalizada para atender às necessidades de um desenvolvimento individual, mantendo as cerimônias essenciais do Scrum, como as revisões e retrospectivas, de forma simplificada.

A estratégia inicial envolveu a construção de um Produto Mínimo Viável (MVP), que evoluiu ao longo dos *Sprints* subsequentes, visando criar um sistema educacional funcional pronto para produção. Durante o processo, o *backlog* do produto foi mantido e priorizado com base nas necessidades do projeto, conforme detalhado no Quadro 2, garantindo que cada incremento de valor fosse entregue ao final de cada *sprint*.

Quadro 2: *Backlog* do processo de desenvolvimento incremental.

Sprint	**Meta**	**Itens de Implementação**	**Incremento Gerado**
1	Estabelecer o MVP com a metodologia SDI funcional.	Estruturação da arquitetura (React/TS), implementação das 8 fases SDI, sistema de cronômetros e geração de PDFs.	v1.0.0: Sistema base com metodologia funcional.
2	Implementar persistência de dados e autenticação segura.	Integração com Supabase (PostgreSQL), sistema de autenticação com RLS, CRUD de SDIs.	Plataforma com dados persistidos e controle de acesso.
3	Aprimorar a usabilidade com busca e otimizar o código.	Implementação de busca textual com debounce, refatoração de código (linting) e otimizações de UX.	Aplicação com usabilidade e performance melhoradas.

4	Unificar a arquitetura para suportar múltiplos anos escolares.	Refatoração para modelo multi-ano (8º e 9º) com tabelas especializadas.	v2.0.0: Sistema com arquitetura unificada.
5	Integrar a plataforma com a BNCC.	Mapeamento das habilidades da BNCC para os anos suportados (8º e 9º).	Plataforma com alinhamento curricular inicial.
6	Aprimorar o sistema de geração de documentos.	Implementação de sistema de PDFs com fichas coloridas e layouts otimizados.	Sistema com geração de documentos aprimorada.
7	Expandir o suporte para todo o Ensino Fundamental II.	Mapeamento completo das 122 habilidades BNCC (6º-9º) e unificação de filtros.	Sistema com suporte curricular completo.
8	Otimizar a aplicação para produção e finalizar a documentação.	Otimização de build (manual chunking), depuração final (0 erros ESLint) e elaboração da documentação técnica.	v2.1.0: Sistema otimizado e pronto para produção.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O *Sprint* 1 estabeleceu a fundação tecnológica da aplicação tendo como meta principal entregar a metodologia SDI funcionalmente. Para isso, a arquitetura foi estruturada utilizando React com TypeScript, e implementadas as funcionalidades centrais: o fluxo completo das oito fases da SDI, um sistema de cronômetros para gerenciamento do tempo e a capacidade inicial de geração de documentos em PDF. Este ciclo resultou na versão 1.0.0, um sistema base com a metodologia plenamente operacional.

Os *Sprints* 2, 3 e 4 focaram na expansão da infraestrutura e na melhoria da arquitetura, onde no *Sprint* 2, a plataforma ganhou persistência de dados através da integração com o Supabase e um sistema de autenticação seguro com Row Level Security (RLS), além das operações de CRUD para as SDI. Em seguida, o *Sprint* 3 aprimorou a experiência do usuário com a implementação de uma busca textual otimizada com a técnica de debounce e a refatoração do código-fonte para garantir maior qualidade e manutenção, seguindo as regras do linting. Enfim, o *Sprint* 4 culminou na versão 2.0.0, uma evolução que unificou o modelo de dados para suportar múltiplos anos escolares (inicialmente 8º e 9º ano) por meio de tabelas especializadas.

Com a base técnica consolidada, as iterações seguintes concentraram-se na maturação do produto e na agregação de valor pedagógico. O *Sprint* 5 iniciou o alinhamento curricular da plataforma com a BNCC, realizando o mapeamento das habilidades para os anos já suportados. O *Sprint* 6 refinou uma funcionalidade chave: a geração de documentos, implementando um sistema de PDFs, com fichas diferenciadas por cores e layouts. O *Sprint* 7 representou completou a expansão do suporte para todos os anos do Ensino Fundamental II

(6º ao 9º), finalizando o mapeamento de todas as 122 habilidades da BNCC para este ciclo e unificando os filtros da aplicação.

O *Sprint* 8, último ciclo do projeto, foi dedicado à otimização e à preparação para o ambiente de produção. Foram aplicadas técnicas de otimização de build, como o particionamento manual de pacotes (manual chunking) no Vite, para melhorar o tempo de carregamento da aplicação. A qualidade do código foi auditada, zerando todos os erros de linting (ESLint), e foi elaborada uma documentação técnica, com 560 linhas, para garantir a sustentabilidade do projeto.

Este processo iterativo culminou na versão 2.1.0, um sistema pronto para produção, com uma base de código superior a 17.000 linhas, cobertura de tipos TypeScript de 100% e um fluxo de implantação automatizada na plataforma Vercel. O produto final entrega funcionalidades complexas, como algoritmos para formação automática de grupos e um banco colaborativo para o compartilhamento de SDI.

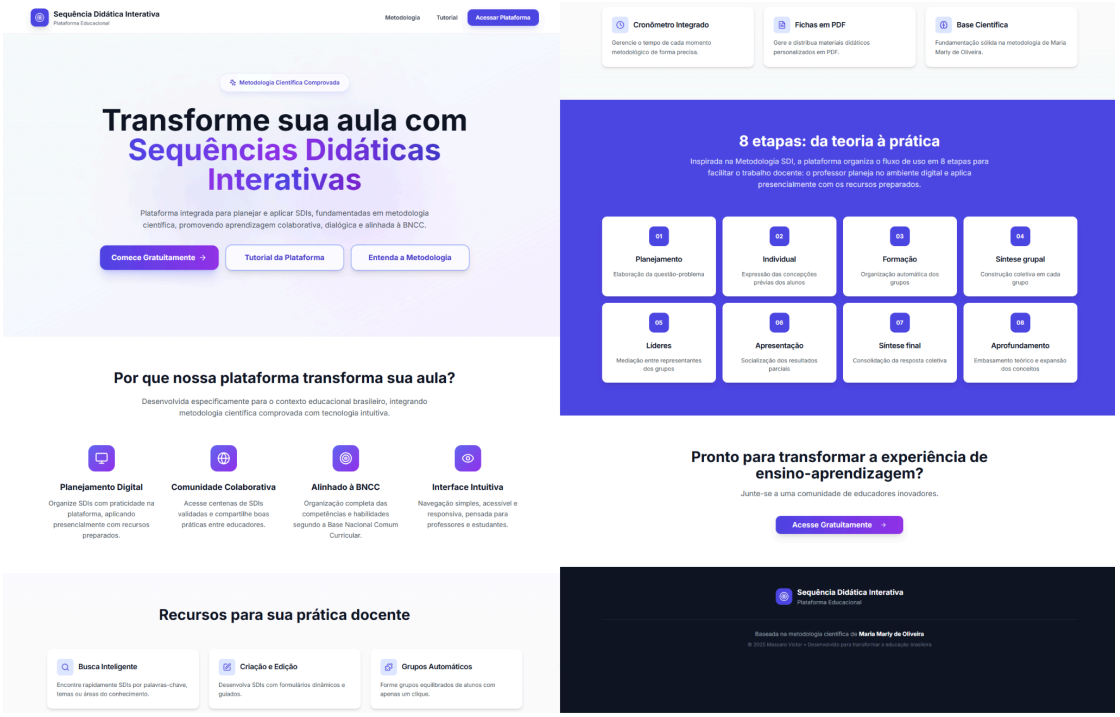
4.1.3 Interfaces e Funcionalidades

O desenvolvimento de interfaces digitais para a educação exige uma articulação entre os princípios pedagógicos e a estrutura tecnológica que os executa, com um processo que cada elemento da interface deve refletir e viabilizar os fundamentos teóricos subjacentes, garantindo a coerência entre a proposta pedagógica e a experiência do usuário. Dessa forma, o conjunto de interfaces da plataforma digital foi desenvolvido para materializar a metodologia SDI por meio de um fluxo de interação que guia o professor e os alunos em cada etapa do processo.

A fim de assegurar a qualidade e a eficácia desse fluxo interativo, a concepção das interfaces foi metodologicamente orientada pelas Heurísticas de Usabilidade (Nielsen, 1994a; Nielsen, 1994b). A aplicação sistemática desses critérios visou garantir a funcionalidade, a clareza, a consistência e a facilidade de uso do ambiente digital. O objetivo foi minimizar as barreiras de usabilidade, permitindo que professores e alunos pudessem se concentrar integralmente no processo de ensino-aprendizagem, fazendo da tecnologia uma aliada transparente na execução da proposta pedagógica da SDI.

Para traduzir a teoria em prática, a arquitetura de interação da plataforma foi desenhada para espelhar diretamente as etapas do ciclo SDI, conforme concebidas por Oliveira (2013) e detalhadas por Barbosa *et al*. (2023), criando um percurso digital que orienta a ação docente e discente, bem como define fases de preparação e organização dos participantes.

Figura 3: Página inicial da plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O ponto de partida é a página inicial da plataforma (landing page). Projetada para apresentar a proposta de valor da ferramenta de forma coesa e persuasiva, com sua organização visual e textual foi estruturada para guiar o visitante desde a introdução ao conceito até o convite final para o cadastro, construindo assim um argumento sobre a eficácia da solução, conforme detalhado na Figura 3.

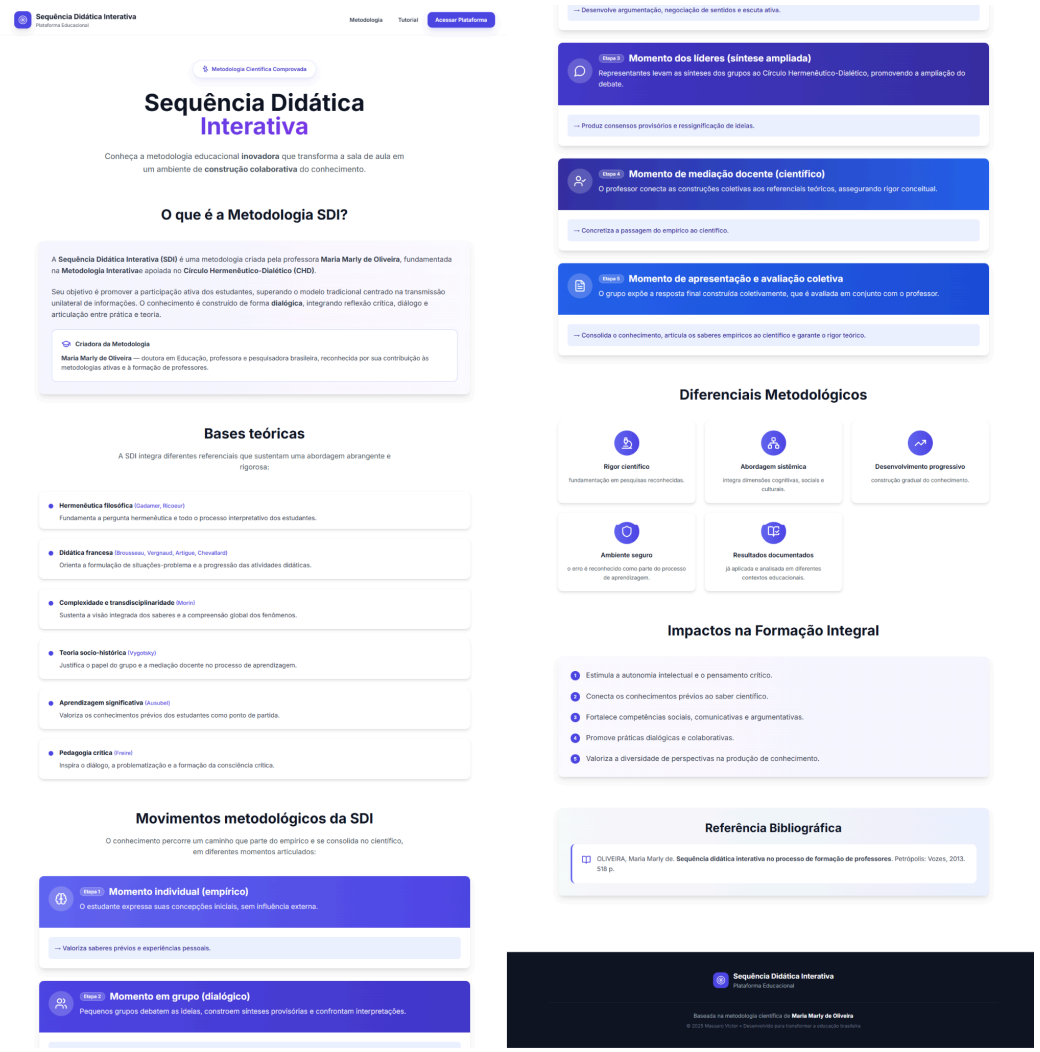
A seção de abertura busca capturar a atenção do usuário com o título “Transforme sua aula”, oferecendo três opções de navegação: comece gratuitamente, tutorial da plataforma ou entenda a metodologia. Logo abaixo, a página descreve seus quatro pilares: Planejamento Digital, Comunidade Colaborativa, Alinhamento à BNCC e Interface Intuitiva, que justificam como a ferramenta qualifica a prática docente.

Em seguida, são apresentados os recursos práticos disponíveis, como a busca inteligente, a criação de grupos automáticos e a exportação de fichas em PDF. Esses elementos exemplificam a utilidade da ferramenta no cotidiano do professor. O fluxo de informação culmina na seção “8 etapas: da teoria à prática”, um diagrama que detalha visualmente o processo pedagógico, conferindo clareza e credibilidade ao método antes do apelo final para a inscrição.

A partir da página inicial, um link no menu superior direciona o usuário à seção “Metodologia”, concebida para aprofundar a arquitetura pedagógica que sustenta a

plataforma. Esta página foi estruturada para oferecer uma base de conhecimento a educadores interessados na sua aplicação, conforme ilustra a Figura 4. O propósito central é validar a abordagem da SDI, explicando sua finalidade e organização para promover a aprendizagem.

Figura 4: Página metodológica com fundamentação teórica e bases científicas.



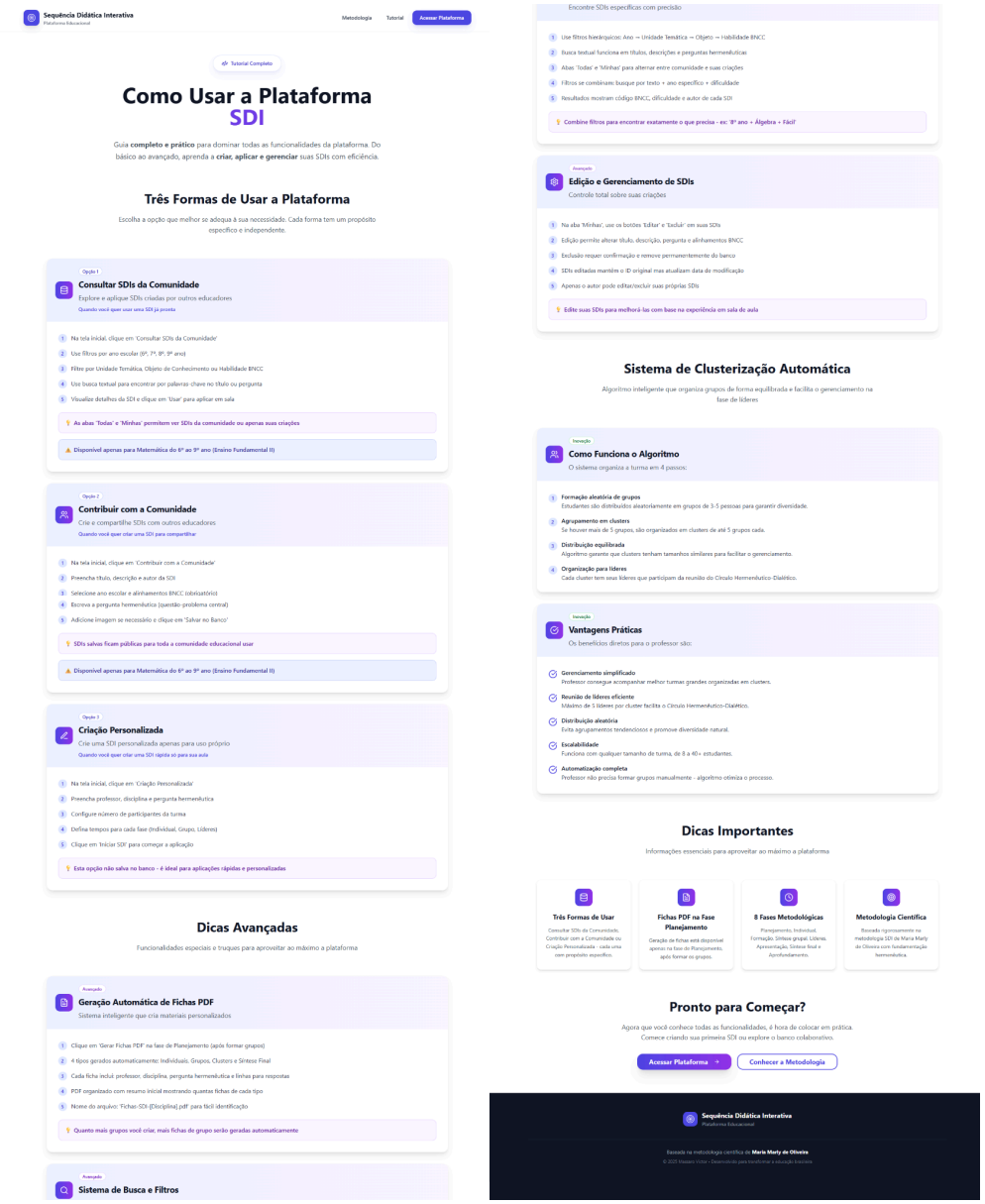
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A estrutura da página inicia-se com a definição do método e de suas bases teóricas, estabelecendo um alicerce acadêmico para as práticas descritas. Em seguida, a seção detalha os “Movimentos Metodológicos”, que representam o ciclo completo das atividades de ensino e aprendizagem, desde a investigação individual até a síntese coletiva do conhecimento.

A argumentação é complementada pela apresentação dos diferenciais da metodologia e de seus impactos diretos na formação integral dos estudantes, conectando a teoria com resultados práticos observáveis. Por fim, a inclusão de uma referência bibliográfica consolida a proposta, conferindo-lhe a devida validação científica e o reconhecimento de sua origem intelectual.

A Figura 5 apresenta a página de tutorial “Como Usar a Plataforma SDI”, acessível a partir da página inicial e construída como um guia que detalha as funcionalidades disponíveis aos usuários, com o intuito de assegurar que os educadores dominem o uso da ferramenta, permitindo-lhes aplicar e gerenciar as SDI com autonomia. A página organiza o conteúdo em seções que atendem tanto usuários iniciantes quanto avançados, começando pelas “Três Formas de Usar a Plataforma”, que permitem consultar, contribuir ou criar sequências. Essa abordagem inicial oferece um roteiro sobre as possibilidades de engajamento, orientando cada professor a utilizar o sistema de acordo com sua necessidade imediata.

Figura 5: Tutorial com instruções de uso e funcionalidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Na seção “Dicas Avançadas”, o tutorial aprofunda-se em funcionalidades mais complexas, como a geração automática de folhas em PDF e o sistema de busca com filtros. Nesse ponto também é explicado o “Sistema de Clusterização Automática”, que organiza os grupos de alunos para otimizar o tempo do docente. Ao final, a página reúne “Dicas Importantes” que sintetizam informações essenciais sobre formatos de exportação, a metodologia e sua base científica, reforçando os conceitos-chave. A seção é concluída com um convite à ação, expresso na pergunta “Pronto para Começar?”, que incentiva o usuário a aplicar o conhecimento adquirido e a explorar a plataforma.

A aplicação SDI inicia-se no painel de controle, representado na Figura 6, onde o usuário define como irá interagir com a ferramenta. O propósito dessa interface é orientar o educador por meio de rotas de ação distintas, que atendem a diferentes níveis de familiaridade e objetivos de uso.

Figura 6: Painel de controle com três modalidades de interação.



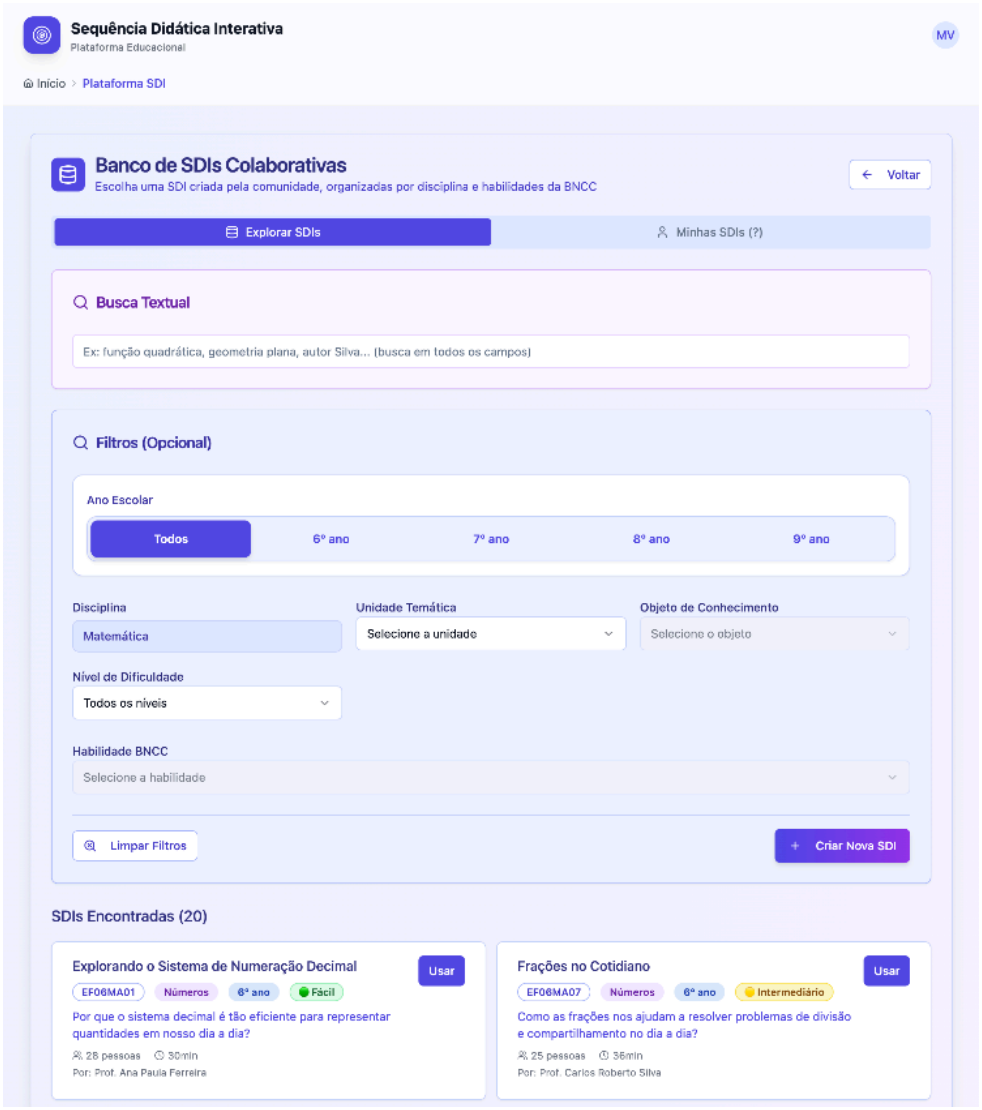
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A estrutura do painel apresenta três opções que definem as principais jornadas do usuário: “Consultar SDI da Comunidade”, “Contribuir com a Comunidade” e “Criação Personalizada”. Esta organização permite que o professor escolha entre explorar conteúdos existentes, compartilhar suas próprias criações alinhadas à BNCC ou desenvolver uma sequência didática livre e adaptada às suas necessidades.

Para facilitar a experiência de novos usuários, a página sugere que a interação comece pela consulta às SDI da comunidade, permitindo-lhes conhecer a metodologia na prática antes de elaborar as próprias sequências. Essa orientação é reforçada por botões de acesso direto ao "Tutorial Completo" e à página "Entenda a Metodologia SDI", assegurando que o suporte necessário esteja sempre acessível.

A Figura 7 ilustra o "Banco de SDI Colaborativas", uma seção da plataforma que funciona como um repositório central para o material criado e compartilhado pelos educadores. A interface foi projetada para otimizar a descoberta de conteúdo relevante, oferecendo uma funcionalidade de busca textual e um sistema de filtros detalhados. Com eles, é possível refinar a pesquisa por unidade temática, nível de ensino e outros critérios, garantindo que os usuários encontrem materiais adequados às suas necessidades específicas.

Figura 7: Banco colaborativo de SDI com sistema de busca e apresentação em formato de cartões.



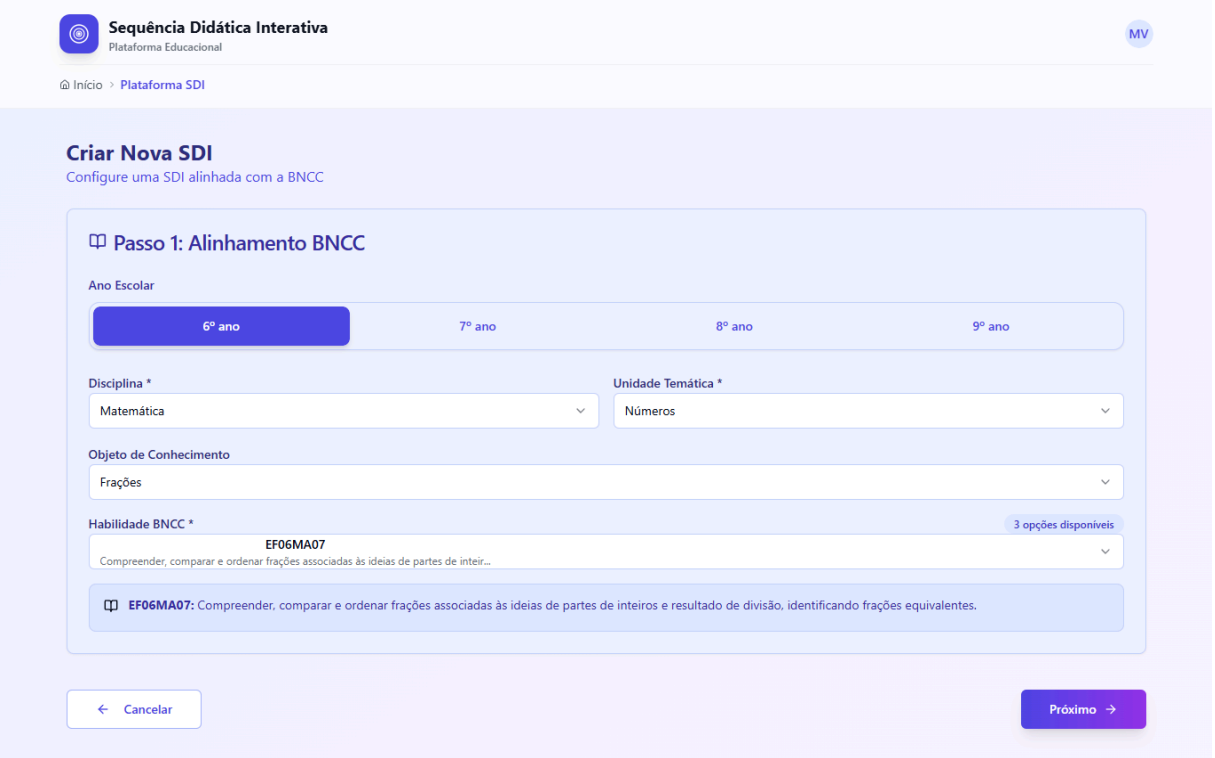
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Cada SDI é apresentada em um formato de cartão que resume informações essenciais, como título, autor, disciplina e dificuldade estimada, possibilitando uma avaliação rápida do seu conteúdo. Adicionalmente, a inclusão de um botão para “Criar Nova SDI” nesta página incentiva a participação ativa, convidando os usuários a usar, como também contribuir para o crescimento do acervo colaborativo.

A partir do painel de controle, é apresentada a interface “Criar Nova SDI”, uma página estruturada para a configuração de uma nova sequência que pode ser armazenada no Banco Colaborativo. O propósito deste ambiente é assegurar que a construção do material pedagógico ocorra sobre uma base sólida, integrando o alinhamento curricular obrigatório e os elementos essenciais da metodologia por meio de um fluxo de preenchimento guiado.

Na primeira etapa desse fluxo, conforme demonstrado na Figura 8, a seção “Alinhamento BNCC” exige a classificação precisa do conteúdo, com campos para ano escolar, disciplina e habilidades específicas. Este componente garante que todas as atividades criadas na plataforma estejam conforme as diretrizes educacionais nacionais, facilitando o trabalho de planejamento formal do professor.

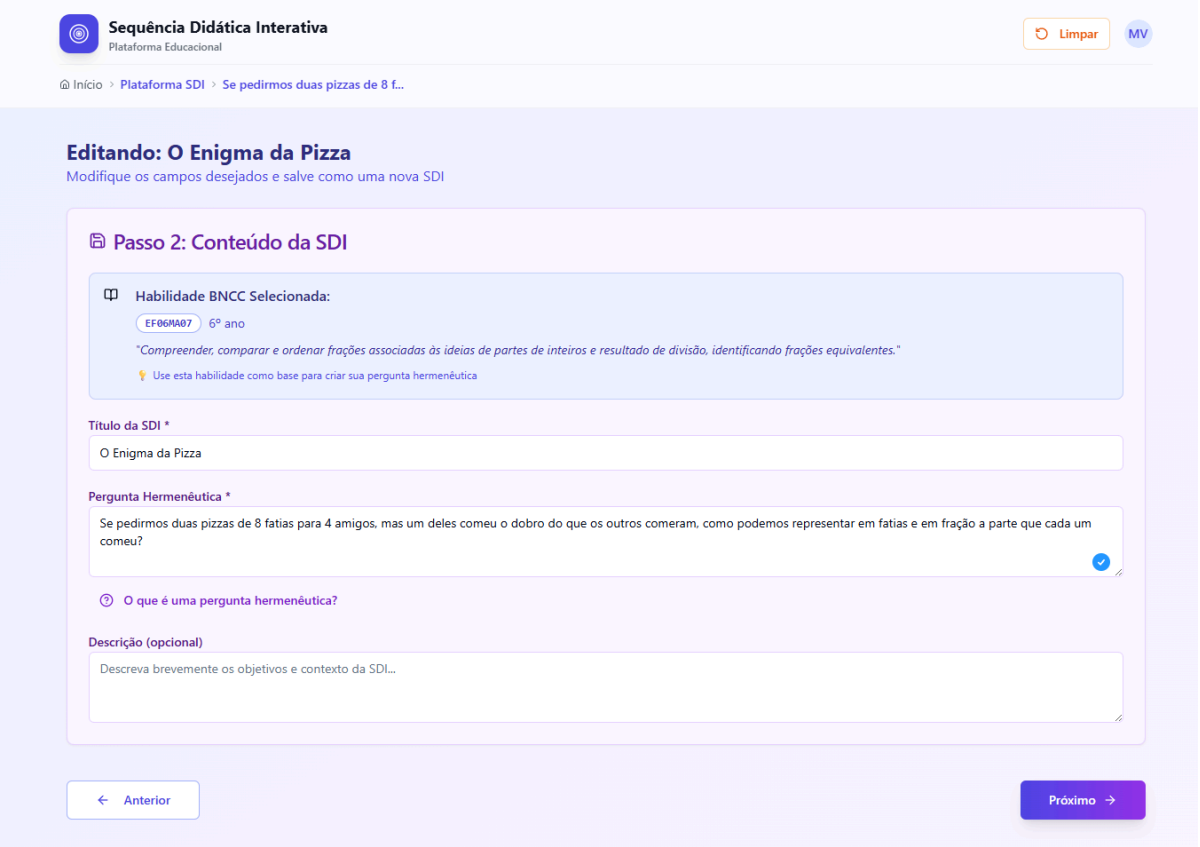
Figura 8: Fluxo de criação de SDI com seção de alinhamento curricular à BNCC.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O segundo fluxo do processo, denominado “Dados da SDI” e apresentado na Figura 9, concentra-se nos elementos centrais da aula. Nesta etapa, são solicitados um título para a sequência e a definição da “Pergunta Hermenêutica”, que servirá como base para a discussão e a aprendizagem dos alunos. Adicionalmente, a página oferece um botão que, ao ser acionado, exibe uma explicação sobre o conceito da pergunta, bem como um campo opcional para descrição; este último recurso permite ao autor registrar características que possam ser importantes para quem for utilizar a SDI posteriormente.

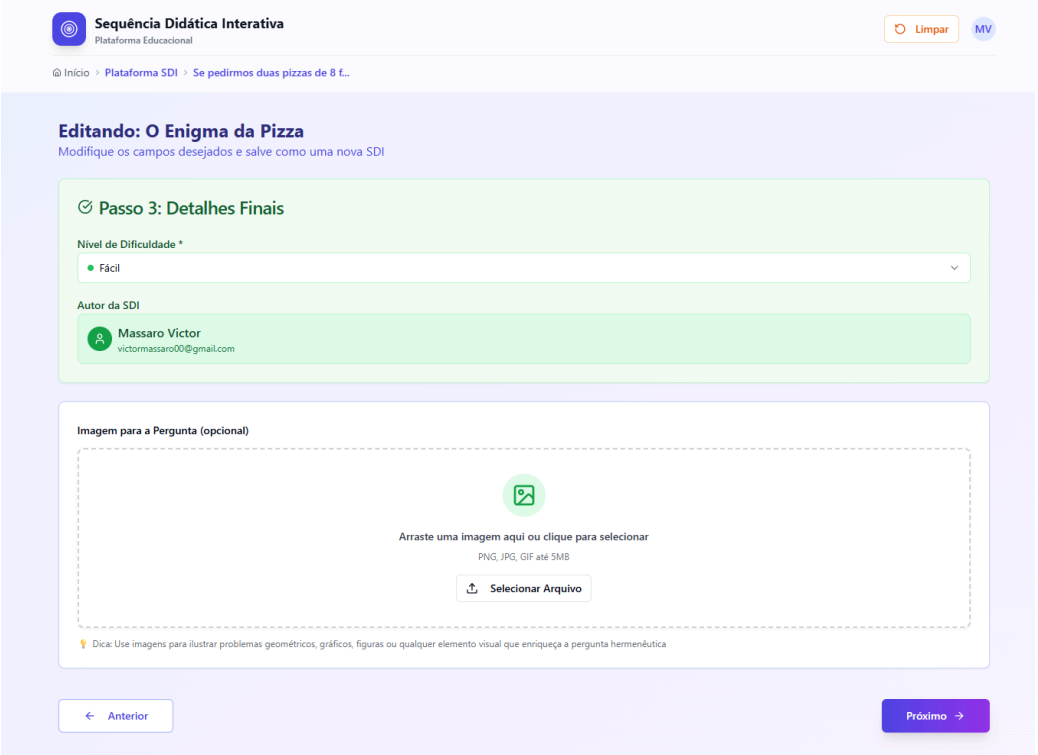
Figura 9: Fluxo de dados da SDI com campos para título e pergunta hermenêutica orientadora.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No terceiro fluxo, apresentado na Figura 10, o formulário avança para os detalhes finais da configuração, sendo incluídos campos para a definição do nível de dificuldade (Fácil, Intermediário e Difícil) e um convite para que o autor realize o login, integrando sua criação pessoal ao banco colaborativo da plataforma. O formulário também oferece a possibilidade de adicionar um elemento visual por meio do upload de uma “Imagem para a Pergunta”, visando enriquecer o material didático e ampliar as possibilidades de engajamento dos estudantes com o conteúdo proposto.

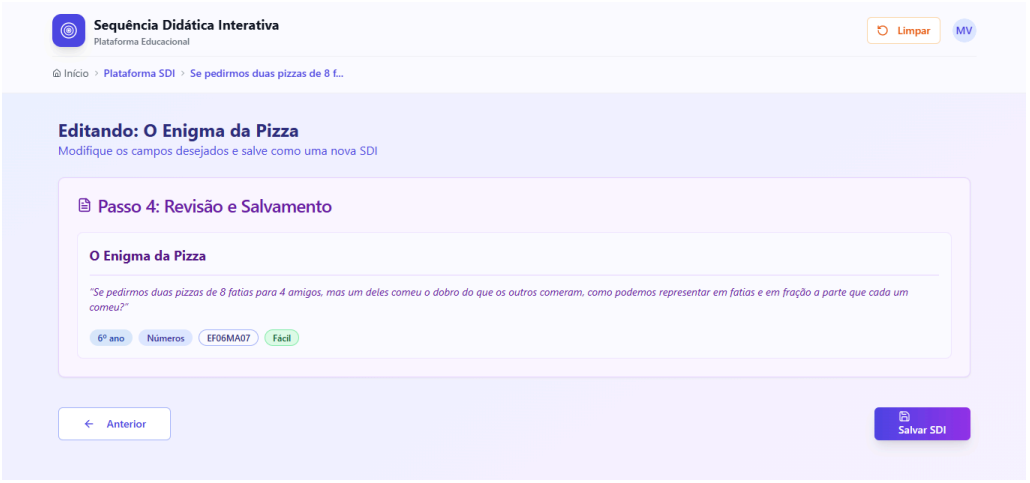
Figura 10: Fluxo de personalização com nível de dificuldade e upload de imagem.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O quarto e último fluxo de criação, ilustrado na Figura 11, consiste na apresentação final do material, disponibilizando um ambiente para a revisão completa do conteúdo inserido, podendo verificar se todos os elementos estão conforme o seu planejamento pedagógico. Após a confirmação, o criador pode salvar a Sequência Didática Interativa (SDI) no banco de dados, momento em que ela ficará disponível para todos os membros da comunidade, com a possibilidade de futuras consultas e edições.

Figura 11: Fluxo de revisão com apresentação consolidada dos dados da SDI criada.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Após a criação de uma SDI, a plataforma oferece a funcionalidade de edição, acessível a partir do menu do “Banco de SDI Colaborativas” (Figura 7). Para acessá-la, deve-se clicar na opção “Minhas SDI”, que exibe os cards correspondentes às suas próprias criações. A partir desses cards é possível acessar diretamente a interface de edição da sequência desejada, conforme detalhado na Figura 12.

Figura 12: Formulário de edição de SDI existente com formulário preenchido.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As funcionalidades disponíveis em cada card de SDI são condicionadas pela autoria do material em relação ao usuário que está logado na plataforma. Conforme ilustra a Figura 13, quando a sequência pertence à conta do próprio usuário, o card exibe as opções de “Usar”, “Editar” e “Excluir”. Em contrapartida, se a SDI foi criada por outro membro da comunidade, o card apresentará unicamente a opção “Utilizar”, sendo essa distinção de interface a garantia que somente o autor original possa modificar ou remover seu conteúdo do banco colaborativo.

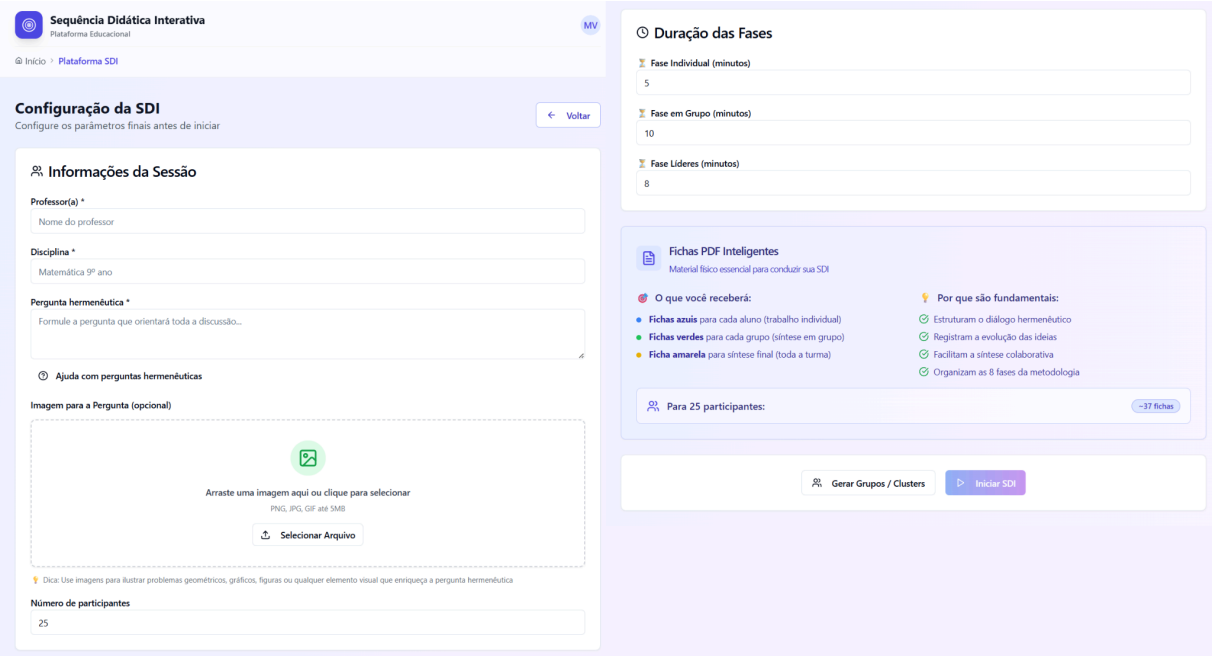
Figura 13: *Cards* de SDI com comportamentos diferenciados conforme propriedade autoral.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A terceira opção do Painel de Controle (Figura 6), denominada “Criação Personalizada”, direciona o usuário para a interface ilustrada na Figura 14. Esta modalidade foi projetada para que a SDI seja configurada de maneira livre e adaptada a qualquer contexto educacional, sem limitação de disciplina. A finalidade desta tela é permitir a inserção de dados da sessão e o ajuste de parâmetros essenciais, garantindo que a execução da atividade em sala de aula ocorra de forma fluida e organizada.

Figura 14: Configuração personalizada da SDI.



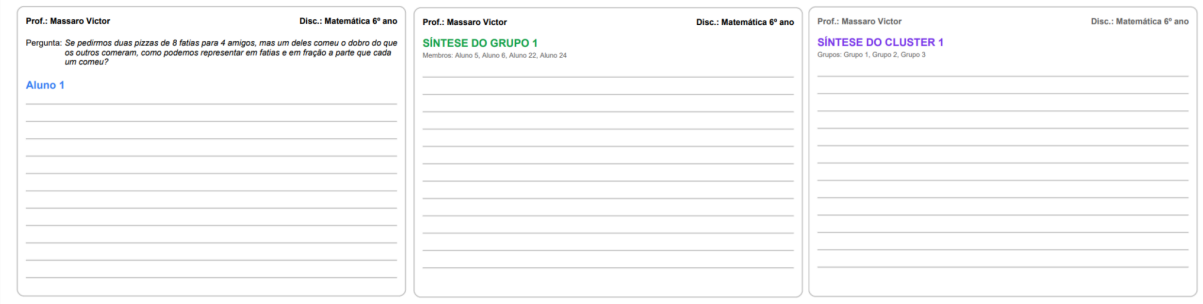
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A primeira parte da página, intitulada "Informações da Sessão", permite ao educador definir os parâmetros da atividade, como a pergunta hermenêutica, o nome do professor, a disciplina e o número de participantes. Logo abaixo, a seção "Duração das Fases" funciona como uma ferramenta de gestão de tempo, na qual é possível predefinir a duração das etapas, otimizando o ritmo da aula. Caso o usuário opte por uma SDI preexistente, esta mesma interface é utilizada, porém com campos como a pergunta e a disciplina já preenchidos.

Um componente de destaque é o quadro informativo sobre as "Fichas PDF Inteligentes", que detalha os materiais didáticos gerados automaticamente pela plataforma, conforme a Figura 15. O sistema explica a função de cada ficha (individual, de grupo e de síntese) e calcula a quantidade necessária com base no número de alunos, evidenciando a automatização de recursos para o docente.

Ao final da página, são apresentados os botões de ação que concluem a preparação: "Gerar Grupos/Clusters" e "Iniciar SDI". Estes comandos finais servem para organizar os estudantes e dar início à SDI, com todos os recursos previamente configurados.

Figura 15: Fichas PDF geradas pela plataforma .



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A estratégia de cluster adotada nesta pesquisa, traz uma contribuição para literatura ao evitar reuniões grandes, dependendo da dimensão da turma. O número de grupos (NG) é calculado pela fórmula NG = N / G, onde N é o total de participantes e G é o número ideal de membros por grupo, entre 4 e 5, conforme recomendado por Oliveira (2013). Quando o número de grupos ultrapassa cinco, os grupos são agregados em clusters, com dois SDIs (Subgrupos de Discussão Interativa) funcionando em paralelo. Na síntese final, o professor pode adotar duas abordagens: trabalhar com duas visões distintas ou solicitar que cada cluster eleja um líder para unificar uma definição comum.

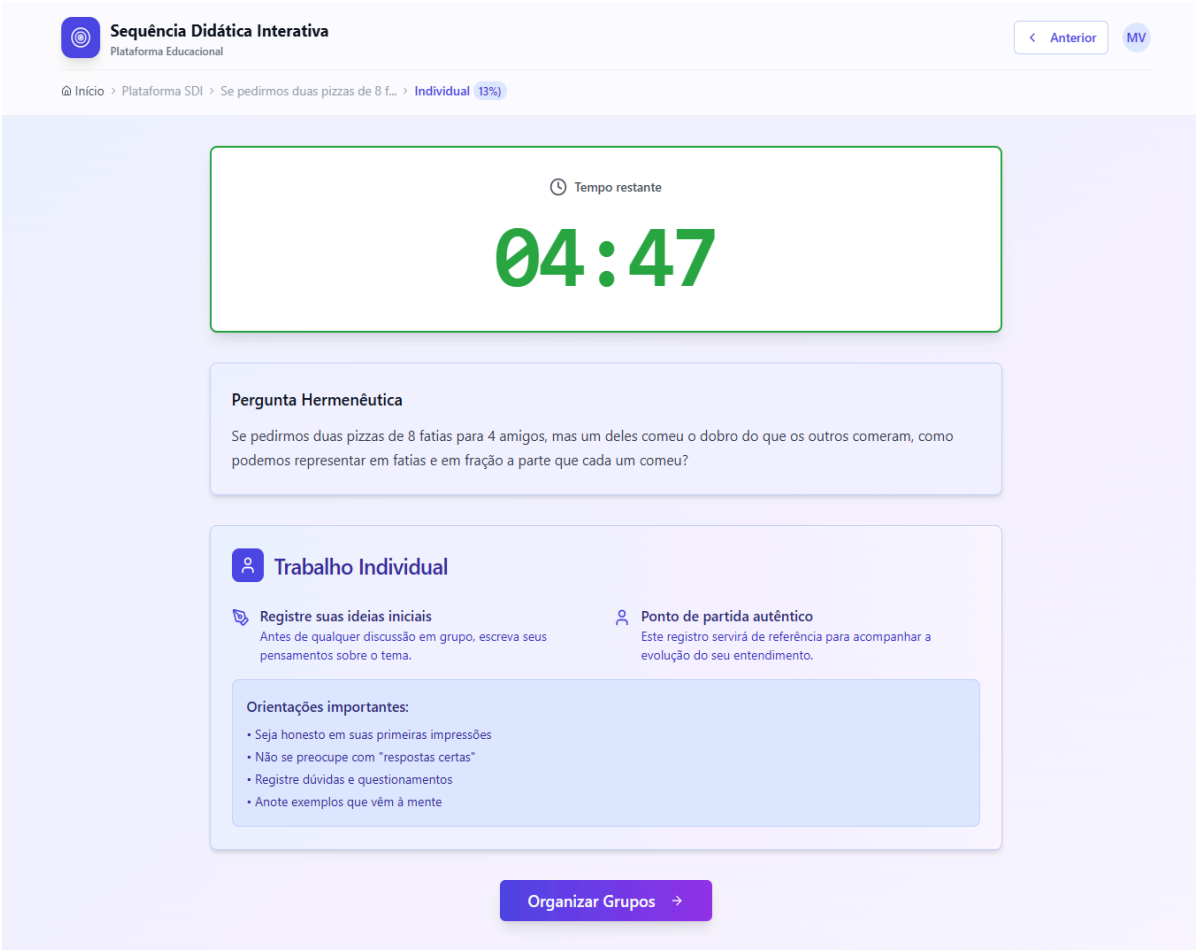
Essa abordagem possibilita que, caso o número de participantes ultrapasse 24, os grupos sejam reorganizados sem prejudicar a recomendação de 4 a 5 membros por grupo, preservando a dinâmica de interação eficaz entre os alunos. Destaca-se que a plataforma realiza automaticamente a alocação dos alunos em grupos e clusters, numerando cada ficha de forma que, no momento da reunião dos grupos e clusters, seja possível alocar os alunos de maneira aleatória, maximizando o tempo pedagógico.

Avançando para a aplicação da metodologia, a Figura 16 ilustra a interface da fase de "Trabalho Individual", acionada após o início da SDI. Esta tela foi projetada para criar um ambiente focado e cronometrado, que orienta o aluno na primeira etapa da atividade; elemento central é um proeminente temporizador que exibe o "Tempo Restante", estabelecendo um ritmo claro para a tarefa, enquanto a "Pergunta Hermenêutica" permanece em destaque para manter o foco da reflexão.

Na mesma página, são fornecidas orientações pedagógicas que incentivam o estudante a registrar suas ideias iniciais de forma autêntica, sem a preocupação com "respostas certas".

Tais instruções asseguram que o ponto de partida da discussão seja genuíno, servindo como base para as etapas colaborativas seguintes, com a navegação, indicada por uma barra de progresso, culmina no botão "Organizar Grupos", que marca a transição para a próxima fase.

Figura 16: Fase individual com temporizador e orientações.

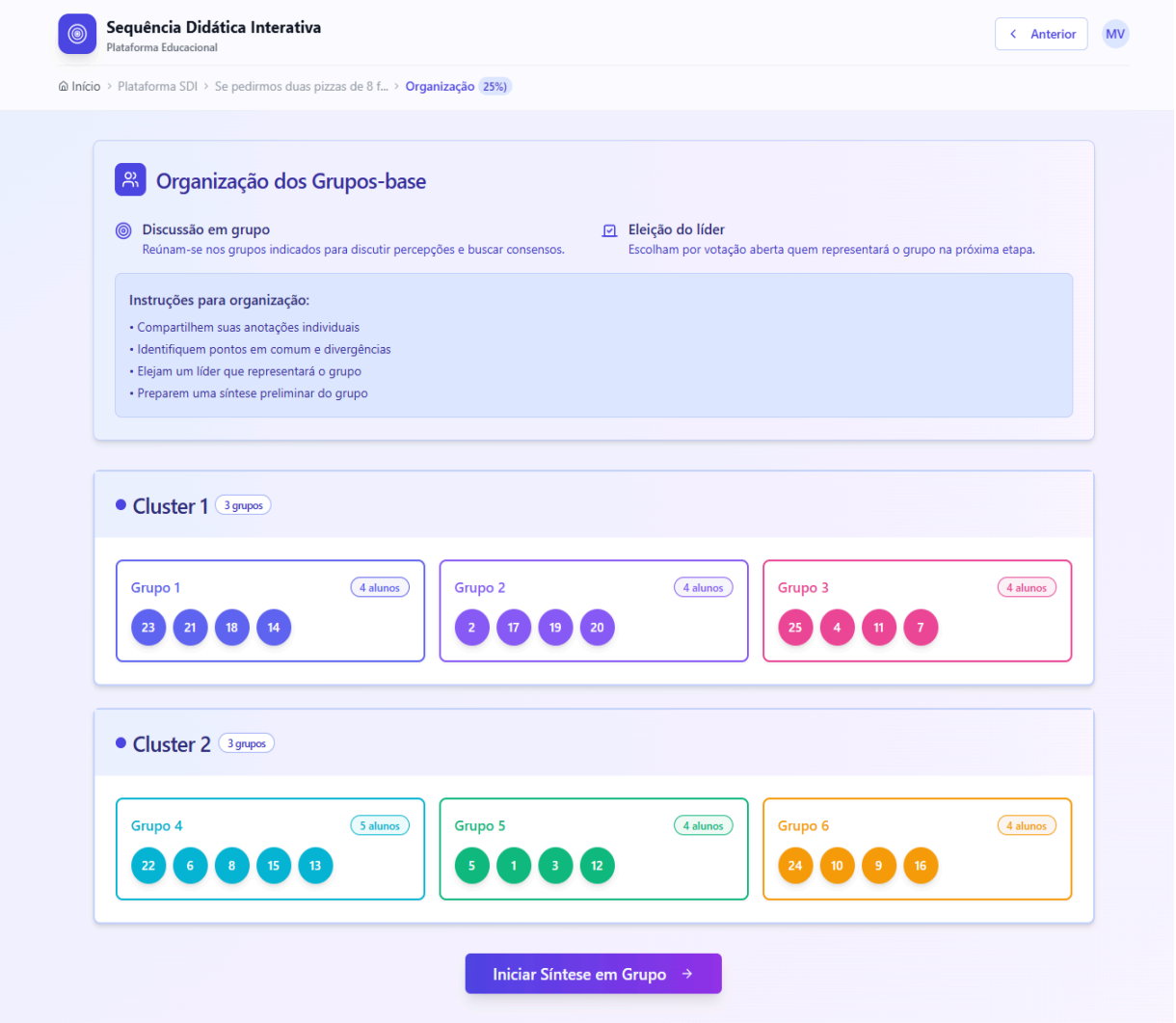


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela seguinte, apresentada na Figura 17 e intitulada "Organização dos Grupos-base", exibe a distribuição dos alunos em grupos de trabalho e fornece diretrizes claras para o início da atividade colaborativa. A seção superior da página destaca as duas tarefas principais, "Discussão em grupo" e "Eleição do líder", e instrui os estudantes a identificar pontos em comum, eleger um representante e preparar uma síntese preliminar.

A plataforma organiza visualmente os grupos em "Clusters", apresentando a identificação numérica dos membros de cada equipe, conforme as fichas em PDF geradas anteriormente. Esta organização visual clara permite que tanto o professor quanto os alunos identifiquem rapidamente a composição dos grupos, tendo ao final, o botão "Iniciar Síntese em Grupo" como transição para a próxima etapa da metodologia.

Figura 17: Organização de grupos com distribuição visual e orientações.

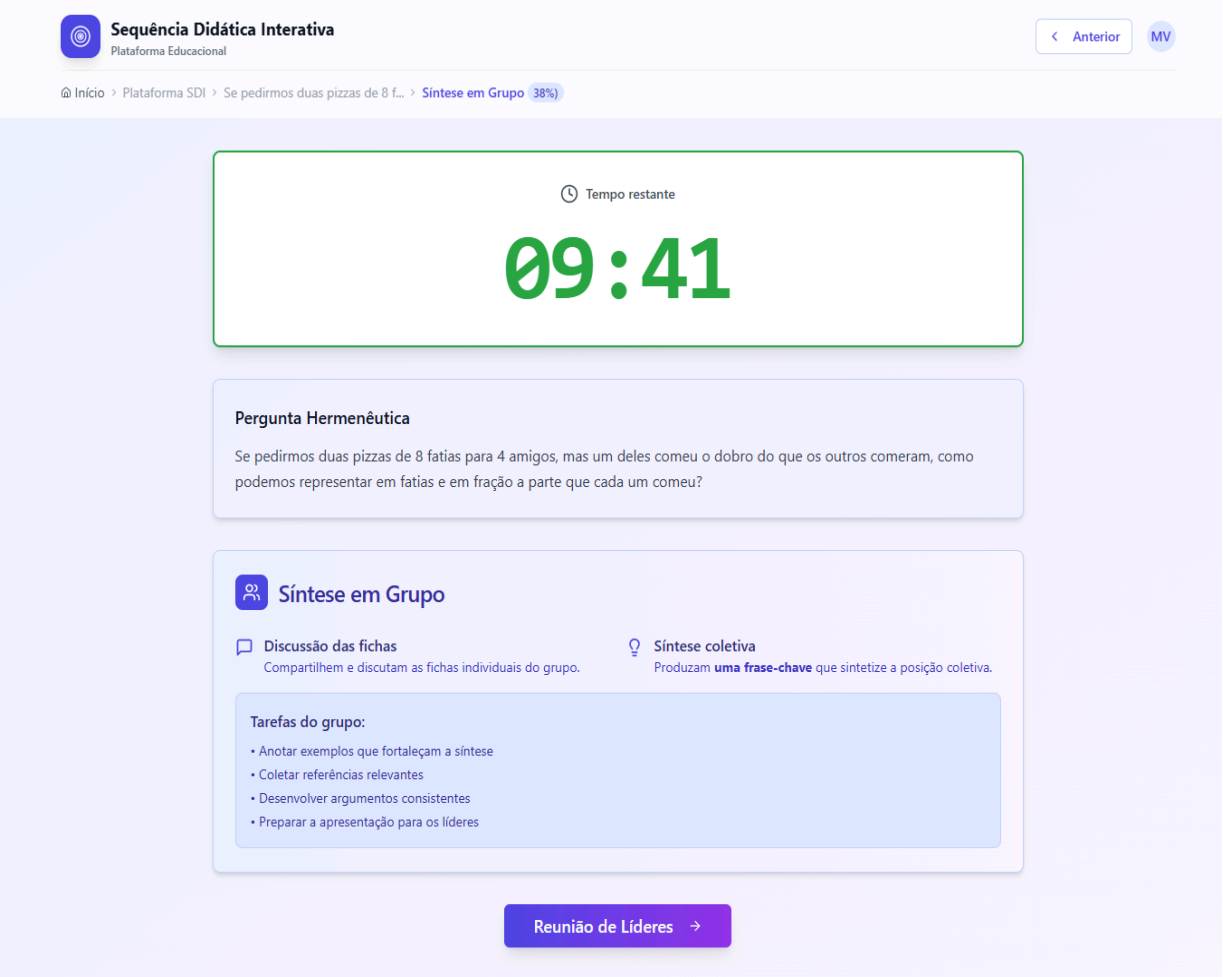


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Conforme também observado na Figura 17, a plataforma organiza visualmente os grupos em "Clusters", exibindo a identificação numérica dos membros de cada equipe em correspondência com as fichas em PDF geradas anteriormente. Essa organização clara permite que tanto o professor quanto os alunos identifiquem rapidamente a composição de cada grupo.

Na tela seguinte, ilustrada na Figura 18 e intitulada "Síntese em Grupo", o *design* mantém o foco nos elementos essenciais da tarefa, destacando um cronômetro com o "Tempo Restante" para gerenciar a atividade. A "Pergunta Hermenêutica" é novamente exibida para garantir que a discussão permaneça alinhada ao objetivo da aula, instruindo os alunos a debaterem suas anotações individuais e a produzirem uma síntese coletiva em uma frase-chave. O processo desta etapa é concluído com o acionamento do botão "Reunião de Líderes", que encerra a discussão e faz a aula avançar para a fase seguinte.

Figura 18: Síntese em grupo com cronômetro e orientações.

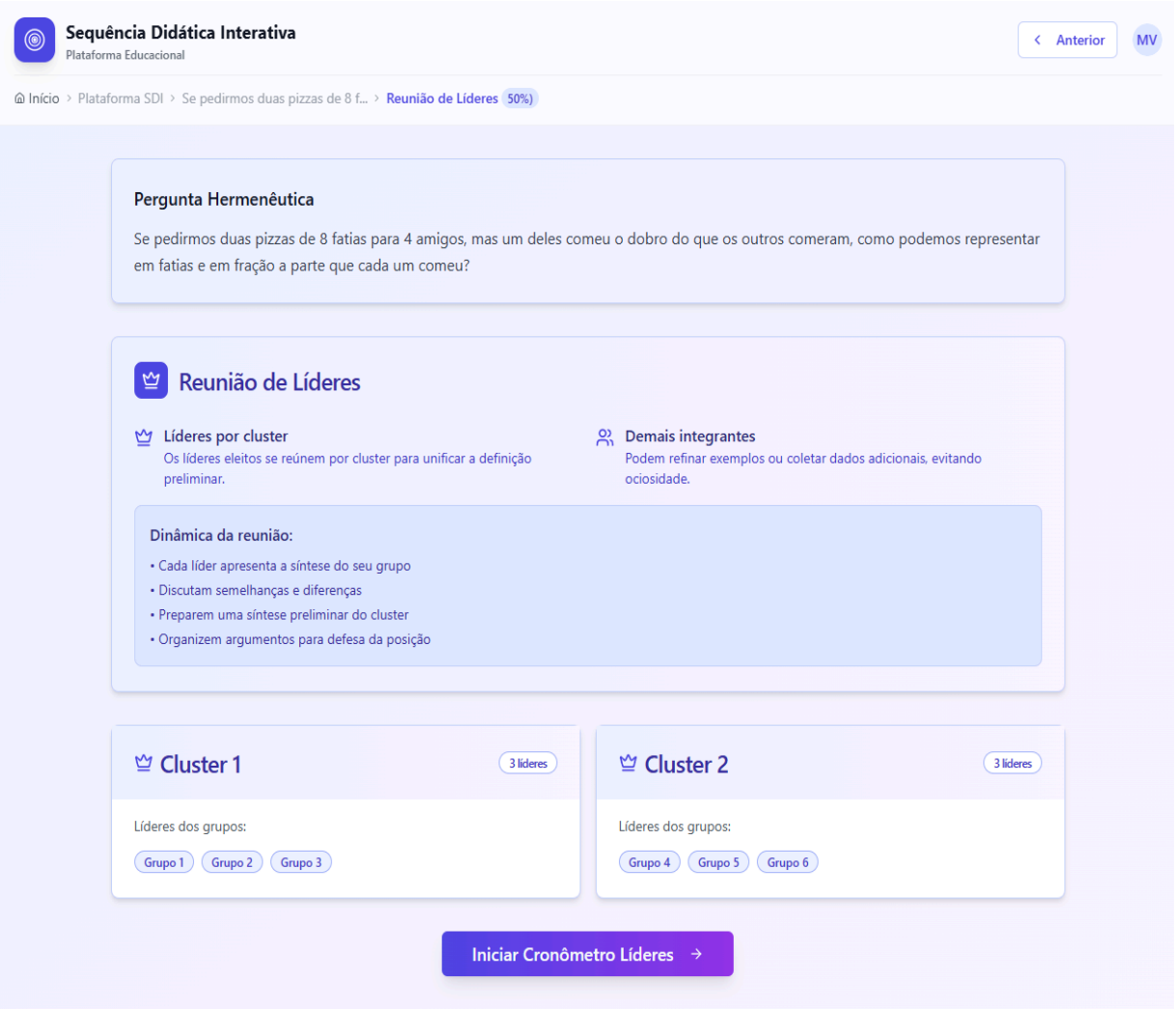


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A fase "Reunião de Líderes", ilustrada na Figura 19, eleva o nível de síntese ao organizar um encontro entre os representantes de cada grupo para que comparem suas conclusões e construam um consenso mais amplo. Em seguida, a plataforma define os papéis: enquanto os líderes se reúnem por "cluster", os demais integrantes da turma são orientados a realizar tarefas paralelas, como refinar exemplos, mantendo toda a classe engajada no processo.

Visualmente, a interface organiza os líderes dentro dos "Clusters" definidos anteriormente, com botões que representam cada grupo participante da reunião. Essa disposição simplifica a logística da atividade, permitindo que todos identifiquem rapidamente os porta-vozes desta etapa. Ao final, o botão "Iniciar Cronômetro Líderes" funciona como o comando para dar início à reunião.

Figura 19: Organização da reunião de líderes com definição de papéis.

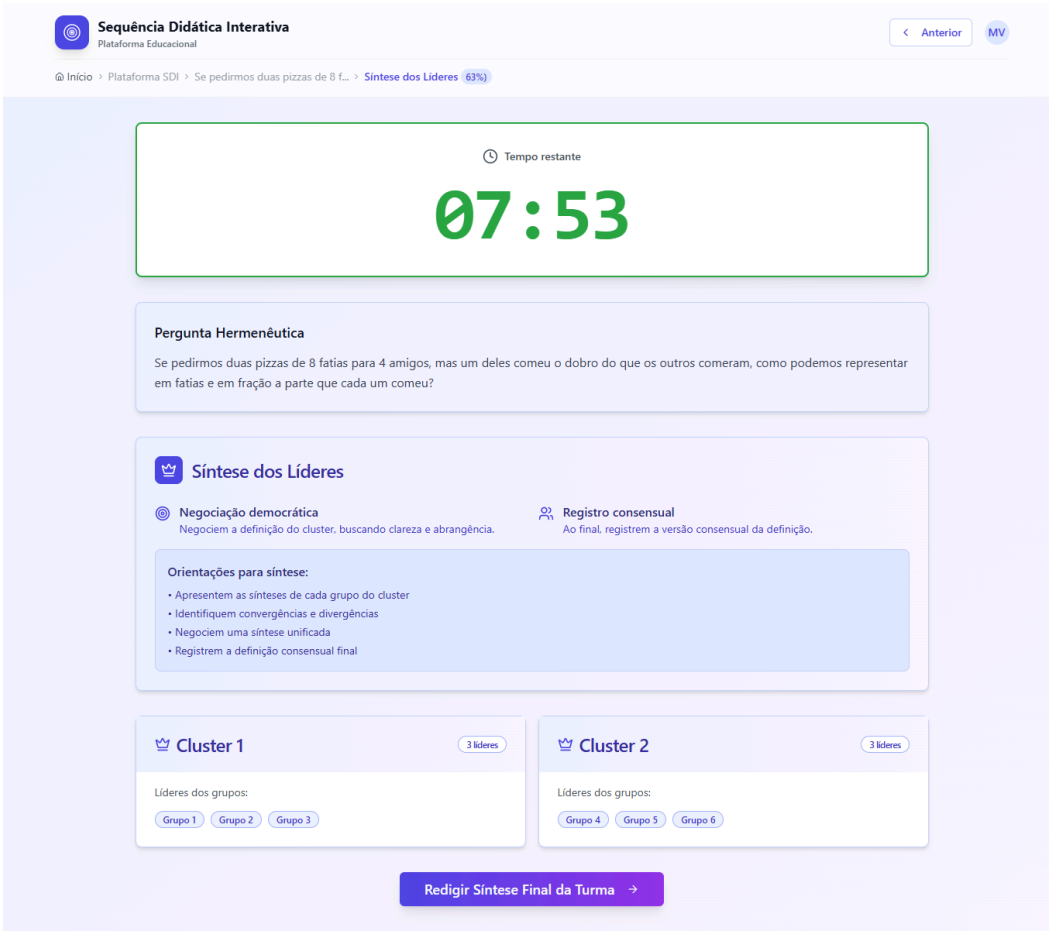


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Na tela "Síntese dos Líderes", o cronômetro exibe o "Tempo Restante", estabelecendo um período definido para que os representantes realizem suas discussões e cheguem a um acordo. A "Pergunta Hermenêutica" continua visível, assegurando que, mesmo neste nível mais abstrato de debate, o foco permaneça no problema original proposto para a aula.

Conforme ilustrado na Figura 20, a interface fornece diretrizes claras para a atividade, destacando a importância da "Negociação democrática" e do "Registro consensual" para formalizar a decisão. As orientações detalham o processo da síntese, que envolve apresentar as conclusões dos grupos, identificar convergências e, por fim, negociar e registrar uma definição unificada para o cluster.

Figura 20: Síntese dos líderes com ênfase na negociação democrática e registro consensual.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

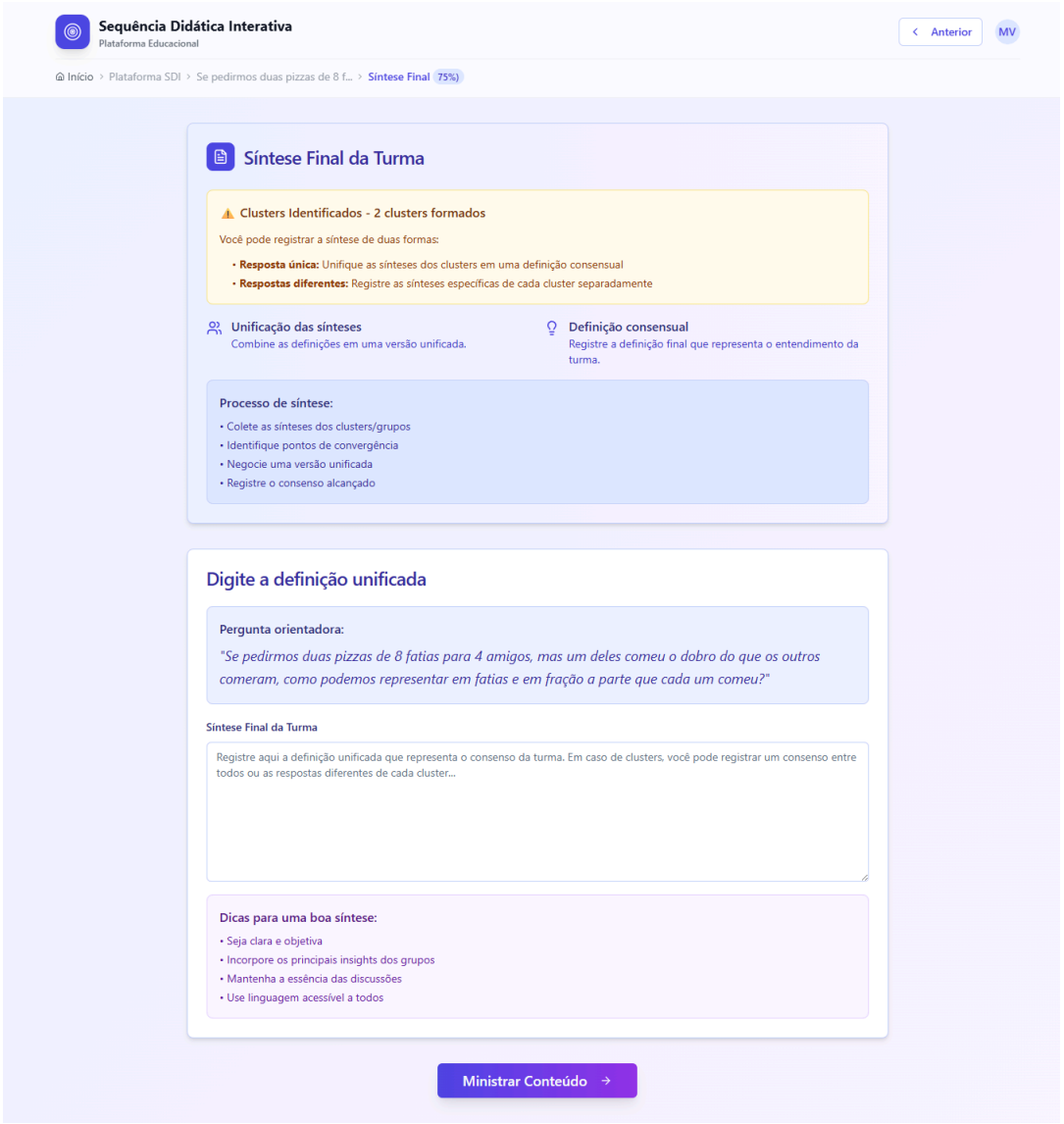
A Figura 21 ilustra a interface da "Síntese Final da Turma", a etapa conclusiva do processo colaborativo da Sequência Didática Interativa, onde o conhecimento construído pela classe é formalizado. O objetivo desta tela é oferecer um espaço estruturado para que o professor, ou um representante da turma, possa registrar a conclusão alcançada após as discussões.

A seção superior orienta o processo, oferecendo a flexibilidade de registrar a síntese de duas formas: como uma "Resposta única", unificando as conclusões dos clusters, ou como "Respostas diferentes", caso cada cluster tenha chegado a um consenso distinto. Este painel detalha o "Processo de síntese", que envolve coletar as conclusões, identificar pontos de convergência e negociar uma versão final que represente o entendimento da turma.

A área principal da página, intitulada "Digite a definição unificada", é o campo de texto destinado à redação da síntese, tendo a "Pergunta orientadora" como referência para

garantir a coesão. Para auxiliar nesta tarefa, a plataforma oferece as "Dicas para uma boa síntese", com conselhos práticos para que o registro seja claro, objetivo e incorpore os principais insights gerados durante a atividade.

Figura 21: Síntese final com flexibilidade para registro único ou múltiplo de conclusões.

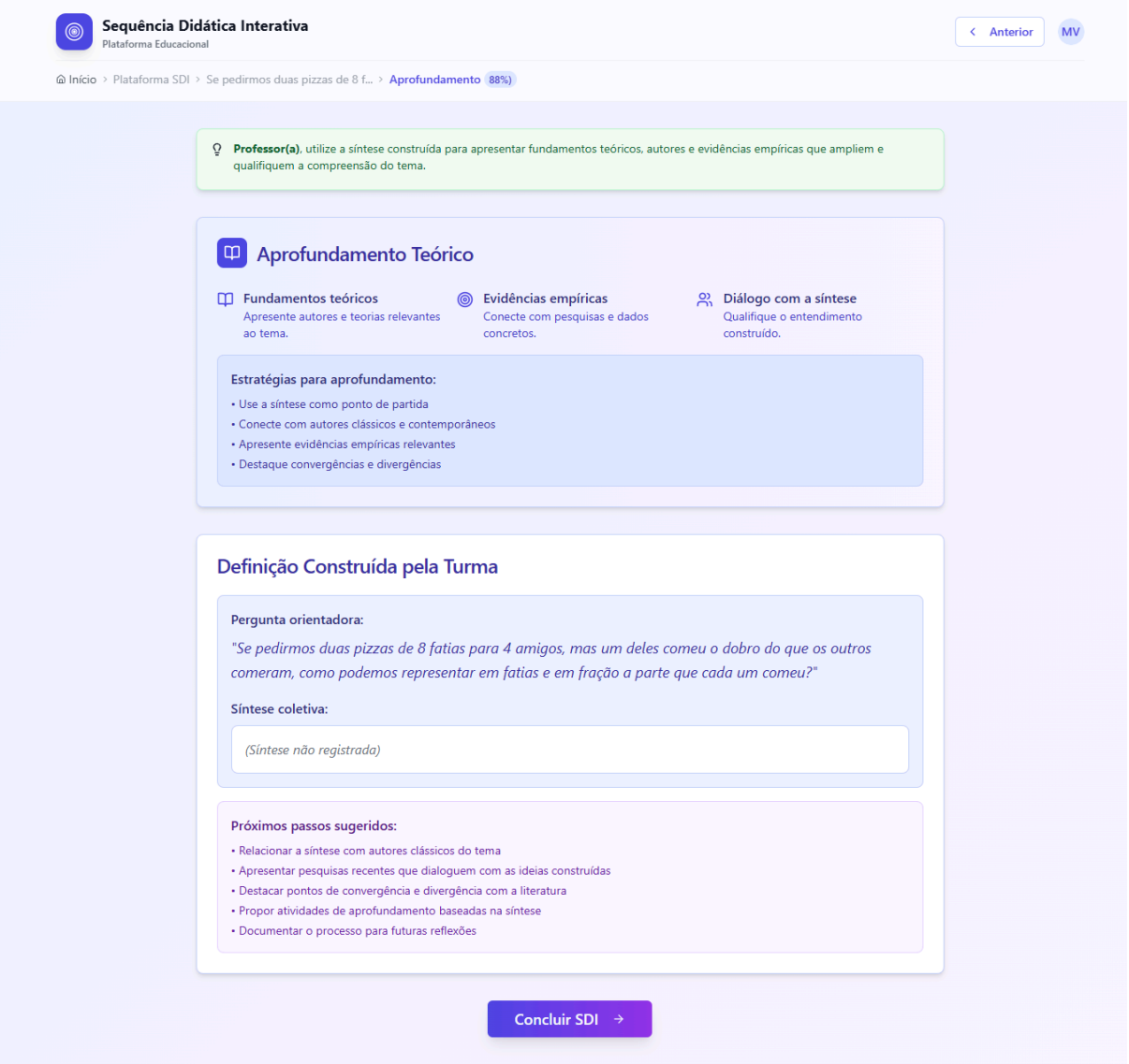


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 22, que ilustra a seção "Aprofundamento", representa a conclusão do ciclo de aprendizagem da SDI, guiando o/a docente na fase expositiva final. Nesta etapa, a síntese construída pelos alunos é conectada aos fundamentos teóricos, autores e evidências científicas do conteúdo. A seção "Aprofundamento Teórico" detalha as estratégias para essa exposição, sugerindo a conexão com autores clássicos, a apresentação de evidências empíricas e o destaque de convergências com o que foi discutido.

Para facilitar este diálogo, a "Definição Construída pela Turma" na etapa anterior é exibida como um ponto de referência central, permitindo que a exposição do/a docente se relacione diretamente com as conclusões dos estudantes. Adicionalmente, a plataforma oferece "Próximos passos sugeridos", com ideias para atividades futuras que podem dar continuidade ao tema, como pesquisas e a documentação do processo.

Figura 22: Aprofundamento teórico conectando síntese com fundamentação científica

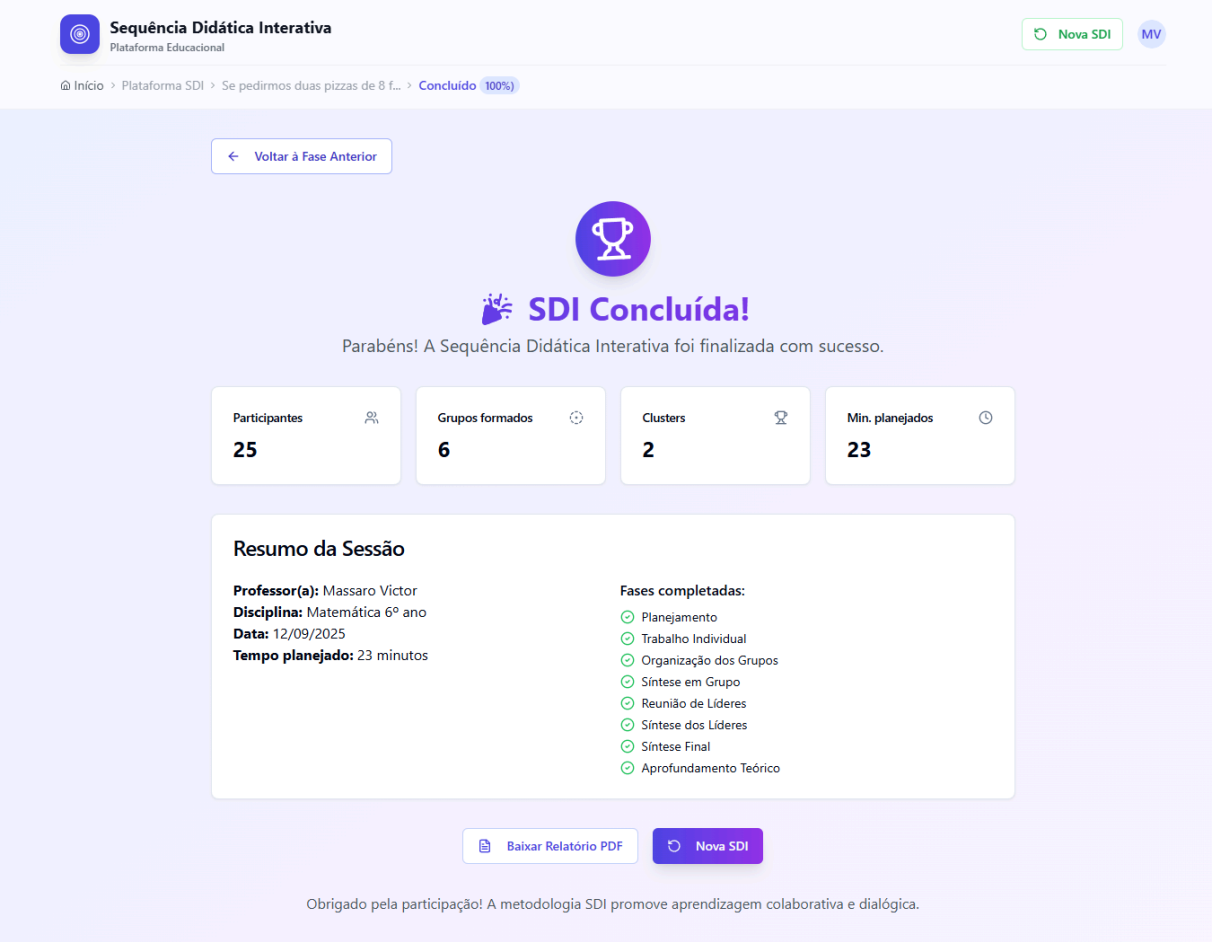


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Concluindo o ciclo, a Figura 23 exibe a tela "SDI Concluída!", a página de encerramento que confirma a plena finalização do processo. Seu propósito é marcar a conclusão da atividade e fornecer ao docente um resumo consolidado com as principais métricas e informações da sessão.

A página apresenta um painel de destaque com as estatísticas da aula, informando o número de participantes, a quantidade de grupos formados, os clusters e o total de minutos planejados. A seção "Resumo da Sessão" formaliza os dados, identificando o docente, a disciplina e a data, além de listar todas as fases da metodologia, confirmando que cada uma foi devidamente completada.

Figura 23: Conclusão com métricas da sessão e opções de documentação.



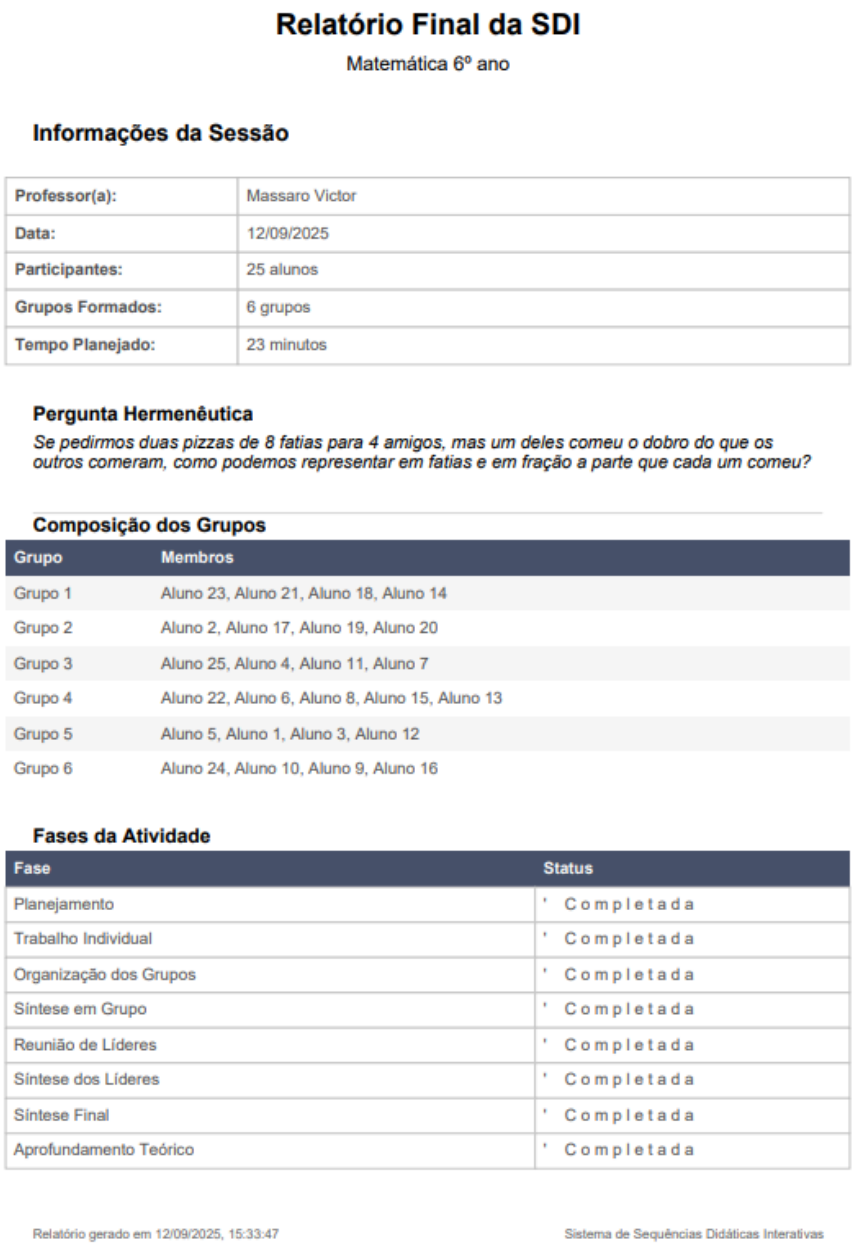
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Entre as funcionalidades finais, a plataforma oferece ao docente a opção de "Baixar Relatório PDF", cujo botão está localizado na tela da Figura 23. O relatório gerado, exibido na Figura 24, é um recurso importante para a documentação pedagógica e a avaliação, que registra formalmente a atividade realizada. Adicionalmente, o botão "Nova SDI" serve como um convite para que o docente inicie um novo planejamento, promovendo o uso contínuo da ferramenta.

A experiência do usuário é concluída com uma mensagem de agradecimento que reforça a missão da metodologia em promover a aprendizagem colaborativa e dialógica. Esta

tela consolida-se, portanto, como um relatório final que valida o trabalho do docente e o incentiva a dar continuidade à sua prática.

Figura 24: Relatório final em PDF para documentação pedagógica.



Relatório Final da SDI

Matemática 6º ano

Informações da Sessão

Professor(a):	Massaro Victor
Data:	12/09/2025
Participantes:	25 alunos
Grupos Formados:	6 grupos
Tempo Planejado:	23 minutos

Pergunta Hermenêutica

Se pedirmos duas pizzas de 8 fatias para 4 amigos, mas um deles comeu o dobro do que os outros comeram, como podemos representar em fatias e em fração a parte que cada um comeu?

Composição dos Grupos

Grupo	Membros
Grupo 1	Aluno 23, Aluno 21, Aluno 18, Aluno 14
Grupo 2	Aluno 2, Aluno 17, Aluno 19, Aluno 20
Grupo 3	Aluno 25, Aluno 4, Aluno 11, Aluno 7
Grupo 4	Aluno 22, Aluno 6, Aluno 8, Aluno 15, Aluno 13
Grupo 5	Aluno 5, Aluno 1, Aluno 3, Aluno 12
Grupo 6	Aluno 24, Aluno 10, Aluno 9, Aluno 16

Fases da Atividade

Fase	Status
Planejamento	' Completada
Trabalho Individual	' Completada
Organização dos Grupos	' Completada
Síntese em Grupo	' Completada
Reunião de Líderes	' Completada
Síntese dos Líderes	' Completada
Síntese Final	' Completada
Aprofundamento Teórico	' Completada

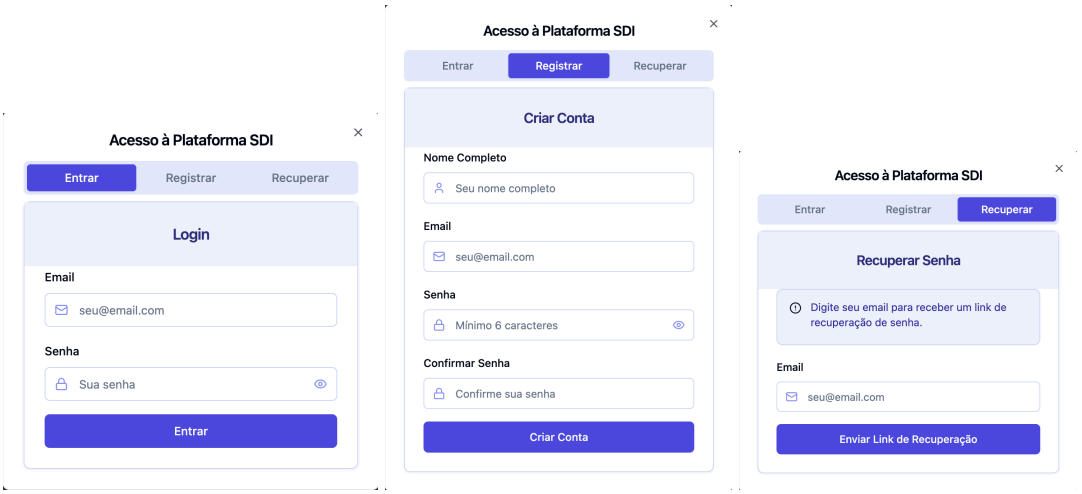
Relatório gerado em 12/09/2025, 15:33:47 Sistema de Sequências Didáticas Interativas

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Sobre o processo de autenticação, utiliza-se um ambiente com três botões clicáveis, que gerencia o fluxo de dados, conforme a Figura 25. No primeiro, exibe-se a opção de "Entrar", exigindo usuário e senha. Em seguida, há a opção "Registrar", onde será necessário informar nome completo, e-mail, senha e a confirmação da senha (o usuário receberá um

e-mail de confirmação para garantir que os dados informados estão corretos). Por fim, a "Recuperação de Senha" permite que, caso o usuário a esqueça, um e-mail seja direcionado para sua conta pessoal, permitindo a recuperação de forma segura.

Figura 25: Fluxo de autenticação e cadastro de usuários.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por fim, as interfaces demonstram que a plataforma operacionaliza digitalmente os fundamentos teóricos da metodologia SDI através de elementos funcionais específicos. Cada interface possui elementos que respondem a necessidades pedagógicas particulares, desde a apresentação conceitual até a documentação de resultados. A progressão das funcionalidades demonstra uma compreensão integrada entre fundamentação teórica e implementação tecnológica, evidenciando como plataformas educacionais podem transcender a mera digitalização de processos analógicos para criar possibilidades ampliadas de interação metodológica.

4.2 Avaliação do Momento Formativo e da Plataforma Digital

Os resultados referentes ao momento formativo e à plataforma digital foram obtidos por meio da análise dos itens objetivos e das perguntas abertas do questionário. Os itens objetivos foram analisados utilizando estatísticas descritivas, enquanto as respostas às perguntas abertas foram submetidas à análise de conteúdo, com o objetivo de identificar, categorizar e interpretar os núcleos de sentido presentes nos enunciados, seguindo as três etapas propostas por Bardin (2015) e considerando a abordagem de Souza e Santos (2020).

As análises de estatística descritiva e de conteúdo foram aplicadas nas duas seções do formulário. Na primeira seção, dedicada à avaliação do momento formativo, foram consideradas questões relacionadas à SDI, à formação e à percepção dos professores sobre as

experiências vivenciadas. Na segunda seção, procedeu-se à análise da usabilidade e da percepção sobre a plataforma digital desenvolvida, bem como sua aderência à prática docente.

4.2.1 Avaliação do momento formativo

Iniciando a análise estatística das perguntas em escala Likert, essas foram operacionalizadas utilizando Python/pandas a partir da planilha original. A pesquisa de avaliação da SDI para o ensino de Matemática contou com 62,50% de participantes do sexo masculino (10) e 37,50% do sexo feminino (6). O tempo de experiência docente apresentou distribuição variada: 43,75% dos professores possuem mais de 20 anos de magistério (7), 25,00% têm entre 6 e 10 anos de atuação (4), 12,50% entre 2 e 5 anos (2), 12,50% menos de 2 anos (2) e 6,25% entre 16 e 20 anos (1). A presença de docentes em todas as faixas de tempo de serviço, do início ao fim da carreira, viabiliza a comparação de respostas entre os diferentes estágios do percurso profissional.

O Quadro 3 apresenta a caracterização dos dados, organizados em número de incidência (N), porcentagem (%), média de preparação e média de expectativas.

Quadro 3: Caracterização descritiva do momento formativo.

Característica	Categoria	N	%	Média de Preparação	Média de Expectativas
Geral	Total da Amostra	16	100%	4,13	4,44
Tempo de Experiência	Menos de 2 anos	2	12,50%	5,00	5,00
	2 a 5 anos	2	12,50%	4,50	4,00
	6 a 10 anos	4	25,00%	4,50	5,00
	16 a 20 anos	1	6,25%	4,00	4,00
	Mais de 20 anos	7	43,75%	3,57	4,14
Formação Inicial	Lic. em Matemática	9	56,25%	4,33	4,56
	Lic. em Pedagogia	4	25,00%	3,50	4,25
	Outras Áreas	3	18,75%	4,33	4,33
Frequência de Inovação	Frequentemente	3	18,75%	4,67	5,00
	Às vezes	12	75,00%	4,08	4,25
	Raramente	1	6,25%	3,00	5,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Quanto à formação inicial, 56,25% dos participantes eram licenciados em Matemática (9), 25% em Pedagogia (4) e os demais possuíam formação em áreas como Ciências

Biológicas (1), Química e Biologia (1) ou Bacharelado com complementação pedagógica (1). Em relação ao uso de práticas pedagógicas inovadoras, 75% dos participantes relataram utilizá-las "às vezes" (12), 18,75% "frequentemente" (3) e apenas 6,25% "raramente" (1). A junção desses dados de perfil e prática descreve o contexto da amostra e oferece elementos para a interpretação da avaliação da SDI.

A clareza na apresentação dos conceitos registrou média de 4,88 (DP = 0,34), evidenciando alto grau de compreensão por parte dos participantes. A adequação da metodologia para o ensino de Matemática nos anos finais foi avaliada com média de 4,69 (DP = 0,48), mantendo um patamar elevado de aceitação. No que se refere ao alinhamento com a BNCC, a média obtida também foi de 4,88 (DP = 0,34), indicando consonância entre a proposta metodológica e os referenciais curriculares nacionais. Já as expectativas sobre o uso da plataforma digital para o planejamento das SDI apresentaram média de 4,44 (DP = 0,63), sugerindo confiança moderada quanto à viabilidade tecnológica da proposta. A preparação dos docentes para aplicar a metodologia obteve a menor média entre as dimensões avaliadas, 4,13 (DP = 0,81), o que reflete menor percepção de prontidão e também maior dispersão nas respostas, indicando heterogeneidade nas experiências ou graus de segurança pedagógica.

Em razão do número reduzido de participantes e da pequena quantidade de indivíduos em cada subgrupo de perfil (tempo de experiência, formação inicial e frequência de uso de práticas inovadoras), não foram realizadas análises inferenciais ou associações estatísticas entre essas variáveis e as avaliações da SDI. Os dados apresentados no Quadro 3 devem, portanto, ser compreendidos exclusivamente como caracterização descritiva do grupo participante, servindo como pano de fundo para a leitura das médias globais de clareza, alinhamento à BNCC, expectativas em relação à plataforma e preparação para aplicação da metodologia.

Continuando para as perguntas abertas, o *corpus* dessa primeira análise foi composto por 7 perguntas abertas, totalizando 112 unidades textuais. Esse conjunto é considerado satisfatório para os propósitos desta pesquisa, uma vez que todos os documentos disponíveis foram incluídos, conforme os critérios da exaustividade.

As questões de caráter pedagógico direcionadas aos participantes contemplaram diversos aspectos da SDI após a vivência prática. Inicialmente, foi solicitado que definissem, com suas próprias palavras, o conceito de SDI. Em seguida, pediu-se que descrevessem as diferenças percebidas entre a experiência com a SDI e uma aula tradicional de Matemática.

Os participantes também foram convidados a apontar os aspectos da SDI considerados mais relevantes para a aprendizagem dos alunos, justificando suas escolhas. Além disso,

relataram as principais facilidades identificadas na aplicação da metodologia, bem como os desafios previstos para sua implementação em sala de aula. Foram incluídas questões sobre as possíveis reações dos alunos à SDI e as mudanças esperadas no processo de aprendizagem. Por fim, solicitou-se sugestões para aprimorar a formação sobre SDI voltada a outros professores.

A definição dos objetivos e elaboração dos indicadores seguiu abordagem indutiva, privilegiando análise exploratória. Os objetivos estabelecidos foram: caracterizar a percepção dos professores sobre a SDI após a vivência prática; identificar benefícios pedagógicos e práticos atribuídos à SDI; mapear desafios, barreiras e facilitadores para sua implementação; e analisar expectativas quanto ao impacto da SDI nos alunos e sugestões de aprimoramento.

Com base na leitura flutuante, foram identificadas e quantificadas as unidades de registro mais recorrentes, apresentadas no Quadro 4 com a frequência de termos-chave nas 112 respostas. Destaca-se o termo “Aluno(s)” (42 ocorrências), o que confirma a centralidade do estudante no discurso sobre a SDI. Em seguida, sobressaem “Grupo/Equipe/Coletivo” (19) e “Conhecimento” (17), indicando ênfase em colaboração e construção de saberes.

Observa-se equilíbrio entre marcadores pedagógicos e tecnológicos: “Protagonismo/Ativo(a)” (16), “Tecnologia/Tecnológico” (13), “Aprendizagem” (12), “Dinâmico(a)/Dinamismo” (10) e “Facilidade/Facilitar” (10). Esse padrão sugere que a SDI é percebida como experiência híbrida, em que metodologia ativa e mediação digital caminham juntas. O termo “Tradicional” aparece apenas 3 vezes, sempre em contraste com práticas inovadoras, sugerindo oposição implícita ao modelo expositivo. A menor incidência de “Internet” (3) e “Plataforma” (4), em comparação a “Tecnologia” (13), indica reconhecimento mais conceitual do componente tecnológico do que operacional.

Quadro 4: Unidades de registros do momento formativo.

Unidades de registro	**Número de ocorrência das palavras**
Aluno(s)	42
Grupo / Equipe / Coletivo	19
Conhecimento	17
Protagonismo / Ativo(a)	16
Tecnologia / Tecnológico	13
Aprendizagem	12
Professor(es)	10

Dinâmico(a) / Dinamismo	10
Facilidade / Facilitar	10
Interação / Interativo(a) / Interagirem	7
Contextualização / Contexto	5
Plataforma	4
Engajamento	4
Tradicional	3
Desafio(s)	3
Internet	3

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Após a finalizar a pré-análise e a definição dos indicadores, procedeu-se à exploração sistemática do material, resultando em 12 categorias iniciais, conforme apresentado no Quadro 5. Em consonância com Bardin (2015), a categorização foi realizada a posteriori, sendo formada progressivamente por meio do agrupamento analógico das unidades de registro, sem a imposição de grades teóricas prévias.

As quatro primeiras categorias: Transformação do ensino, Protagonismo do aluno, Interação e colaboração, e Aprendizagem com sentido concentram-se na dimensão pedagógico-didática da SDI. As categorias Professor como mediador, Sequência e organização, e Resolução de problemas evidenciam que a mudança proposta demanda estruturação e método. Um achado relevante, já identificado na análise da frequência lexical, é a emergência do bloco tecnológico Plataforma/tecnologia, Usabilidade e praticidade, e Recursos prontos, que não estava explicitamente previsto no roteiro, mas aparece de forma recorrente nas respostas. Esse resultado indica que a vivência dos docentes com a SDI está fortemente vinculada ao uso da plataforma digital.

As categorias Desafios de implementação e Expectativas e expansão refletem a consciência dos limites concretos, como infraestrutura, formação e gestão de turma, bem como a abertura para aprimoramentos futuros. Dessa forma, o Quadro 5 organiza a diversidade semântica em unidades tratáveis, preparando os agrupamentos de nível intermediário.

Quadro 5: categorias iniciais do momento formativo.

N	**Categoria inicial**	**O que abrange (exemplos)**

1	Transformação do ensino	Ruptura com o modelo tradicional; aula menos expositiva e mais ativa.
2	Protagonismo do aluno	Participação ativa, autoria, investigação.
3	Interação e colaboração	Debate, trabalho em equipe, trocas entre pares.
4	Aprendizagem com sentido	Contextualização, relação com a realidade do aluno.
5	Professor como mediador	Organização de etapas, orientação do processo.
6	Sequência e organização	Passos claros, método estruturado.
7	Resolução de problemas	Atividades orientadas a problemas e soluções.
8	Plataforma/tecnologia	Uso de recursos digitais para aplicar a SDI.
9	Usabilidade e praticidade	Facilidade de uso, economia de tempo para o professor.
10	Recursos prontos	Banco de itens, materiais já disponíveis.
11	Desafios de implementação	Internet/equipamentos, letramento digital, gestão de turma, maturidade das turmas.
12	Expectativas e expansão	Reação dos alunos (engajamento/apreensão), necessidade de formação e difusão para outras áreas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Quadro 6 apresenta o reagrupamento das 12 categorias iniciais em 5 categorias intermediárias, acompanhadas de conceitos norteadores que explicitam o sentido de cada conjunto. Essa etapa reduz a dispersão dos dados e facilita a interpretação, preservando a complexidade do fenômeno analisado. A estrutura evidencia dois eixos principais: (A+B), de natureza pedagógico-conceitual, e (C+D+E), de natureza operacional-contextual. Destaca-se, em especial, que o eixo C ultrapassa o simples "uso de tecnologia"; para os participantes, a plataforma digital é percebida como elemento que habilita a materialização da SDI no tempo didático real.

Quadro 6: Categorias intermediárias do momento formativo.

Categorias iniciais agregadas	**Conceito norteador**	**Categoria intermediária**
1, 4, 6, 7	A SDI redefine a aula com práticas ativas, sentido para o aluno, sequência clara e foco em problemas.	A. Mudança pedagógica
2, 3	O estudante assume papel central com interação e colaboração, ampliando autoria.	B. Aluno no centro

8, 9, 10	Plataformas e recursos digitais viabilizam o fazer pedagógico: usar, planejar e ganhar tempo.	C. Suporte da plataforma
11	Infraestrutura e preparo (docente e discente) condicionam a aplicação no cotidiano escolar.	D. Desafios do contexto
12	Engajamento esperado dos alunos, necessidade de formação continuada e expansão interdisciplinar.	E. Caminhos de futuro

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Quadro 7 integra as categorias intermediárias em duas categorias finais, em consonância com os objetivos da pesquisa, evidenciando a dialética entre o ideal pedagógico e as condições de implementação: observa-se adesão conceitual à SDI, ao mesmo tempo em que se reconhece que sua efetivação depende de suporte tecnológico e de arranjos institucionais adequados.

Quadro 7: Categorias finais do momento formativo.

Integração (categorias intermediárias)	**Conceito norteador**
A + B	Transformação da aula com aluno no centro: atividades significativas, professor como mediador e organização do processo.
C + D + E	Implementação dependente de plataforma/tecnologia e condicionada por infraestrutura e formação; requer continuidade e difusão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Concluída a organização e exploração dos dados, a etapa final da Análise de Conteúdo concentrou-se na busca de significados e na produção de inferências a partir dos resultados categorizados. A análise foi estruturada em torno de duas categorias finais, que sintetizam o *corpus* das 112 respostas.

A primeira categoria, de dimensão pedagógica, evidencia que a vivência com a SDI levou os professores a refletirem sobre suas práticas, destacando uma ruptura com o modelo tradicional de ensino. A SDI é reconhecida por promover o protagonismo do aluno, a autonomia intelectual e a colaboração, reposicionando o estudante como agente ativo do processo de aprendizagem. Os relatos indicam que a metodologia favorece atividades significativas e a mediação do professor, diferenciando-se do paradigma transmissivo.

A segunda categoria, de dimensão prática, revela que a implementação da SDI está condicionada à presença de tecnologia e à superação de barreiras estruturais, como infraestrutura e formação docente. Um achado relevante é a emergência espontânea da

dimensão tecnológica: mesmo sem direcionamento explícito nas perguntas, os participantes mencionaram frequentemente a plataforma digital e os recursos digitais, sugerindo que a SDI é percebida como dependente da mediação tecnológica para sua efetivação. A tecnologia é vista como elemento viabilizador da proposta pedagógica, mas também como fator limitante diante de desafios institucionais e do letramento digital.

A análise indica, portanto, uma tensão entre o ideal pedagógico e as condições concretas de implementação. A experiência prática com a SDI ampliou a consciência dos docentes sobre os desafios da inovação em ambientes escolares, especialmente em relação à infraestrutura e à necessidade de formação continuada. Infere-se que o desenvolvimento e a sustentabilidade de metodologias ativas como a SDI dependem tanto da fundamentação pedagógica quanto de investimentos sistêmicos em tecnologia e em processos de formação profissional. O sentido espontâneo atribuído à plataforma digital pelos participantes será aprofundado no próximo tópico, reforçando a articulação entre proposta pedagógica e condições institucionais.

Em síntese, a convergência entre a análise estatística e a de conteúdo revela que a metodologia SDI obteve êxito em sua avaliação conceitual e pedagógica, como demonstram as médias de aceitação e a valorização de termos como "protagonismo do aluno" e "aprendizagem". Contudo, essa adesão é tensionada por ressalvas de ordem prática, evidenciadas tanto pela menor média no quesito de preparação para aplicar a metodologia quanto pela emergência de categorias ligadas aos desafios de infraestrutura, tecnologia e formação. Infere-se, portanto, que a efetiva difusão da SDI não reside em convencer os docentes de seu valor, mas em construir as condições institucionais e instrumentais que garantam a segurança e a viabilidade de sua implementação no cotidiano escolar.

4.2.2 Avaliação da plataforma digital

Dando continuidade às análises dos questionários, a segunda parte consistiu em verificar as informações dispostas na avaliação da plataforma digital desenvolvida para operacionalizar as SDI. Inicialmente, observou-se que a intuitividade e a facilidade de uso da interface registraram média de 4,44 (DP = 0,73), demonstrando satisfação quanto à experiência do usuário e à arquitetura de navegação. A percepção de que a plataforma facilita o planejamento estruturado de SDI obteve média de 4,62 (DP = 0,62), mantendo um patamar elevado de reconhecimento quanto à sua eficácia para organização didática. A dimensão de construção colaborativa de materiais didáticos apresentou média de 4,69 (DP = 0,60),

indicando boa recepção das funcionalidades de trabalho coletivo, ainda que com maior variabilidade nas respostas em comparação às dimensões anteriores.

No que se refere aos recursos de alinhamento das atividades com a BNCC, a média obtida foi de 4,88 (DP = 0,34), sinalizando consonância entre as ferramentas disponibilizadas e as demandas dos referenciais curriculares nacionais. A viabilidade de uso regular da plataforma na prática docente registrou média de 4,50 (DP = 0,63), sugerindo confiança moderada quanto à incorporação sustentável da tecnologia no cotidiano escolar. A disposição para recomendar a plataforma a outros professores de Matemática alcançou média de 4,88 (DP = 0,34), refletindo uma avaliação positiva consensual do conjunto da proposta. Contudo, as respostas das perguntas abertas revelaram experiências e expectativas heterogêneas quanto ao potencial de disseminação da ferramenta, aspecto aprofundado na análise de conteúdo apresentada a seguir.

O Quadro 8 apresenta a caracterização dos dados, organizados em número de incidência (N), porcentagem (%), média de viabilidade de uso regular e média de recomendação da plataforma.

Quadro 8: Caracterização descritiva da avaliação da plataforma digital.

Característica	**Categoria**	**N**	**%**	**Média de Uso Regular**	**Média de Recomendação**
Geral	Total da Amostra	16	100%	4,50	4,88
Tempo de Experiência	Menos de 2 anos	2	12,50%	4,5	5,00
	2 a 5 anos	2	12,50%	4,50	4,50
	6 a 10 anos	4	25,00%	4,75	5,00
	16 a 20 anos	1	6,25%	5,0	5,0
	Mais de 20 anos	7	43,75%	4,29	4,86
Formação Inicial	Lic. em Matemática	9	56,25%	4,56	4,89
	Lic. em Pedagogia	4	25,00%	4,25	5,00
	Outras Áreas	3	18,75%	4,67	4,67
Frequência de Inovação	Frequentemente	3	18,75%	4,67	5,00
	Às vezes	12	75,00%	4,50	4,83
	Raramente	1	6,25%	4,00	5,0

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Adentrando nas perguntas abertas sobre a plataforma, essa segunda análise foi composta por 5 perguntas abertas, totalizando 80 unidades textuais. Os participantes também

foram convidados a avaliar as ferramentas de colaboração da plataforma, como criar SDI e disponibilizar para uma comunidade acessar, bem como os impactos percebidos para sua prática pedagógica. Além disso, relataram as principais facilidades e dificuldades encontradas no uso da plataforma. Também, solicitou-se que apontassem funcionalidades ausentes e sugestões específicas de melhoria.

A partir da leitura flutuante, foram identificadas e quantificadas as 16 unidades de registro mais recorrentes, apresentadas no Quadro 9 com a frequência de termos-chave observada no *corpus* das 80 respostas. Destaca-se o termo "Facilidade/Fácil/Facilita/Facilitaria" (23) ocorrências, indicando que a usabilidade é o critério central de avaliação da ferramenta pelos participantes. Seguem-se "Aula(s)/Planejamento" (22) e "Tecnologia/Tecnológico/Digital/Ferramentas" (16), evidenciando a importância da organização do trabalho docente e do componente tecnológico na proposta.

Observa-se equilíbrio entre marcadores operacionais e pedagógicos: "Plataforma" (15), "Aluno(s)/Estudantes" (14), "Professor(es)/Professores" (12) e "Conteúdo(s)" (10). Esse padrão sugere que a plataforma é percebida como ferramenta que articula eficiência operacional e potencial pedagógico. O termo "Tempo" (8) aparece sempre relacionado à economia de tempo no planejamento. A presença de "Dificuldade(s)" (10) e "Insegurança/Receio/Medo" (3), totalizando 13 menções a barreiras subjetivas, em contraste com "Facilidade" (23), indica tensão significativa entre reconhecimento da usabilidade e obstáculos de apropriação tecnológica. Essa proporção de aproximadamente 1:1,8 revela que, embora a facilidade seja o marcador predominante, as barreiras técnicas e psicológicas constituem presença expressiva no discurso docente.

Além desses, aparecem em menor incidência outras unidades de registro relevantes: "SDI" (9), "Colaboração/Compartilhamento/Troca" (9), "Organização/Organizar/Organizado" (5), "Tradicional/Expositivo" (4), "Interação/Interativo" (4) e "Inovação/Inovadora" (3), completando o panorama completo de termos identificados.

Quadro 9: Unidades de registro de avaliação da plataforma.

Unidades de registro	**Número de ocorrência das palavras**
Facilidade / Fácil / Facilita / Facilitaria	23
Aula(s) / Planejamento	22
Tecnologia / Tecnológico / Digital / Ferramentas	16

Plataforma	15
Aluno(s) / Estudantes	14
Professor(es) / Professores	12
Dificuldade(s)	10
Conteúdo(s)	10
SDI	9
Colaboração / Compartilhamento / Troca	9
Tempo	8
Organização / Organizar / Organizado	5
Tradicional / Expositivo	4
Interação / Interativo	4
Insegurança / Receio / Medo	3
Inovação / Inovadora	3

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Após a conclusão da pré-análise e a definição dos indicadores, procedeu-se à exploração do material, resultando em 13 categorias iniciais, conforme apresentado no Quadro 10. As quatro primeiras categorias: Usabilidade positiva, Otimização do tempo, Recursos organizados e Banco colaborativo concentram-se na dimensão operacional da plataforma.

As categorias Ruptura com tradicional e Enriquecimento didático trazem que a ferramenta é percebida como viabilizadora de práticas pedagógicas diferenciadas. Um achado relevante é a emergência do bloco de tensões tecnológicas Insegurança tecnológica, Dificuldades de acesso e Dificuldades iniciais superadas, indicando que a apropriação da plataforma é condicionada por barreiras subjetivas e estruturais, mesmo quando a usabilidade é avaliada positivamente. As categorias Ausência de funcionalidades, Ampliação interdisciplinar e Satisfação geral refletem expectativas de desenvolvimento e reconhecimento de completude da ferramenta. Dessa forma, o Quadro 10 organiza a diversidade semântica em unidades tratáveis, preparando os agrupamentos de nível intermediário.

Quadro 10: Categorias iniciais de avaliação da plataforma.

N	**Categoria inicial**	**O que abrange (exemplos)**

1	Usabilidade positiva	Interface simples, intuitiva, fácil de usar, objetiva, dinâmica, atrativa.
2	Otimização do tempo	Ganha tempo, centralização de recursos, praticidade no planejamento.
3	Recursos organizados	Organização por ano/BNCC/habilidades, timer, formação de grupos/equipes.
4	Banco colaborativo	Acesso a SDI de outros professores, troca de experiências e ideias.
5	Enriquecimento didático	Aulas lúdicas, participativas, interativas, inovadoras, forma diferente de abordar.
6	Ruptura com tradicional	Diferença do modelo expositivo, pergunta norteadora, partir do conhecimento do aluno.
7	Insegurança tecnológica	Receio, medo, falta de domínio das tecnologias, resistência inicial.
8	Dificuldades de acesso	Internet, desigualdade de acesso entre alunos, infraestrutura.
9	Dificuldades superadas	Cadastro, primeiro acesso, curva de aprendizagem vencida.
10	Elaboração da pergunta	Dificuldade em criar pergunta norteadora por ser algo novo.
11	Ausência de funcionalidades	Nomear alunos, outras disciplinas, sugestões de perguntas, integração com IA.
12	Ampliação interdisciplinar	Desejo de expansão para Biologia e outras áreas, modelos para outras disciplinas.
13	Satisfação e completude	Avaliação positiva, plataforma completa, perfeita, sem necessidade de melhorias.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Quadro 11 apresenta o reagrupamento das 13 categorias iniciais em 5 categorias intermediárias, acompanhadas de conceitos norteadores que explicitam o sentido de cada conjunto. Essa etapa reduz a dispersão dos dados e facilita a interpretação, preservando a complexidade do fenômeno analisado. A estrutura evidencia dois eixos principais: (A+B+C), de natureza operacional-pedagógica, e (D+E), de natureza limitadora-prospectiva. Destaca-se, em especial, que a categoria A revela que a eficiência operacional é percebida como condição de possibilidade para inovação pedagógica, e não como fim em si mesma.

Quadro 11: Categorias intermediárias de avaliação da plataforma.

Categorias iniciais agregadas	**Conceito norteador**	**Categoria intermediária**
1, 2, 3	A plataforma é percebida como ferramenta prática, organizada e que economiza tempo docente.	A. Eficiência operacional

4, 5	Banco colaborativo e recursos didáticos enriquecem o repertório pedagógico e promovem inovação.	B. Potencial pedagógico-colaborativo
6	A plataforma viabiliza práticas distintas do modelo expositivo tradicional.	C. Ruptura metodológica
7, 8, 9, 10	Barreiras tecnológicas (letramento, acesso, insegurança) e pedagógicas (elaborar perguntas) condicionam apropriação.	D. Limites e barreiras
11, 12, 13	Demandas de aprimoramento, expansão disciplinar e reconhecimento de completude.	E. Expectativas de desenvolvimento

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Quadro 12 integra as categorias intermediárias em duas categorias finais, em consonância com os objetivos da pesquisa, evidenciando a dialética entre potencial de transformação e condicionantes de implementação: observa-se reconhecimento da plataforma como habilitadora da SDI, ao mesmo tempo em que se reconhece que sua apropriação depende de superação de barreiras tecnológicas e de arranjos institucionais adequados.

Quadro 12: Categorias finais de avaliação da plataforma.

Integração (categorias intermediárias)	**Conceito norteador**
A + B + C	Plataforma como artefato que viabiliza inovação pedagógica por meio de eficiência operacional, colaboração docente e ruptura com o modelo tradicional.
D + E	Apropriação da plataforma condicionada por barreiras tecnológicas, de infraestrutura e de letramento digital, demandando aprimoramentos e expansão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Concluída a organização e exploração dos dados, a etapa final da Análise de Conteúdo concentrou-se na busca de significados e na produção de inferências a partir dos resultados categorizados. A análise foi estruturada em torno de duas categorias finais, que sintetizam o *corpus* das 80 respostas.

A primeira categoria, de dimensão operacional-pedagógica, evidencia que a vivência com a plataforma levou os professores a reconhecê-la não apenas como ferramenta auxiliar, mas como elemento estruturante que viabiliza a implementação da SDI. A plataforma é valorizada por três aspectos convergentes: eficiência operacional (economia de tempo, centralização de recursos, organização por BNCC), potencial pedagógico-colaborativo (banco de SDIs, troca entre pares, ampliação de repertório) e ruptura metodológica (diferenciação em

relação ao modelo expositivo, pergunta norteadora, diagnóstico de conhecimentos prévios). Os relatos indicam que a plataforma responde a demandas concretas do trabalho docente e, ao fazê-lo, torna viável a adoção de práticas inovadoras.

A segunda categoria, de dimensão limitadora-prospectiva, revela que a apropriação da plataforma está condicionada à superação de barreiras tecnológicas e estruturais. Um achado relevante é a persistência da insegurança tecnológica mesmo quando a usabilidade é avaliada positivamente: docentes que se autodeclaram "tradicionais" ou com "falta de domínio" expressam receio, indicando que o problema não é apenas de interface, mas de identidade profissional e letramento pedagógico-digital. Somam-se a isso dificuldades estruturais (acesso à internet, desigualdade entre alunos) e demandas de aprimoramento (expansão interdisciplinar, sugestões de perguntas norteadoras, integração com IA), sugerindo que a plataforma é percebida como projeto em construção.

A análise indica, portanto, uma tensão entre o reconhecimento do potencial da plataforma e as condições concretas de apropriação. A experiência prática com a ferramenta ampliou a consciência dos docentes sobre os desafios da inovação mediada por tecnologia, especialmente em relação ao letramento digital e à infraestrutura. Infere-se que a sustentabilidade de plataformas educacionais como esta depende tanto da qualidade técnica e pedagógica quanto de investimentos sistêmicos em formação docente e infraestrutura. A centralidade espontânea atribuída à plataforma pelos participantes reforça a tese, identificada na análise anterior, de que a SDI é percebida como metodologia tecno-pedagógica, cuja efetivação é indissociável da mediação digital.

Integrando a perspectiva estatística e de conteúdo, observa-se que a plataforma digital obteve êxito em sua avaliação de usabilidade e eficiência operacional, como demonstram as médias de avaliação da interface (4,44) e a proeminência de termos como "Facilidade" (23 ocorrências). Contudo, essa alta avaliação de usabilidade é tensionada por barreiras que dificultam sua apropriação e uso sustentável, evidenciadas tanto pela maior variabilidade nas médias de viabilidade de uso regular (4,50 com DP = 0,63) quanto pela emergência de categorias qualitativas ligadas à "Insegurança tecnológica" e às "Dificuldades de acesso". Portanto, os dados revelam que o principal desafio para a difusão da plataforma deixa de ser técnico-operacional e passa a ser sistêmico-contextual. Não se trata de aperfeiçoar sua interface, já amplamente aprovada, mas de construir as condições para o letramento pedagógico-digital dos docentes e garantir a infraestrutura necessária. É necessário, assim, deslocar o foco do produto para o ecossistema de suporte ao usuário.

4.3 Avaliação das SDI Criadas na Plataforma

Com o objetivo de analisar as SDI desenvolvidas pelos professores participantes da pesquisa na plataforma, construiu-se uma rubrica avaliativa, sendo esse instrumento fundamentado nos princípios teóricos de Leite *et al*. (2023), Oliveira (2013) e nas premissas pedagógicas da BNCC (Brasil, 2018). A análise subsequente, que abrange do 6º ao 9º ano, está inteiramente amparada nesse referencial, que orienta a discussão apresentada nos parágrafos nos tópicos seguintes.

Com relação à rubrica proposta, essa tem por finalidade aferir o potencial de uma pergunta para iniciar uma SDI, operando em três dimensões, conforme o Quadro 13. A primeira, Estrutura e Contexto da Pergunta, analisa se o enunciado se mantém ao nível mecânico ou factual, se assume caráter operacional, ou se evolui até uma formulação conceitual e autêntica, capaz de mobilizar saberes prévios e demandar modelagem da situação.

Sobre a segunda, Potencial Dialógico e Investigativo, considera se a questão conduz a uma única resposta, se admite apenas comparações elementares, ou se avança até a promoção de múltiplas estratégias, representações e impasses produtivos, desencadeando o movimento hermenêutico-dialético que conduz às sínteses coletivas. A terceira, Potencial de Ancoragem Científica, examina se a conexão com a teoria está ausente, se restringe a aplicações mecânicas, ou se progride até criar a necessidade efetiva de formalização e transposição didática, tornando a introdução do conceito científico uma demanda do próprio grupo.

Quadro 13: Rubrica de avaliação das SDI.

Critério	**Nível 1 – Inicial**	**Nível 2 – Básico**	**Nível 3 – Intermediário**	**Nível 4 – Avançado**	**Nível 5 – Excelente**
Estrutura e Contexto da Pergunta (ECP)	Pergunta mecânica ou factual, sem contexto.	Operacional, em contexto pouco relacionado.	Aberta, em contexto genérico; ativa saberes prévios de forma limitada.	Conceitual em contexto familiar/realista; explicita variáveis e pede justificativas.	Conceitual em problema autêntico; exige modelagem da situação com hipóteses, critérios e múltiplos caminhos.
Potencial Dialógico e Investigativo (PDI)	Supõe uma única resposta e procedimento; não favorece diálogo.	Compara poucos algoritmos similares; pouco diálogo.	Compara estratégias diferentes; debate funcional.	Mobiliza múltiplas representações e estratégias; requer justificativas; debate estruturado, propício ao CHD.	Instala impasse produtivo, com conflito de concepções; demanda sínteses coletivas novas e, se preciso, reformula a questão.

Potencial de Ancoragem Científica (PAC)	Sem conexão com teoria ou conexão forçada.	Restrita à aplicação mecânica de conceito conhecido.	Reforça conceito e conexões; aprofundamento depende da mediação docente.	Evidencia a necessidade de conceito formal para organizar as ideias; encaminha fundamentação na etapa teórica da SDI.	A exploração expõe lacuna; o grupo solicita formalização e realiza transposição didática e uso explícito de teorias para resolver.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Cada pergunta é avaliada a partir de três critérios definidos na rubrica, e a cada um deles é atribuída uma pontuação de 1 a 5, correspondente aos níveis Inicial, Básico, Intermediário, Avançado e Excelente. A pontuação global é obtida pela média aritmética das notas atribuídas aos critérios, variando de 1,00 a 5,00.

A interpretação dessa média é distribuída em cinco faixas: valores entre 1,00 e 1,79 indicam um status Inicial, caracterizando uma pergunta descontextualizada ou procedimental; médias de 1,80 a 2,59 correspondem ao status Básico, na qual a questão apresenta alguma pertinência, mas ainda se restringe a operações elementares; médias entre 2,60 e 3,39 representam o status Intermediário, quando a pergunta pode ser utilizada como ponto de partida para o trabalho na SDI; valores de 3,40 a 4,19 situam-se no status Avançado, no qual a questão já mobiliza saberes prévios, incentiva justificativas e fomenta discussões relevantes; por fim, médias de 4,20 a 5,00 refletem o status Excelente, indicando perguntas pertinentes, bem estruturadas e com elevado potencial dialógico, investigativo e de ancoragem científica, estando plenamente adequadas à SDI.

É importante destacar que uma SDI com status Inicial ou Básico não é necessariamente inadequada para uso pedagógico. Tais perguntas podem servir como diagnóstico inicial, ativação de conhecimentos prévios ou introdução a conceitos, caso sejam complementadas por atividades de maior complexidade investigativa.

Na SDI, a eficácia da pergunta inicial não reside em sua sofisticação formal, mas em sua capacidade de ativar conhecimentos prévios diversos e alimentar o processo dialético subsequente. Perguntas aparentemente simples como "O que você entende por matemática?" ou "O que é cálculo?" podem ser adequadas quando cumprem os critérios desta rubrica, especialmente por permitirem que cada estudante contribua com suas experiências e elaborações conceituais específicas, enriquecendo o material para as sínteses coletivas (Oliveira, 2013).

A rubrica é compatível com a natureza da Matemática em problemas de resposta única: o fato de haver um único resultado não a torna improdutiva para a SDI, desde que a

pergunta inicial abra o campo das justificativas e estruture o diálogo para comparar e julgar estratégias, representações e pressupostos. Nessa perspectiva, o resultado numérico deixa de ser meta isolada e torna-se efeito de um processo argumentativo e de abstração em famílias de situações, conforme a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990).

Quanto à conformidade com a BNCC, avalia-se se a tarefa proposta desenvolve integralmente a habilidade prevista, e não apenas se aborda o tema. Isso ocorre porque a BNCC é um documento orientado por competências, conceitos, procedimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas da vida cotidiana, da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018).

Dessa forma, a avaliação verifica se a pergunta exige do aluno a ação (verbo) e a aplicação em contexto requeridas pela habilidade específica. A conformidade é, então, classificada como: Sim: a pergunta aborda a habilidade em sua complexidade e contexto; Parcial: a pergunta aborda a habilidade de forma limitada ou apenas como um pré-requisito para seu desenvolvimento completo; Não: a pergunta não aborda a ação e o contexto propostos pela habilidade, ainda que o tema seja o mesmo.

Por fim, as SDI são organizadas em Quadros Avaliativos que partem da pergunta hermenêutica e da classificação da BNCC (unidade temática, objeto de conhecimento e código), ambas as informações preenchidas pelo professor autor da atividade. A partir desses dados iniciais, o pesquisador realiza sua análise, preenchendo as pontuações da rubrica e verificando a conformidade com a BNCC. Adicionalmente, elabora-se uma avaliação textual na qual justifica o parecer, especialmente nos casos de divergência com a classificação original do professor; esse exercício analítico é fundamental para alinhar a intenção pedagógica à sua aplicação prática.

4.3.1 Avaliação das SDI 6º Ano

As SDI elaboradas para o 6º ano compreendem 19 perguntas hermenêuticas, distribuídas nas cinco unidades temáticas definidas pela BNCC: Números, Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, e Grandezas e Medidas. Deste total, o eixo Números concentra sete perguntas, apresentadas nos Quadros 14 e 15.

Quadro 14: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 6º ano.

N.º	Pergunta Hermenêutica	ECP	PDI	PAC	Média

01	Uma confecção produz biquínis e teve uma produção de 12567 peças no mês de janeiro. No mês de fevereiro, como a procura foi ainda maior, foram produzidas 2342 peças a mais do que no mês anterior. Quantas peças foram produzidas ao final dos dois meses?		**2**	**1**	**2**	**1,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Números	Sistema de numeração decimal	EF06MA01		Parcial	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
02	Uma turma tem 36 alunos e cada um deles tem um número de 1 a 36 na lista de chamada. Ontem, a professora chamou Lia ao quadro negro e mais os outros 6 alunos cujos números eram múltiplos do número de Lia. Qual foi o maior número chamado?		**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Números	Operações com números naturais	EF06MA03		Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
03	Se pedirmos duas pizzas de 8 fatias para 4 amigos, mas um deles comeu o dobro do que os outros comeram, como podemos representar em fatias e em fração a parte que cada um comeu?		**5**	**5**	**5**	**5**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Números	Frações	EF06MA07		Sim	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 1, de status inicial, possui uma estrutura operacional centrada na aplicação direta de algoritmos de adição, inserida em um contexto que, embora numérico, não demanda modelagem, investigação ou a ativação de saberes prévios de modo relevante. Por induzir a um único e previsível caminho de resolução, a pergunta inibe o debate e a comparação de estratégias, restringindo a mediação docente à verificação do resultado e reduzindo a conexão com o conhecimento formal a uma mera aplicação mecânica. A conformidade com a BNCC é parcial, pois a habilidade EF06MA01 foca em "Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica" (Brasil, 2018, p. 301), enquanto a ação principal da pergunta é o cálculo, mais alinhado à habilidade EF06MA03; diante disso, embora utilize a leitura de números, a pergunta não desenvolve a complexidade da habilidade indicada.

Em seguida, observa-se que a SDI 2 apresenta o status de avançado, com um enunciado conceitual inserido em um contexto familiar (lista de chamada) que exige a elaboração de hipóteses e justificativas; a pergunta permite a emergência de estratégias diversas (tentativa e erro, listagem sistemática de múltiplos, argumentação por divisibilidade), o que proporciona um debate estruturado sobre qual método é mais eficiente. A necessidade de encontrar o "maior número" mobiliza a comparação de procedimentos e a construção de

sínteses coletivas. A ancoragem teórica é sólida, pois a discussão leva à necessidade de formalizar os conceitos de múltiplos e divisores para organizar o raciocínio e encaminha a fundamentação na etapa teórica da SDI. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF06MA03 prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora" (Brasil, 2018, p. 301).

Ao observar a SDI 3, a mesma apresenta o status excelente, ao trazer um problema autêntico que exige a modelagem completa da situação (definir variáveis, estabelecer a proporção entre as partes); a pergunta fomenta o uso de múltiplas representações (desenhos, fatias, frações, linguagem algébrica) e instala um impasse, pois o total de fatias (16) não é divisível pelo total de "partes" (5). Esse conflito de concepções impulsiona o debate sobre a natureza dos números e a necessidade de um novo campo conceitual, no qual a exploração do problema expõe uma lacuna no conhecimento dos alunos, levando o próprio grupo a solicitar a formalização dos conceitos de razão, proporção e fração. A questão está alinhada à BNCC, pois a habilidade EF06MA07 aborda "Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado da divisão, identificando frações equivalentes" (Brasil, 2018, p. 301).

Quadro 15: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 6º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
04	Dois amigos foram a uma lanchonete, eles pediram duas pizzas do mesmo tamanho, porém sabores diferentes. Marcos pediu de frango, e Joana de 4 queijos. Quando as pizzas chegaram eles perceberam que as pizzas foram divididas em fatias de tamanho diferentes. Uma veio em 4 fatias e a outra em 8 fatias respectivamente. Marcos comeu 2 fatias e Joana comeu 4. Represente através de fração a parte que sobrou de cada pizza. Quem comeu mais, Marcos ou Joana?"			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Frações	EF06MA07			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
05	A turma de André possui 28 alunos, dos quais 1/4 são meninas. Sabendo disso, qual é o total de números de meninos da turma?			**2**	**1**	**2**	**1,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Frações	EF06MA07			Parcial	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
06	Pedro ia para a escola com quatro amigos. No caminho, ele encontrou R$ 22,00 e decidiu dividir com seus amigos. Com quanto cada um ficou?			**3**	**3**	**4**	**3,33**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	

	Números	Frações	EF06MA08		Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
07	25 representa quantos por cento de 200?		**1**	**1**	**2**	**1,33**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Números	Cálculo de porcentagens	EF06MA13		Não	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 4, com status avançado, apresenta uma pergunta conceitual que se desenvolve em um contexto familiar e realista, mobilizando os saberes prévios dos alunos sobre frações. Sua tarefa principal, que consiste em comparar "quem comeu mais" (2/4 vs. 4/8), favorece um debate estruturado e propício ao CHD, pois admite múltiplas estratégias de resolução e representação (visual, numérica ou por simplificação). Este processo evidencia a necessidade de formalizar o conceito de frações equivalentes, proporcionando uma ancoragem para a etapa teórica da SDI. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF06MA07 prevê "Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado da divisão, identificando frações equivalentes" (Brasil, 2018, p. 301).

Na SDI 5, de status Inicial, a estrutura é operacional, focada em um cálculo direto e em um único caminho de resolução (calcular 1/4 de 28 e depois subtrair o resultado de 28), o que não demanda modelagem nem favorece o diálogo investigativo. A ancoragem científica da atividade limita-se à aplicação mecânica do conceito de "fração de uma quantidade", sem que uma necessidade teórica seja construída pelo grupo. Em relação à BNCC, embora a pergunta envolva frações, a habilidade mais específica para esta tarefa é a EF06MA09, que consiste em "Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora" (Brasil, 2018, p. 301), e não a EF06MA07. Isso a caracteriza, portanto, como um exercício de aplicação, e não como uma pergunta totalmente adequada para iniciar uma SDI.

Sobre a SDI 6, essa tem como status intermediário, apresentando um contexto cotidiano, com ambiguidade produtiva ("dividir com seus amigos") que pode gerar um breve, mas relevante, debate sobre o universo da partilha (dividir por 4 ou por 5?), o que exige a explicitação de hipóteses. A resolução (22 ÷ 5) resulta em um número não inteiro, forçando a discussão sobre a representação do resultado como número decimal (4,4) e sua aplicação no sistema monetário (R$ 4,40). Isso cria a necessidade de conectar a representação fracionária (resultado da divisão) com a decimal, constituindo uma sólida ancoragem teórica. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF06MA08 trata de "Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal,

relacionar essas representações e utilizá-las para resolver e elaborar problemas" (Brasil, 2018, p. 301).

Finalizando a unidade de Números do 6º ano, a SDI 7 apresenta status inicial, com uma pergunta mecânica, descontextualizada e factual, solicitando a aplicação direta de um algoritmo para cálculo de porcentagem. Não há espaço para modelagem, múltiplas estratégias ou diálogo investigativo, tendo a ancoragem científica limitada a um procedimento, sem que haja uma necessidade construída pelo grupo. A questão não está em conformidade com a abordagem proposta pela BNCC para a habilidade EF06MA13, que prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da 'regra de três', utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros" (Brasil, 2018, p. 301). Dessa forma, a pergunta avaliada é um cálculo abstrato, o oposto do que a BNCC propõe para esta habilidade.

A unidade temática de Álgebra compreende a avaliação de três SDI focadas em propriedades da igualdade e em problemas com partilha de quantidades. Essas atividades estão alinhadas às habilidades EF06MA14 e EF06MA15, conforme detalhado no Quadro 16.

Quadro 16: Análise das SDI da Unidade Temática de Álgebra – 6º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
08	Uma balança está com uma laranja e dois limões em um de seus pratos com massa de 250g, no outro prato há um peso de 100 gramas que corresponde a massa dos limões. Quantas gramas tem a laranja?			**3**	**3**	**3**	**3**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Propriedades da igualdade	EF06MA14			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
09	Para que uma balança de dois pratos fique em equilíbrio é preciso que tenham a mesma massa em ambos os lados. Sabendo que de um lado o peso é de 3 quilogramas, qual peso deverá ser colocado do outro lado para que fique em equilíbrio?			**1**	**1**	**1**	**1**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Propriedades da igualdade	EF06MA14			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
10	O dobro de um número mais 2 é igual a 40. Que número é esse?			**3**	**4**	**4**	**3,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Problemas com partilha de quantidades	EF06MA15			Não	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Iniciando em Álgebra, a SDI 8 apresenta status intermediário ao trazer o contexto de uma balança, que é um modelo clássico e funcional para introduzir o pensamento algébrico por ativar saberes prévios sobre equilíbrio; a pergunta, embora com resposta única, permite a comparação de estratégias diferentes (aritmética direta com a operação inversa, representação visual da balança e montagem da equação L+100=250), gerando um debate funcional sobre qual método seria mais claro ou eficiente. A discussão reforça o conceito de equivalência, sendo que a necessidade de um aprofundamento sobre a linguagem algébrica formal dependerá da mediação do professor, o que configura a atividade como um bom ponto de partida para a SDI. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF06MA14 prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam a noção de igualdade para determinar o valor de um termo desconhecido" (Brasil, 2018, p. 303).

A SDI 9 apresenta status inicial, com uma estrutura de pergunta factual e fechada na qual a premissa ("é preciso que tenham a mesma massa") já contém a resposta, não gerando um problema a ser investigado e induzindo uma única resposta por repetição, o que inibe completamente o diálogo ou a comparação de estratégias. Consequentemente, não há conexão com a necessidade de uma teoria ou conceito novo, comprometendo também a sua conformidade com a habilidade EF06MA14 da BNCC, uma vez que esta prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam a noção de igualdade para determinar o valor de um termo desconhecido" (Brasil, 2018, p. 303), e não a simples repetição de uma informação já fornecida no enunciado.

Por fim, nessa unidade, a SDI 10 apresenta status avançado, com uma pergunta em formato de enigma que, embora em contexto genérico, é aberta e ativa o raciocínio lógico de forma eficaz. A atividade mobiliza múltiplas representações e estratégias (tentativa e erro, operar inversamente de forma aritmética, montar a equação 2x+2=40), exigindo justificativas e promovendo um debate estruturado, no qual a comparação entre a intuição de "trabalhar para trás" e a eficiência da álgebra evidencia a necessidade de um conceito formal para organizar as ideias, encaminhando assim a fundamentação na etapa teórica da SDI. A pergunta, no entanto, não está em conformidade com a habilidade EF06MA15 da BNCC; essa prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo" (Brasil, 2018, p. 303). A pergunta, por sua vez, consiste em determinar um valor desconhecido a partir de uma igualdade, alinhando-se mais adequadamente à habilidade EF06MA14.

Na unidade temática de Geometria, foram elaboradas duas SDI, organizadas nos objetos de plano cartesiano e polígonos, distribuídas nas habilidades EF06MA16 e EF06MA20, conforme o Quadro 17.

Quadro 17: Análise das SDI da Unidade Temática de Geometria – 6º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
11	Como você pode criar um quadrado utilizando os pares ordenados a seguir? Quadrado: (2,0), (2,2) e (4,0), (4,2). Depois numere seus vértices.			**1**	**1**	**1**	**1**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Geometria	Plano cartesiano	EF06MA16			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
12	Fernando mora no sítio e seu pai possui uma borracha em formato de retângulo. Sua avó possui um pedaço de retalho (pano) em formato de quadrado e, além disso, ele possui uma pipa no formato como mostra a figura. O que todos essas objetos tem em comum? Eles possuem alguma semelhança?			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Geometria	Polígonos	EF06MA20			Sim	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 11 apresenta status inicial por seu caráter mecânico e descontextualizado, funcionando como um exercício de procedimento e não como um problema autêntico. Ao fornecer os quatro pares ordenados e nomear a figura como "quadrado", a tarefa elimina qualquer potencial investigativo. A estrutura da questão pressupõe uma única resposta e um único procedimento, o que não favorece o diálogo nem a comparação de estratégias. Dessa forma, não há uma conexão que gere a necessidade de aprofundamento teórico, tratando-se apenas da aplicação de uma habilidade preexistente. Com relação à BNCC, a atividade está em conformidade com a habilidade EF06MA16, que consiste em "Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono" (Brasil, 2018, p. 303).

Por outro lado, a SDI 12 apresenta status avançado, pois parte de uma pergunta conceitual inserida em um contexto familiar e realista, mobilizando os saberes prévios dos estudantes sobre formas geométricas presentes no cotidiano. Seu potencial dialógico é alto, uma vez que não há uma única resposta; os alunos podem apontar múltiplas semelhanças (número de lados, vértices, ângulos), o que exige justificativas e promove um debate estruturado. A diversidade de respostas evidencia a necessidade de organizar as ideias com um vocabulário formal, encaminhando a etapa de fundamentação teórica sobre as propriedades e a classificação dos quadriláteros. A questão está em conformidade com a

BNCC, pois a habilidade EF06MA20 prevê "Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles" (Brasil, 2018, p. 303).

Na unidade temática de Grandezas e medidas, foram elaboradas também duas SDI, organizadas em problemas com medidas e perímetro quadrado, distribuídas nas habilidades EF06MA24 e EF06MA29, conforme o Quadro 18.

Quadro 18: Análise das SDI da Unidade Temática de Grandezas e medidas – 6º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
13	Ana Clara possui duas jarras de suco de laranja com capacidade de 1,5L cada. Ela tem que distribuir o conteúdo das duas jarras em copos de 100ml cada. Sabendo que a quantidade de convidados será a mesma do números de copos com sucos, como poderia ser feito para saber o número de convidados que deve haver na festa?			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e medidas	Problemas com medidas	EF06MA24			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
14	Um arquiteto desenhou um jardim em formato quadrado com 5 metros de lado. Qual é o perímetro desse jardim?			**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e medidas	Perímetro de quadrado	EF06MA29			Não	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 13 apresenta status avançado por estar inserida em um problema autêntico e de contexto familiar, exigindo que os alunos modelem uma situação com múltiplas etapas. O comando "como poderia ser feito" desloca o foco do resultado único para o processo, abrindo espaço para múltiplas estratégias (cálculo aritmético, raciocínio proporcional, esquemas visuais). Essa diversidade de abordagens fomenta um debate estruturado, no qual os métodos podem ser comparados e justificados, e a discussão resultante traz naturalmente a necessidade de conceitos formais como conversão de unidades (capacidade) e proporcionalidade, criando uma forte ancoragem para a etapa teórica da SDI. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF06MA24 prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento" (Brasil, 2018, p. 303).

Para finalizar a unidade, a SDI 14 apresenta status básico, trazendo uma pergunta operacional inserida em um contexto genérico que não demanda investigação. Embora permita a comparação entre duas estratégias de cálculo (soma dos lados ou multiplicação), estas, por serem algoritmos muito similares, limitam o potencial dialógico a um debate de baixa complexidade. A tarefa restringe-se à aplicação mecânica de um conceito (perímetro) que se supõe já conhecido, sem gerar um impasse produtivo ou a necessidade de aprofundar e formalizar novas ideias; a transcendência do simples exercício depende, assim, de uma forte mediação do professor. A questão não está em consonância com a habilidade EF06MA29 da BNCC, que prevê "Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área" (Brasil, 2018, p. 303). O questionamento simplesmente pede um cálculo simples, sem abordar a análise da variação e da proporcionalidade, que é o cerne da habilidade especificada.

Na unidade temática de Probabilidade e Estatística, foram elaboradas cinco SDI, organizadas em cálculo de probabilidade, leitura e interpretação de dados, coleta e organização de dados e tipos de gráficos, distribuídas nas habilidades EF06MA30 EF06MA32, EF06MA33, e EF06MA34, conforme o Quadro 19.

Quadro 19: Análise das SDI da Unidade Temática de Probabilidade e estatística – 6º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
15	Em um lançamento de um dado, qual a probabilidade de sair o número 2? Qual a probabilidade de sair o número 1 a 6? Qual a probabilidade de sair o número 7?			**1**	**1**	**2**	**1,33**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Probabilidade e estatística	Cálculo de probabilidade	EF06MA30			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
16	Se você jogar uma moeda, sabe que pode sair cara ou coroa. Mas por que dizemos que a chance é a mesma para os dois lados, mesmo sem saber o resultado antes de jogar?			**4**	**5**	**5**	**4,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Probabilidade e estatística	Cálculo de probabilidade	EF06MA30			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
17	Observe o gráfico e responda os itens abaixo: a) Quantas caixas de bombons foram vendidas no primeiro trimestre? b) Em qual dos dois trimestres foram vendidos mais caixas de bombons? Quantas caixas a mais?			**2**	**1**	**2**	**1,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Probabilidade e estatística	Leitura e interpretação de dados	EF06MA32			Não	

N.º	Pergunta Hermenêutica			ECP	PDI	PAC	Média
18	Como organizar dados de forma segura?			3	3	3	3
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Probabilidade e estatística	Coleta e organização de dados	EF06MA33			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
19	Quais os tipos de gráficos para armazenar dados?			1	1	1	1
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Probabilidade e estatística	Tipos de gráficos	EF06MA34			Não	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 15, de status inicial, consiste em uma série de verificações factuais sobre a aplicação de uma fórmula. O contexto de "lançamento de um dado" é um exemplo padrão que não gera investigação, e a estrutura fechada de "qual é a probabilidade" leva a respostas únicas e diretas, sem margem para debate ou comparação de estratégias. A tarefa restringe-se à aplicação de um conceito e não gera necessidade de aprofundamento teórico; além disso, a questão não está em conformidade com a habilidade EF06MA30, que prevê "Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos" (Brasil, 2018, p. 305). A pergunta ignora a parte experimental e comparativa, que é central na habilidade.

Já a SDI 16 representa a outra polaridade, com status excelente, pois utiliza um contexto universal e familiar para propor uma questão conceitual ("Por que dizemos...?"), em vez de um simples cálculo. Seu potencial dialógico convida à discussão sobre ideias de simetria, justiça e, principalmente, sobre o conflito entre o modelo teórico ideal (50%) e os resultados de um experimento real, instalando um impasse produtivo. Essa exploração expõe uma lacuna conceitual e cria no grupo a necessidade de formalização de conceitos como probabilidade teórica vs. frequentista, tornando-se um excelente ponto de partida para a fundamentação teórica. A questão está adequada à habilidade EF06MA30, que propõe a comparação entre a probabilidade teórica e a experimental (Brasil, 2018, p. 305).

A SDI 17, por sua vez, apresenta status inicial, com uma tarefa operacional (leitura de dados e cálculos simples) em um contexto genérico, na qual a estrutura da pergunta conduz a respostas únicas e a um procedimento fixo, reduzindo o espaço para o diálogo, a comparação de múltiplas estratégias ou formas de investigação. A atividade configura-se como uma verificação da habilidade de ler gráfico, aplicação mecânica de um conceito já conhecido, e não gera a necessidade de introduzir ou aprofundar novos saberes. A questão não está em

conformidade com a habilidade EF06MA32, que prevê "Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos socialmente relevantes, apresentados pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos, e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões" (Brasil, 2018, p. 305). A pergunta carece de tal contexto e não solicita a síntese de conclusões, atendendo apenas à leitura dos dados.

A SDI 18 apresenta status intermediário, pois dispõe de uma pergunta aberta e conceitual que permite um debate sobre diferentes estratégias de organização. No entanto, sua principal fraqueza é a ausência de um contexto, o que torna a ativação de saberes prévios muito ampla e o debate, potencialmente, disperso; além disso, a palavra "segura" é ambígua, podendo levar a uma discussão sobre segurança da informação em vez de organização estatística. Com isso, o aprofundamento teórico depende quase inteiramente da mediação do professor para dar foco à discussão. A questão não está em conformidade com a habilidade EF06MA33, que prevê "Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer o registro desses dados em tabelas, consultando fontes impressas ou digitais, e utilizar planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e textos" (Brasil, 2018, p. 305).

Por fim, encerrando as SDIs do 6º ano, a 19 apresenta status inicial. Trata-se de uma pergunta factual e descontextualizada que solicita a listagem de informações memorizadas. A estrutura "quais são" não abre espaço para investigação, diálogo ou comparação de estratégias, limitando a atividade a uma mera recitação de conhecimento. Por não apresentar um problema a ser resolvido, a tarefa não cria a necessidade de se recorrer a nenhuma teoria, mostrando-se tímida para dar início ao processo dialético da SDI. A questão não está em conformidade com a habilidade EF06MA34, que especifica "Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, como utilizar a calculadora)" (Brasil, 2018, p. 305), enquanto a pergunta aborda tipos de gráficos em geral, e não fluxogramas, que são o foco da habilidade indicada.

4.3.2 Avaliação das SDI 7º Ano

As SDI elaboradas para o 7º ano compreendem 28 perguntas hermenêuticas, distribuídas nas cinco unidades temáticas definidas pela BNCC: Números, Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, e Grandezas e Medidas. Deste total, o eixo Números concentra cinco perguntas, apresentada no Quadro 20. Para fins de continuidade, a numeração seguirá de forma constante, considerando o 6º ano.

Quadro 20: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 7º ano.

N.º	Pergunta Hermenêutica			ECP	PDI	PAC	Média
20	Uma torneira goteja a cada 5 minutos, e a outra a cada 10 minutos. Se elas gotejarem juntas agora após quanto tempo elas voltarão a gotejar juntas novamente?			**3**	**4**	**4**	**3,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Múltiplos e divisores de um número natural	EF07MA01			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
21	Uma loja está dando desconto de 25% de descontos em seus produtos. Se uma geladeira custa R$4.800,00, qual será seu valor após o desconto? Como representar essa porcentagem em uma fração?			**3**	**3**	**4**	**3,33**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples	EF07MA02			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
22	Mariana comprou uma televisão por R$ 2.000,00, pagando R$ 500,00 à vista, faltando apenas R$ 1.500,00. Se ela pagou o que faltava com um juros de 20%, qual será o valor total pago por Mariana na prestação que faltava?			**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples	EF07MA02			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
23	Em determinado momento, o Supermercado Ltda. possui saldo da conta Bancos inicial de R$ 100.000,00, movimentação do mês com pagamentos de fornecedores no valor de R$ 300.000,00 e cheques recebidos de depósitos de R$ 500.000,00. Diante dos dados apresentados, pode-se afirmar qual o saldo contábil final desta conta no balancete será?			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Números inteiros	EF07MA03			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
24	Uma pessoa tem R$600,00. Retira R$73,50, deposita R$18,30, retira R$466,90 e deposita R$125,00. Seu saldo final é positivo ou negativo e qual o valor?			**3**	**3**	**3**	**3**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Números inteiros	EF07MA03			Parcial	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 20, de status avançado, parte de um contexto clássico e de fácil compreensão para o conceito de Mínimo Múltiplo Comum (MMC), com potencial dialógico, ao permitir que os alunos cheguem à resposta por meio de estratégias distintas (listagem dos múltiplos de cada número até encontrar a primeira coincidência, ou a aplicação do algoritmo formal de

MMC), gerando um debate sobre a eficiência de cada método. A situação-problema evidencia a necessidade de um conceito formal (MMC) para resolver problemas, criando uma ancoragem para a etapa teórica. A questão está em conformidade com a BNCC, com a habilidade EF07MA01 assimilando "Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir... mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas" (Brasil, 2018, p. 307).

Prosseguindo, a SDI 21 apresenta status intermediário, recorrendo a uma pergunta aberta e inserida em um contexto familiar (compras), ativando saberes prévios dos alunos sobre descontos. O potencial dialógico é funcional, permitindo a comparação de diferentes estratégias de cálculo para 25% e a discussão sobre a relação entre porcentagem e fração. A atividade cria a necessidade de formalizar essa equivalência entre representações, constituindo uma base para ancoragem teórica. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA02 prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com... decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais... no contexto de educação financeira" (Brasil, 2018, p. 307).

Na SDI 22, de status básico, observa-se uma estrutura operacional inserida em um contexto financeiro cotidiano, porém seu potencial é limitado, pois o caminho para a resolução é bastante direto, permitindo pouca variação de estratégias. A ancoragem científica restringe-se à aplicação de um conceito (cálculo de acréscimo), sem gerar um impasse que demande a construção de um novo saber. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA02 prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos... simples... no contexto de educação financeira" (Brasil, 2018, p. 307).

Na sequência, a SDI 23 apresenta status Avançado, pois se desenvolve em um contexto autêntico (contabilidade), exigindo a modelagem da situação ao identificar "pagamentos" como valores negativos e "depósitos" como valores positivos; a atividade mobiliza múltiplas estratégias, fomentando um debate estruturado. A necessidade de operar com números inteiros em um cenário prático cria uma ancoragem para a formalização teórica. Sobre a conformidade com a BNCC, está correto com a habilidade EF07MA03 prevendo "utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração" (Brasil, 2018, p. 307).

Por fim, para encerrar a unidade de Números, do 7º ano, a SDI 24 apresenta status Intermediário, com uma pergunta inserida em um contexto cotidiano que solicita uma análise quantitativa e qualitativa. O potencial dialógico é funcional, permitindo a comparação de estratégias de cálculo. A conformidade com a BNCC é Parcial, pois, embora a questão

explore a noção de saldo positivo e negativo, própria dos números inteiros da habilidade EF07MA03, que prevê "utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração", as operações são realizadas com números racionais na forma decimal, o que se alinha de forma mais precisa à habilidade EF07MA12, que trata de "Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais" (Brasil, 2018, p. 307).

Na unidade temática de Álgebra, foram elaboradas seis SDI, organizadas nos seguintes objetos de conhecimento: Linguagem algébrica: variável e incógnita, Equivalência de expressões algébricas, Problemas envolvendo grandezas e Equações polinomiais do 1º grau. As atividades estão distribuídas nas habilidades EF07MA13, EF07MA14, EF07MA17 e EF07MA18, conforme o Quadro 21.

Quadro 21: Análise das SDI da Unidade Temática de Álgebra – 7º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
25	Em uma partida de videogame, Ana fez alguns pontos. Depois, ganhou mais 25 pontos de bônus e terminou com 100 pontos no total. Como podemos descobrir quantos pontos ela tinha feito antes do bônus, se não sabemos esse valor?			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Linguagem algébrica: variável e incógnita	EF07MA13			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
26	Os professores de Ciências Humanas de uma escola realizaram uma Gincana com os alunos do ensino fundamental II e uma das tarefas propostas foi uma pintura alusiva ao Dia da Consciência Negra. Observe gráfico da pontuação das equipes nesta tarefa. De acordo com o gráfico, a equipe vencedora nesta tarefa foi:			**2**	**1**	**1**	**1,33**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Equivalência de expressões algébricas	EF07MA14			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
27	Pensei em um número, adicionei 8 e obtive 20. Em que numero pensei?			**2**	**1**	**2**	**1,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Problemas envolvendo grandezas	EF07MA17			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
28	João é um produtor de maçãs e sua colheita produziu o DOBRO da produção do seu vizinho Paulo, que por sua vez produziu 5 toneladas de maçãs. Qual expressão algébrica posso utilizar para descobrir quantos quilogramas de maçãs João produziu a mais que Paulo?			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Problemas envolvendo grandezas	EF07MA17			Não	

N.º	Pergunta Hermenêutica			ECP	PDI	PAC	Média
29	A minha idade mais o triplo da idade do meu pai dá 60. Se eu tiver 24 anos, como poderia ser feito para descobrir a idade do meu pai?			4	4	4	4
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Problemas envolvendo grandezas	EF07MA17			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
30	Como podemos perceber as equações nosso cotidiano?			5	5	5	5
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Equações polinomiais do 1º grau	EF07MA18			Sim	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 25 apresenta status avançado, trazendo a pergunta "Como podemos descobrir...?", funcionando de maneira conceitual e partindo de um contexto familiar (videogame), o que ativa o raciocínio lógico. Há potencial dialógico ao se permitir que surjam estratégias distintas, como o raciocínio aritmético inverso (100 - 25) e a montagem da equação (x + 25 = 100), promovendo um debate sobre qual método é mais eficaz. Essa comparação evidencia a necessidade de formalizar o conceito de "incógnita" e as operações inversas, criando uma excelente ancoragem teórica. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA13 visa "Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita" (Brasil, 2018, p. 307).

Em contraste, enquanto a anterior apresenta status avançado, a SDI 26 tem status inicial, tratando-se de uma pergunta operacional que consiste na leitura direta de um gráfico de barras para identificar o maior valor. Não há espaço para múltiplas estratégias, debate ou investigação, sendo uma tarefa de resposta única e procedimento fechado. A questão não está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade indicada, EF07MA14, trata de "Classificar sequências em recursivas e não recursivas" (Brasil, 2018, p. 307); a pergunta aborda leitura de gráficos, tema da unidade de Probabilidade e Estatística (como a EF06MA32), não havendo relação com o objeto de conhecimento de Álgebra proposto.

Prosseguindo, a SDI 27 também tem status inicial, possuindo uma estrutura operacional e um contexto genérico; seu potencial dialógico é bastante reduzido, já que induz um único procedimento (a operação inversa 20 - 8). A ancoragem científica é frágil, limitando-se a uma aplicação mecânica de um conceito. A questão não está em conformidade com a BNCC, onde a habilidade indicada, EF07MA17, refere-se a "problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas"

(Brasil, 2018, p. 307), enquanto a pergunta trata de encontrar um valor desconhecido, o que se alinha à habilidade EF07MA18.

Na SDI 28 observa-se status avançado, trazendo uma pergunta cujo foco não é o resultado numérico, mas sim a tradução da linguagem verbal para a algébrica ("Qual expressão...?"). Isso gera um debate produtivo sobre como representar "o dobro" e "a mais", fomentando múltiplas representações (ex: 2P - P, ou simplesmente P, dado que J = 2P). A discussão cria a necessidade de formalizar os conceitos de variável e expressão algébrica. Contudo, o problema está na não conformidade com a BNCC, pois a habilidade indicada, EF07MA17, trata de "problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas", enquanto a pergunta se alinha melhor à habilidade EF07MA13, que trata de "Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas" (Brasil, 2018, p. 307).

Além disso, a SDI 29 apresenta status avançado, sendo aberta ("como poderia ser feito...?") e contextualizada, com potencial dialógico ao permitir comparar o raciocínio aritmético inverso com a montagem e resolução de uma equação (24 + 3P = 60), gerando debates sobre eficiência e formalização dos métodos. A atividade cria uma ancoragem para a teoria de resolução de equações. Entretanto, a questão não está em conformidade com a BNCC, visto que a habilidade indicada, EF07MA17, trata de proporcionalidade e a pergunta é um exemplo da habilidade EF07MA18, que foca em "Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau" (Brasil, 2018, p. 307).

Por fim, encerrando Álgebra do 7º ano, a SDI 30 apresenta status excelente, com uma pergunta autêntica e metacognitiva, exigindo que os próprios alunos modelem situações de suas vivências; há potencial dialógico ao desencadear ideias de inúmeros exemplos (compras, receitas, divisão de tarefas etc.), gerando debates sobre o que caracteriza uma "equação". A exploração do problema leva o grupo a solicitar a formalização do conceito para poder identificar e validar os exemplos, criando uma ancoragem científica de excelência. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA18 prevê "Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau" (Brasil, 2018, p. 307).

Na unidade temática de Geometria, foram elaboradas seis SDI, organizadas nos seguintes objetos de conhecimento: Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal, Triângulos e Polígonos regulares. As atividades estão distribuídas nas habilidades EF07MA23, EF07MA24, EF07MA25 e EF07MA27, conforme o Quadro 22.

Quadro 22: Análise das SDI da Unidade Temática de Geometria– 7º ano.

N.º	Pergunta Hermenêutica			ECP	PDI	PAC	Média
31	Sabendo que uma reta cruza uma outra reta em um ângulo de 70º como mostrado na imagem. Qual a medida do ângulo oposto a esse ângulo? E a medida do ângulo complementar?			2	2	2	2
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Geometria	Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal	EF07MA23			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
32	Se você tiver apenas três medidas de lados diferentes, como pode ter certeza de que é possível (ou não) construir um triângulo com elas?			5	5	5	5
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Geometria	Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos	EF07MA24			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
33	Existem regras para construção de triângulos?			4	4	4	4
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Geometria	Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos	EF07MA24			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
34	Por que os triângulos são figuras estáveis?			5	5	5	5
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Geometria	Polígonos regulares	EF07MA25			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
35	Em quantos triângulos podemos decompor um eneágono?			3	3	4	3,33
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Geometria	Polígonos regulares	EF07MA27			Parcial	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
36	Maria precisa concluir a reforma da sua casa. Está faltando apenas escolher os ladrilhos para o piso. Ela gostou dos ladrilhos em forma de octógono regular, porém sobrará alguns espaços entre eles e ela precisa escolher um outro tipo de ladrilho para preencher esses espaços. Qual o formato ela poderá escolher para que o piso seja totalmente preenchido?			5	5	5	5
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Geometria	Polígonos regulares	EF07MA27			Sim	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No que se refere à Geometria, a SDI 31 apresenta status básico, tratando de uma pergunta operacional que solicita a aplicação direta de duas definições (ângulos opostos pelo vértice e ângulos complementares). O potencial dialógico é baixo, pois o caminho para a resolução é único e não fomenta a comparação de estratégias. Sobre a BNCC, a pergunta não está em conformidade com a habilidade indicada, EF07MA23, que trata de "Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal" (Brasil, 2018, p. 309); esta aborda apenas ângulos em retas concorrentes, um conhecimento prévio, mas que não desenvolve a complexidade da habilidade do 7º ano.

Por outro lado, a SDI 32 apresenta status excelente, propondo uma pergunta conceitual e autêntica que exige a modelagem de uma situação, com potencial dialógico ao convidar os alunos a formularem hipóteses e testá-las (por exemplo, com palitos ou canudos de medidas 10cm, 4cm e 3cm), o que leva a um impasse produtivo quando percebem que nem sempre é possível fechar o triângulo. Essa exploração cria no grupo uma necessidade de formalizar a regra, a chamada "condição de existência" ou desigualdade triangular. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA24 prevê "Verificar a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados" (Brasil, 2018, p. 309).

Ademais, a SDI 33 apresenta status avançado, com uma pergunta conceitual e aberta, ativando os saberes prévios e a curiosidade investigativa, estimula o debate sobre quais poderiam ser essas "regras", permitindo que os alunos sugiram e testem hipóteses relacionadas tanto aos lados quanto aos ângulos. Essa discussão evidencia a necessidade de organizar e validar as ideias, criando uma forte ancoragem para a formalização das duas principais "regras" de construção: a condição de existência dos lados e a soma dos ângulos internos. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA24 aborda "a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados" e "a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo" (Brasil, 2018, p. 309).

A SDI 34, de status excelente, parte de uma pergunta conceitual ("Por que...?") inserida em um contexto autêntico e observável (estruturas, construções), incentiva a experimentação prática (construir um triângulo e um quadrilátero com palitos e testar sua deformidade), gerando um debate e um impasse produtivo: por que o quadrilátero deforma e o triângulo não? A exploração manual do problema cria a necessidade de uma explicação formal, ancorando a teoria sobre a rigidez geométrica. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA25 foca em "Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas" (Brasil, 2018, p. 309).

Por conseguinte, ao observar a SDI 35, verifica-se o status intermediário, a pergunta, embora inserida em um contexto puramente matemático, é aberta e permite a investigação; o potencial dialógico é funcional, pois os alunos podem desenhar e testar diferentes formas de decompor o polígono, comparando estratégias até chegarem à triangulação a partir de um único vértice, o que fomenta o debate. A busca por um padrão (para o eneágono e outros polígonos) cria a necessidade de uma regra geral (n-2), que serve como excelente ancoragem para a fórmula da soma dos ângulos internos. A conformidade com a BNCC é parcial, pois a habilidade EF07MA27 foca em "Calcular medidas de ângulos internos de polígonos regulares, sem o uso de fórmulas, e estabelecer relações entre ângulos internos e externos de polígonos, preferencialmente vinculadas à construção de mosaicos e de ladrilhamentos" (Brasil, 2018, p. 309), e a pergunta é um passo fundamental para esse cálculo, mas não aborda a habilidade em sua totalidade.

Por fim, a SDI 36, de status excelente, apresenta um problema autêntico de ladrilhamento que exige modelagem e raciocínio espacial, apresenta potencial investigativo e dialógico, permitindo que os alunos usem desenhos, recortes ou *softwares* para visualizar os espaços vazios deixados pelos octógonos e debater sobre qual forma se encaixa (um quadrado). A exploração do problema gera um impasse: por que exatamente um quadrado preenche o espaço? Isso cria no grupo a necessidade de formalizar o conceito de ângulo interno de polígonos regulares para justificar a solução (a soma dos ângulos no vértice deve ser 360°). A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA27 prevê o cálculo de ângulos internos de polígonos regulares em contextos de "construção de mosaicos e de ladrilhamentos" (Brasil, 2018, p. 309).

Na unidade temática de Grandezas e Medidas, foram elaboradas oito SDI, organizadas nos seguintes objetos de conhecimento: Problemas envolvendo medições, Cálculo de volume de blocos retangulares, Equivalência de área de figuras planas e Medida do comprimento da circunferência. As atividades estão distribuídas nas habilidades EF07MA29, EF07MA30, EF07MA31 e EF07MA33, conforme o Quadro 23.

Quadro 23: Análise das SDI da Unidade Temática de Grandezas e medidas – 7º ano.

<table>
<tr><th>N.º</th><th colspan="3">Pergunta Hermenêutica</th><th>ECP</th><th>PDI</th><th>PAC</th><th>Média</th></tr>
<tr><td rowspan="2">37</td><td colspan="3">Carlos André estava febril antes de uma viagem para os Estados Unidos, medindo 37°C. Quando chegou lá, mediu novamente a temperatura e deu 44°F, mas o médico disse que isso aconteceu porque o Brasil e os EUA tem escalas diferentes de temperatura. Por que você acha que isso acontece?</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Unidade Temática</td><td>Objeto de Conhecimento</td><td colspan="2">Código BNCC</td><td colspan="2">Conformidade BNCC?</td></tr>
</table>

	Grandezas e Medidas	Problemas envolvendo medições	EF07MA29		Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
38	Dado a situação descrita abaixo calcule o volume em litros. Tenho uma banheira de 60.000 decímetros cúbicos e quero saber quantos litros esse volume corresponde.		**2**	**1**	**2**	**1,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e Medidas	Problemas envolvendo medições	EF07MA29		Parcial	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
39	Em um experimento para a Feira de Ciências da escola, a professora Alana fez uma mistura com 4 ml de água e 8 ml de álcool em um tubo de ensaio. Sabendo que ela irá repetir o experimento nas seis turmas em que leciona e que ela dispõe de 500 ml de álcool, quantos mililitros de álcool ainda restarão?		**3**	**3**	**3**	**3**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e Medidas	Problemas envolvendo medições	EF07MA29		Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
40	A distância em uma linha reta entre Pereiro e Fortaleza e de 287,52 km. Quanto é essa mesma distância em metros?		**1**	**1**	**1**	**1**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e Medidas	Problemas envolvendo medições	EF07MA29		Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
41	Como as diferentes unidades de massa ajudam a comparar o peso das coisas do dia a dia e também a entender situações na ciência?		**5**	**5**	**5**	**5**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e Medidas	Problemas envolvendo medições	EF07MA29		Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
42	João comprou um aquário novo para colocar o seu novo peixinho. Nas instruções dadas pelo vendedor da loja, o aquário apresentava 30 cm de comprimento, 15 cm de largura e 12 de comprimento. Sabendo disso, como João poderia tentar calcular a quantidade de cm^3 de água que o aquário novo consegue armazenar?		**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e Medidas	Cálculo de volume de blocos retangulares	EF07MA30		Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
43	Joacir tem um sítio onde ele costuma criar porcos. O cocho (local onde os porcos se alimentam), tem formato retangular, com dimensões de 1,20m x 0,80m. Como poderia calcular a área total desse cocho para saber a capacidade total de alimentos que caberia nele?		**3**	**2**	**2**	**2,33**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	

	Grandezas e Medidas	Equivalência de área de figuras planas	EF07MA31		Parcial	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
44	Na cidade de Pedro, há uma praça em formato de circunferência por onde ele faz caminhada todos os dias. Curioso, ele deseja descobrir qual o comprimento dessa praça. Como ele poderia realizar essa descoberta?		**5**	**5**	**5**	**5**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e Medidas	Medida do comprimento da circunferência	EF07MA33		Sim	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Inicialmente, a SDI 37, de status avançado, utiliza uma pergunta conceitual ("Por que você acha...?") em um contexto realista e intrigante, que ativa a curiosidade dos alunos, fomentando um debate sobre a natureza das escalas de medida, a arbitrariedade de seus pontos de referência (como o ponto de fusão da água) e a necessidade de padrões. A exploração do problema cria uma forte ancoragem teórica, gerando no grupo a necessidade de investigar a história e a lógica de construção das escalas Celsius e Fahrenheit para justificar a diferença. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA29 prevê "Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas" (Brasil, 2018, p. 309), e a temperatura é uma dessas grandezas.

Em relação à SDI 38, apresenta status inicial, com uma pergunta operacional, solicitando uma conversão direta de unidades de medida (dm^3 para L) em um contexto mínimo; o potencial dialógico é nulo, pois induz a um único procedimento (a aplicação de um fator de conversão), sem margem para debate ou estratégias diversas. A conformidade com a BNCC é parcial, já que, embora aborde o tema de medidas, a habilidade EF07MA29 prevê "Resolver e elaborar problemas" (Brasil, 2018, p. 309). A tarefa proposta é um cálculo direto, não um problema contextualizado que demande investigação ou modelagem.

No tocante à SDI 39, de status intermediário, apresenta um problema operacional em um contexto escolar familiar; o potencial dialógico é funcional, pois a resolução em múltiplas etapas permite a comparação de diferentes estratégias de cálculo (calcular o total de álcool necessário e depois subtrair; ou calcular o gasto por turma e subtrair iterativamente). A atividade reforça a aplicação de operações em um contexto de medidas, sendo um bom ponto de partida para a SDI. A questão está em conformidade com a BNCC, sendo que a habilidade EF07MA29 envolve "Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas" (Brasil, 2018, p. 309).

Quanto à SDI 40, esta apresenta status inicial, dispondo de uma pergunta mecânica e descontextualizada, solicitando uma conversão direta de unidades (km para m); não há espaço

para investigação, múltiplas estratégias ou diálogo, sendo uma tarefa de resposta única, com ancoragem científica nula, pois se limita à aplicação de um algoritmo de conversão. A questão não está em conformidade com a BNCC. A habilidade EF07MA29 prevê "Resolver e elaborar problemas" (Brasil, 2018, p. 309) inseridos em contextos, enquanto a tarefa é apenas um cálculo abstrato e descontextualizado.

Na SDI 41, o status é excelente, baseado em uma pergunta conceitual, autêntica e metacognitiva ("Como as unidades ajudam...?"), estimulando um debate sobre a própria finalidade dos sistemas de medida, permitindo aos alunos trazerem múltiplos exemplos (gramas em receitas, quilogramas em compras, toneladas em cargas, miligramas em remédios); a exploração do problema cria no grupo a necessidade de formalizar os conceitos de escala, precisão e conversão, constituindo uma ancoragem científica perfeita. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA29 aborda a resolução de problemas com "medidas de grandezas inseridas em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento" (Brasil, 2018, p. 309), e esta investiga o fundamento dessa aplicação.

Em relação à SDI 42, de status avançado, parte de uma pergunta aberta ("como ... poderia tentar calcular?") em um contexto familiar, focando no processo e não apenas no resultado, existe potencial dialógico, permitindo que os alunos proponham e debatam diferentes estratégias, como imaginar o preenchimento por cubos de 1 cm^3 ou a relação entre a área da base e a altura, por exemplo. Essa investigação cria uma ancoragem teórica, levando à necessidade de formalizar a expressão para o cálculo do volume. A questão está em conformidade com a BNCC. Apesar da pequena redundância no enunciado ("12 de comprimento"), a tarefa central se alinha à habilidade EF07MA30, que é "Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares" (Brasil, 2018, p. 309).

Acerca da SDI 43, dispõe de status básico, pois embora a pergunta seja aberta ("Como poderia calcular...") e contextualizada, ela contém uma imprecisão conceitual que compromete seu potencial: associa o cálculo da área (uma medida de superfície) à capacidade de alimentos (uma medida de volume). O potencial dialógico é limitado, pois o cálculo da área do retângulo é direto (base x altura), e o debate gerado pela imprecisão do enunciado pode ser mais confuso do que produtivo. A conformidade com a BNCC é parcial, solicitando um procedimento alinhado à habilidade EF07MA31 ("Estabelecer expressões de cálculo de área de... quadriláteros" (Brasil, 2018, p. 309), mas a aplicação em um contexto equivocado enfraquece seu valor pedagógico.

Por fim, para finalizar Grandezas e Medidas, a SDI 44, de status excelente, apresenta um problema autêntico, conceitual e investigativo. A pergunta "Como ele poderia realizar essa descoberta?" abre um campo para o debate, permitindo múltiplas estratégias: medição direta (com barbante, trena), uso de tecnologias (GPS, mapas online) ou a medição do diâmetro para buscar uma relação matemática. Isso instala um impasse produtivo sobre a conexão entre diâmetro e comprimento, criando no grupo a necessidade de descobrir e formalizar a constante Pi (π). A questão está em total conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA33 prevê exatamente "Estabelecer o número π como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas" (Brasil, 2018, p. 309).

Na unidade temática de Probabilidade e Estatística, foram elaboradas três SDI, organizadas no objeto de conhecimento Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade, especificamente na habilidade EF07MA34, apresentado no Quadro 24.

Quadro 24: Análise das SDI da Unidade Temática de Probabilidade e estatísticas – 7º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
45	Calcule a chance de percentual. Numa caixa há 30 bolas sendo 8 azuis, 4 brancas, 12 pretas e 6 vermelhas. Paula retira de olhos vendados uma bola aleatoriamente. Qual a chance de sair uma bola vermelha?			**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Probabilidade e estatística	Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade	EF07MA34			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
46	Tiago possui uma caixa com 12 bolinhas , sendo 6 brancas, 2 pretas e 4 vermelhas. ele pediu que o irmão mais novo, retirasse de dentro da caixa, uma bolinha. qual a probabilidade do irmão retirar uma bolinha vermelha?			**2**	**1**	**2**	**1,67**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Probabilidade e estatística	Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade	EF07MA34			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
47	Em uma sala de aula com 27 alunos, uma bola de papel é arremessada em direção aleatória aos alunos, como utilizar a probabilidade para mostrar em frações que a bola irá acertar um deles?			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Probabilidade e estatística	Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade	EF07MA34			Parcial	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 45 apresenta status básico, com uma pergunta operacional e inserida em um contexto clássico de problemas de probabilidade, o que limita seu potencial investigativo; o potencial dialógico é baixo, pois a resolução segue um algoritmo fixo (contar casos favoráveis, contar total de casos, criar a razão e converter para porcentagem), com pouca margem para a comparação de estratégias. A questão não está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF07MA34 exige que os alunos "Planejem e realizem experimentos aleatórios ou simulações que envolvam cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências" (Brasil, 2018, p. 311). A pergunta solicita apenas um cálculo teórico, ignorando as ações centrais de planejar e realizar experimentos, que são o foco da habilidade.

Na sequência, sobre a SDI 46, de status inicial, possui uma estrutura operacional idêntica à anterior, focada na aplicação direta da fórmula de probabilidade, com potencial dialógico nulo, pois há um único caminho de resolução (4/12) e uma única resposta esperada, com ancoragem científica frágil, pois se resume a um exercício de aplicação. A questão não está em conformidade com a BNCC e, como no caso anterior, a pergunta se limita a um cálculo teórico e não contempla as ações de "Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações" (Brasil, 2018, p. 311), que são essenciais para o desenvolvimento da habilidade EF07MA34.

Finalmente, para concluir o 7º ano, a SDI 47 apresenta status avançado, trazendo a pergunta conceitual ("como utilizar a probabilidade para mostrar..."), e parte de um contexto familiar, ativando o raciocínio dos alunos para que modelem a situação. A atividade gera um debate sobre as premissas necessárias (o que significa "direção aleatória"?) e como representar matematicamente essa situação (1 caso favorável em 27 possíveis). Essa atividade cria uma ancoragem teórica, pois a discussão leva à necessidade de formalizar os conceitos de espaço amostral e eventos equiprováveis. A conformidade com a BNCC é parcial, pois, embora seja uma pergunta para iniciar o tema, ela foca na modelagem teórica da situação e não exige, explicitamente, o desenvolvimento da ação principal da habilidade EF07MA34, que é "Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações" (Brasil, 2018, p. 311).

4.3.3 Avaliação das SDI 8º Ano

As SDI elaboradas para o 8º ano compreendem nove perguntas hermenêuticas, distribuídas em três unidades: Números, Álgebra e Grandezas e Medidas. Deste total, o eixo Números concentra cinco perguntas, apresentada no Quadro 25, distribuídas nas habilidades EF08MA02, EF08MA03 e EF08MA04.

Quadro 25: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 8º ano.

N.º	Pergunta Hermenêutica			ECP	PDI	PAC	Média
48	Como calcular as dimensões de um terreno quadrado se conhecemos apenas a sua área?			5	5	4	4,67
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Potenciação e radiciação	EF08MA02			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
49	Marina, pensando nos looks que usará na festa dos padroeiros, observou que tem 3 calças, 4 blusas e 2 pares de sandálias. Como fará as combinações sem repeti-las?			4	4	4	4
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Princípio multiplicativo da contagem	EF08MA03			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
50	Em uma escola, 40% dos alunos são meninas e o restante são meninos. Se a escola tem 500 alunos no total, quantos meninos há na escola?			2	2	2	2
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples	EF08MA04			Parcial	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
51	Utilizando uma calculadora ou planilha digital, como você resolveria a seguinte situação: em uma loja, um celular custa R$ 1.800,00 e está com 15% de desconto. Qual será o valor final a ser pago?			3	3	3	3
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples	EF08MA04			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
52	Ana foi em uma loja de calçados comprar uma sandália que custava R$ 150,00. Pagando a vista o desconto será de 15%. Dessa forma, qual foi o valor do desconto e quanto Ana pagará pelo calçado?			2	2	2	2
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples	EF08MA04			Parcial	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 48 apresenta status excelente, com uma pergunta conceitual, autêntica e investigativa ("Como calcular...?"), exigindo que os alunos modelem a relação inversa entre a área de um quadrado e a medida de seu lado, trazendo um impasse produtivo: a operação para encontrar a área é a potenciação (L^2), mas qual é a operação inversa para encontrar o lado? A exploração dessa lacuna cria no grupo a necessidade de formalizar o conceito de radiciação

(raiz quadrada). Quanto à BNCC, está em conformidade, com a habilidade EF08MA02 prevendo "Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário" (Brasil, 2018, p. 313).

Em seguida, a SDI 49, de status avançado, parte de uma pergunta aberta ("Como fará as combinações...?") em um contexto familiar, focando no processo de contagem; existe potencial dialógico ao permitir a emergência de múltiplas estratégias, como a listagem sistemática, o diagrama de árvore ou a aplicação direta da multiplicação. A comparação entre a organização visual do diagrama e a eficiência do cálculo aritmético (3×4×2) cria uma ancoragem teórica, evidenciando a necessidade de formalizar o princípio multiplicativo da contagem. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF08MA03 foca em "Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo" (Brasil, 2018, p. 313).

Além disso, a SDI 50 apresenta status básico, com uma pergunta operacional e se desenvolve em um contexto escolar padrão, onde o caminho de resolução é bastante direto, restringindo a comparação de estratégias. A conformidade com a BNCC é parcial, pois, embora aborde o tema de porcentagem, a habilidade EF08MA04 prevê "Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens... incluindo o uso de tecnologias digitais" (Brasil, 2018, p. 313). A pergunta não solicita o uso de tecnologia, que é um componente da habilidade para o 8º ano, abordando-a de forma limitada.

Sobre a SDI 51, de status intermediário, essa apresenta uma pergunta aberta ("Como você resolveria..."), enriquecida pela exigência do uso de tecnologia, com potencial dialógico funcional ao permitir um debate sobre as diferentes maneiras de se calcular um desconto em uma calculadora ou planilha, discutindo a eficiência de cada método. A atividade reforça o conceito em um contexto tecnológico, sendo um bom ponto de partida para a SDI. A questão está conforme a BNCC, pois a habilidade EF08MA04 especifica a resolução de problemas de porcentagem "incluindo o uso de tecnologias digitais" (Brasil, 2018, p. 313).

Encerrando Números, a SDI 52 apresenta status básico diante de uma pergunta operacional, inserida em um contexto cotidiano, e solicita dois cálculos diretos, cujos passos para a resolução são previsíveis e algorítmicos. A conformidade com a BNCC é parcial; assim como em outra questão avaliada, embora trate de porcentagem, a pergunta não contempla o componente tecnológico, que é uma parte explícita da habilidade EF08MA04, que prevê o uso de problemas "incluindo o uso de tecnologias digitais" (Brasil, 2018, p. 313).

Na unidade temática de Álgebra, foi elaborada somente uma SDI, organizada no objeto de conhecimento “Equação polinomial de 1º grau”, especificamente na habilidade EF08MA06, demostrada no Quadro 26.

Quadro 26: Análise das SDI da Unidade Temática de Álgebra – 8º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
53	Um medicamento deve ser administrado na dose de 2 gotas por quilograma de peso corporal. Uma criança pesa 47 kg e precisa tomar esse medicamento três vezes ao dia. Quantas gotas, ao todo, essa criança tomará por dia?			**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Equação polinomial de 1º grau	EF08MA06			Não	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 53 apresenta status básico, com a pergunta inserida em um contexto realista e de importância prática (dosagem de medicamentos). No entanto, sua estrutura é operacional, funcionando como um problema de aplicação direta com múltiplas etapas (duas multiplicações sucessivas); o caminho para a resolução é linear e previsível, consistindo em um procedimento único (2 x 47 x 3). A ancoragem científica refere-se à aplicação mecânica de um conceito, sem gerar um impasse produtivo ou a necessidade de formalizar um novo saber para resolver o problema. A questão não está em conformidade com a BNCC, onde a habilidade indicada, EF08MA06, prevê "Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau [...]" (Brasil, 2018, p. 313).

Na unidade temática de Grandezas e Medidas, foram elaboradas três SDI, organizadas nos objetos de conhecimento Área de figuras planas, Volume de cilindro reto e Medidas de capacidade, abrangendo as habilidades EF08MA19, EF08MA20 e EF08MA21, conforme o Quadro 27.

Quadro 27: Análise das SDI da Unidade Temática de Grandezas e medidas – 8º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
54	Como calcular a área da sala de aula, sabendo que mede 22 metros de comprimento e 15 metros de largura?			**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e medidas	Área de figuras planas	EF08MA19			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
55	Um aquário em formato de bloco retangular possui as seguintes medidas internas: Comprimento 40 cm, largura 25cm e altura 20 cm. calcule o volume do aquário em cm^3.			**2**	**1**	**2**	**1,67**

	Unidade Temática	Objeto de Conhecimento	Código BNCC		Conformidade BNCC?	
	Grandezas e medidas	Volume de cilindro reto	EF08MA20		Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**		**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
56	Observe o terreno do jardim da sua casa e determine a capacidade de um reservatório de água retangular cujas medidas são respectivamente: 8m, 6m e 3,5m. Qual o volume desse reservatório?		**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**		**Conformidade BNCC?**	
	Grandezas e medidas	Medidas de capacidade	EF08MA21		Parcial	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Inicialmente, a SDI 54 apresenta status básico, sendo que, embora a pergunta se inicie com "Como calcular", o que poderia sugerir um processo aberto, o objeto (um retângulo com medidas dadas) é simples e direciona para uma única solução: a aplicação da fórmula da área do retângulo. O potencial dialógico é baixo, pois não há margem para múltiplas estratégias investigativas. Além disso, a questão não está em conformidade com a BNCC, onde a habilidade indicada, EF08MA19, foca em "Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos" (Brasil, 2018, p. 315). Tal habilidade pressupõe um aprofundamento em relação aos anos anteriores, lidando com problemas mais complexos e, preferencialmente, com figuras diversas ou compostas, enquanto a pergunta se atém a um cálculo elementar que é objeto de conhecimento dos anos iniciais.

Prosseguindo, a SDI 55, de status inicial, possui uma estrutura operacional, com o comando direto "calcule", e a tarefa se resume à aplicação mecânica da fórmula do volume de um bloco retangular (C x L x A), sem espaço para investigação ou comparação de estratégias. Nesse caso, a questão não está em conformidade com a BNCC, sendo que a habilidade indicada, EF08MA20, trata de "Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes" (Brasil, 2018, p. 315). A pergunta solicita apenas o cálculo do volume em cm^3, ignorando o componente central da habilidade, que é a relação entre volume e capacidade (litro, dm^3, m^3).

Por fim, para encerrar o 8º ano, a SDI 56 apresenta status básico, dispondo de uma estrutura de pergunta confusa: a primeira parte ("Observe o terreno do jardim...") é um convite à modelagem, mas é imediatamente atenuada pela segunda parte, que fornece todas as medidas e transforma a tarefa em um cálculo direto. Ademais, a pergunta final "Qual o volume desse reservatório?" contradiz o comando inicial "determine a capacidade"; no final, a

tarefa matemática se resume à aplicação da fórmula do volume. A conformidade com a BNCC é parcial, pois a habilidade EF08MA21 foca em "Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular" (Brasil, 2018, p. 315). Embora utilize o formato correto, sua formulação imprecisa e a falta de um problema contextualizado real impedem o desenvolvimento da habilidade em sua complexidade.

4.3.4 Avaliação das SDI 9º Ano

As SDI elaboradas para o 9º ano compreendem oito perguntas hermenêuticas, distribuídas em duas unidades: Números e Álgebra. Deste total, o eixo Números concentra três perguntas, apresentadas no Quadro 28, distribuídas nas habilidades EF09MA04 e EF09MA05.

Quadro 28: Análise das SDI da Unidade Temática de Números – 9º ano.

N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
57	Sabemos que o número π é um número irracional... Qual seria a área usando $\pi \approx 3{,}14$? Agora, reflita: O que acontece com a precisão do seu cálculo se você usasse mais casas decimais de π? Qual a importância de números irracionais como π em situações do cotidiano e no desenvolvimento da matemática?			**5**	**5**	**5**	**5**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Números reais: notação científica e problemas	EF09MA04			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
58	A distância média da Terra à estrela mais próxima (Próxima Centauri) é de aproximadamente 4,2 × 10^13 km. Em sua opinião, como a notação científica facilita a compreensão e a comparação de distâncias tão grandes no universo, em vez de escrever todos os zeros desse número?			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Números reais: notação científica e problemas	EF09MA04			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
59	Na promoção de uma loja de roupas, uma calça jeans que custava R$ 150,00 teve um desconto de 15%. Quanto o cliente que decidir comprar a calça pagará?			**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Números	Porcentagens	EF09MA05			Não	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 57 apresenta status excelente, trazendo uma pergunta que parte de um cálculo, mas evolui para uma reflexão ("O que acontece com a precisão...?", "Qual a importância...?"),

exigindo que os alunos modelem a própria ideia de aproximação, instala um impasse produtivo entre o valor calculado (aproximado) e o valor real (inatingível), gerando um debate sobre o infinito e a precisão. A exploração dessa lacuna cria no grupo a necessidade de formalizar o que define um número irracional, constituindo uma ancoragem científica perfeita. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF09MA04 prevê "Resolver e elaborar problemas com números reais" (Brasil, 2018, p. 317), e esta explora a natureza dos números irracionais, que são um subconjunto dos reais.

Por sua vez, a SDI 58, de status avançado, apresenta uma pergunta conceitual ("...como a notação científica facilita...?") inserida em um contexto autêntico e de impacto (astronomia), que ativa a curiosidade e o raciocínio, existe referencial dialógico, mobilizando a comparação entre duas representações (a forma decimal completa e a notação científica), exigindo justificativas sobre a eficiência e a clareza de cada uma. A discussão sobre a dificuldade de ler e operar com números muito grandes evidencia a necessidade de um sistema formal como a notação científica, criando uma forte ancoragem teórica. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF09MA04 especifica a resolução de problemas com "números reais, inclusive em notação científica" (Brasil, 2018, p. 317), e a pergunta aborda o propósito dessa notação.

Encerrando a unidade de Números, A SDI 59 apresenta status básico, com uma pergunta operacional, solicitando um cálculo de desconto simples, que é objeto de conhecimento dos anos anteriores; o potencial dialógico é baixo, pois a resolução segue um algoritmo previsível, sem espaço para a comparação de estratégias investigativas. A questão não está em conformidade com a BNCC, com a habilidade EF09MA05 focando em "Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais" (Brasil, 2018, p. 317); no caso, aborda apenas um percentual único e simples, não contemplando a complexidade de juros compostos, aumentos e descontos sucessivos que é o foco da habilidade no 9º ano.

Na unidade temática de Álgebra, foram elaboradas cinco SDI, organizada no objeto de conhecimento Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais, bem como Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis, nas habilidades EF09MA07, EF09MA08 e EF09MA09, apresentadas no Quadro 29.

Quadro 29: Análise das SDI da Unidade Temática de Álgebra – 9º ano.

N.º	Pergunta Hermenêutica	ECP	PDI	PAC	Média

60	Paulo saiu de sua cidade natal para descansar em um lugarejo, em uma velocidade 70 km/h, no percurso de 150 km, gastando 12l de gasolina. Se ele aumentar a velocidade, para 90 km/h quanto gastará de gasolina?			**5**	**5**	**5**	**5**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	EF09MA07			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
61	Um carro percorre 180 km em 3 horas, mantendo velocidade constante. Qual a distância percorrida em 5 horas?			**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	EF09MA08			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
62	Seis operários levam 12 dias para pintar um muro. Sabendo que quanto maior o número de operários, menor será o tempo necessário para concluir o serviço, em quantos dias o muro será pintado se a equipe for composta por 3, 9 ou 12 operários?			**3**	**3**	**3**	**3**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	EF09MA08			Sim	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
63	Como fatorar a expressão $(2x+4)^2$?			**2**	**2**	**2**	**2**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis	EF09MA09			Não	
N.º	**Pergunta Hermenêutica**			**ECP**	**PDI**	**PAC**	**Média**
64	A expressão $x^2 + 3x$ pode ser escrita de outra forma?			**4**	**4**	**4**	**4**
	Unidade Temática	**Objeto de Conhecimento**	**Código BNCC**			**Conformidade BNCC?**	
	Álgebra	Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis	EF09MA09			Sim	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A SDI 60 apresenta status excelente, dispondo de uma pergunta, inserida em um contexto autêntico, que exige uma modelagem da situação e a identificação de quais grandezas são relevantes para o problema, com a pergunta gerando um impasse produtivo: a relação entre velocidade e consumo de gasolina para uma mesma distância não é direta nem inversa de forma simples, e o dado da distância (150 km) é a chave. Isso gera um debate sobre quais dados são essenciais, quais são irrelevantes e quais premissas devem ser assumidas (como o consumo ser constante por km, e não por hora). A exploração dessa complexidade

cria no grupo a necessidade de formalizar os conceitos de dependência e independência entre variáveis, constituindo uma ancoragem científica. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF09MA07 prevê "Resolver problemas que envolvam a relação de dependência entre duas variáveis" (Brasil, 2018, p. 317).

A SDI 61 apresenta status básico, com um dilema operacional, que se desenvolve em um contexto de proporcionalidade direta, com a resolução segue um algoritmo previsível (regra de três ou cálculo da velocidade), com pouca margem para a comparação de estratégias investigativas. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF09MA08 foca em "Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas" (Brasil, 2018, p. 317). No entanto, para o 9º ano, a pergunta é elementar e se configura mais como um exercício de revisão do que como um problema desafiador.

A SDI 62, de status intermediário, apresenta uma pergunta aberta em um contexto de proporcionalidade inversa, com o enunciado explicando a relação entre as grandezas, o que reduz um pouco o potencial investigativo, mas a solicitação de cálculo para três cenários diferentes abre um potencial dialógico funcional, permitindo a comparação dos resultados e a verificação do padrão (metade dos operários = dobro do tempo, etc.); a atividade reforça o conceito de proporcionalidade inversa, sendo um bom ponto de partida para a SDI. A questão está em conformidade com a BNCC, pois a habilidade EF09MA08 prevê a resolução de "problemas que envolvam relações de proporcionalidade... inversa entre duas ou mais grandezas" (Brasil, 2018, p. 317).

A SDI 63 apresenta status básico, com uma pergunta procedural ("Como fatorar...?"), inserida em um contexto abstrato e matemático, sendo que a tarefa se resume à aplicação de um algoritmo (primeiro o produto notável para expandir, depois a fatoração do resultado), com pouca margem para estratégias alternativas. A questão não está em conformidade com a BNCC, já que a habilidade EF09MA09 foca em "Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas... para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau" (Brasil, 2018, p. 317). A pergunta é um exercício técnico descontextualizado que não envolve a resolução de problemas ou equações, atendendo apenas de forma superficial ao pré-requisito da habilidade.

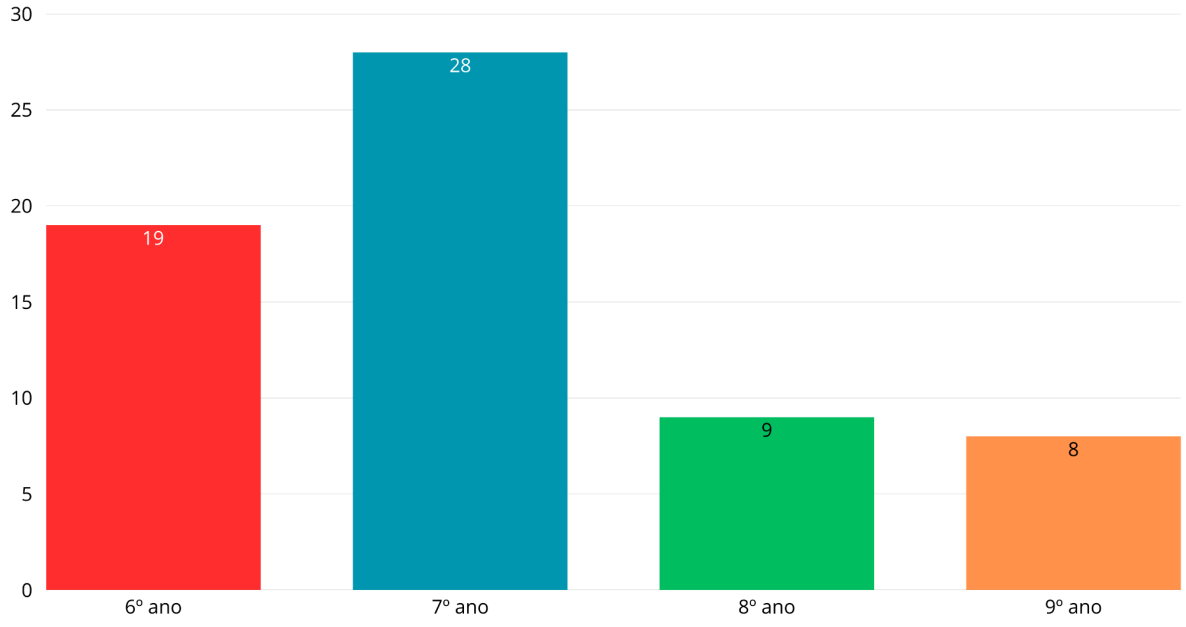
Finalizando, a SDI 64, de status avançado, parte de uma pergunta conceitual e aberta ("...pode ser escrita de outra forma?"), que convida à exploração em vez de apenas executar um procedimento; existe potencial ao permitir que os alunos proponham e justifiquem diferentes formas de reescrever a expressão, levando a um debate sobre qual delas é a mais

"útil" ou "simplificada". A discussão sobre as diferentes representações cria a necessidade de formalizar a técnica do "fator comum em evidência" como uma ferramenta poderosa para a simplificação e resolução de problemas. A questão está em conformidade com a BNCC, com a habilidade EF09MA09 apontando em "Compreender os processos de fatoração" (Brasil, 2018, p. 317), e esta pergunta é um excelente ponto de partida para essa compreensão conceitual.

4.3.5 Avaliação Estatística

Para essa pesquisa, foram elaboradas 64 SDI para o Ensino Fundamental II. A distribuição por ano revela que o 7º ano foi o mais contemplado, concentrando 28 (43,8%) perguntas do total, seguido do 6º ano, com 19 (29,7%). Em contrapartida, os 8º e 9º anos tiveram representação menor, com 9 (14,1%) e 8 (12,5%) SDI, respectivamente, conforme a Figura 26.

Figura 26: Distribuição de SDI por ano escolar.



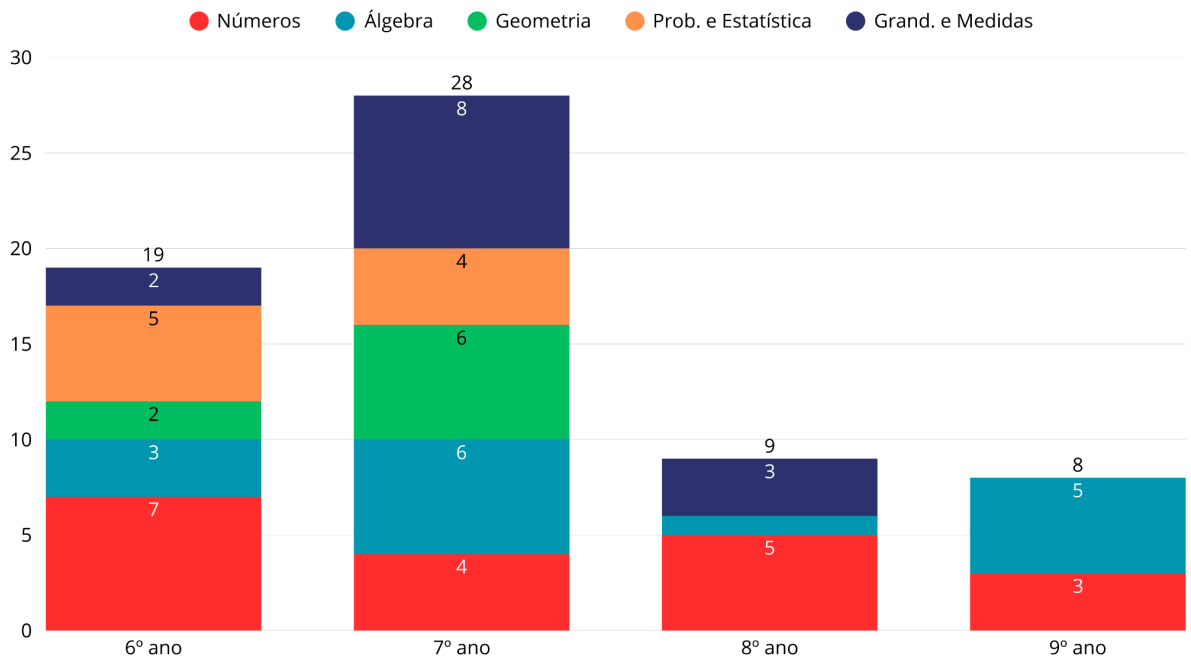
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Essa concentração decorre da organização dos encontros formativos descrita na metodologia: os professores foram distribuídos em dois grupos, sendo o primeiro composto por nove participantes, responsáveis pelo 6º e 7º anos, e o segundo por sete participantes, voltado ao 8º e 9º anos. A carga horária total destinada aos grupos foi distinta: 7 horas para o primeiro e 5 horas para o segundo. Assim, a maior produção no 6º–7º ano resulta da combinação entre maior contingente docente e tempo formativo superior.

No que concerne à distribuição por unidade de conhecimento, observa-se predominância de Números com 20 (31,3%) SDI e Álgebra com 15 (23,4%), seguidos por Grandezas e Medidas com 13 (20,3%), Geometria com 8 (12,5%) e Probabilidade e Estatística com 8 (12,5%). Tal perfil sugere maior aderência dos docentes a conteúdos que, tradicionalmente, estruturam o trabalho com cálculo aritmético, manipulação de expressões e procedimentos algébricos, ao mesmo tempo em que se preserva participação substantiva de Grandezas e Medidas no conjunto analisado.

Quando a distribuição é examinada por série, conforme a Figura 27, constata-se que as unidades de Números e Álgebra comparecem em todos os anos do Ensino Fundamental II, o que evidencia uma continuidade curricular. A unidade de Grandezas e Medidas está presente apenas do 6º ao 8º ano, de forma assimétrica, com 2 (duas) atividades no 6º ano, 8 (oito) no 7º e 3 (três) no 8º ano. Em contraste, Geometria e Probabilidade e Estatística concentram-se nos anos iniciais do segmento (6º–7º) e não são registradas no 8º e 9º anos, sinalizando descontinuidades no planejamento dessas unidades nas etapas finais ou, alternativamente, restrições de tempo no período formativo.

Figura 27: Distribuição de SDI por unidade de conhecimento.



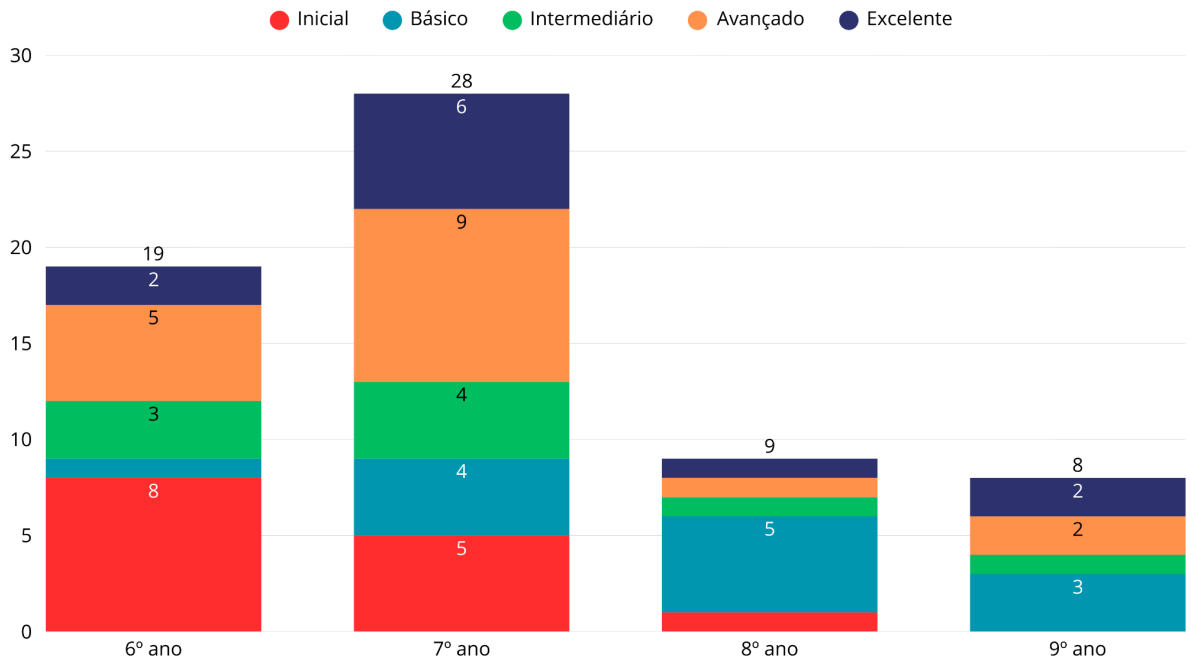
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Esse padrão se torna mais nítido ao observar o detalhamento por ano. No 6º ano, as 19 SDI distribuem-se pelas cinco unidades temáticas: Números 7 (36,8%), Probabilidade e Estatística 5 (26,3%), Álgebra 3 (15,8%), Geometria 2 (10,5%) e Grandezas e Medidas 2

(10,5%). No 7º ano, das 28 SDI, nota-se um reforço em Grandezas e Medidas com 8 (28,6%) e um equilíbrio entre Álgebra com 6 (21,4%) e Geometria com 6 (21,4%). Já no 8º ano, a produção de 9 SDI concentra-se em Números com 5 (55,6%) e Grandezas e Medidas com 3 (33,3%), com uma presença residual de Álgebra com 1 (11,1%). Por fim, no 9º ano, das 8 SDI, a ênfase recai sobre Álgebra com 5 (62,5%), acompanhada exclusivamente por Números com 3 (37,5%). Em conjunto, os dados apontam para uma maior diversificação temática nos 6º e 7º anos e uma focalização progressiva nos 8º e 9º anos, com repercussões diretas sobre o repertório de SDI disponibilizado aos estudantes.

A Figura 28 evidencia a distribuição das SDI por ano escolar e por status de complexidade, revelando perfis distintos em cada etapa. No 6º ano, 8 (42,1%) das 19 atividades são do nível Inicial. O nível Avançado corresponde a 5 (26,3%) atividades, o Intermediário a 3 (15,8%), o Excelente a 2 (10,5%) e o Básico a 1 (5,3%). Esse padrão indica que, ao mesmo tempo em que prevalece um enfoque introdutório, existem atividades com maior complexidade.

Figura 28: Distribuição de SDI por ano escolar e por status de complexidade.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

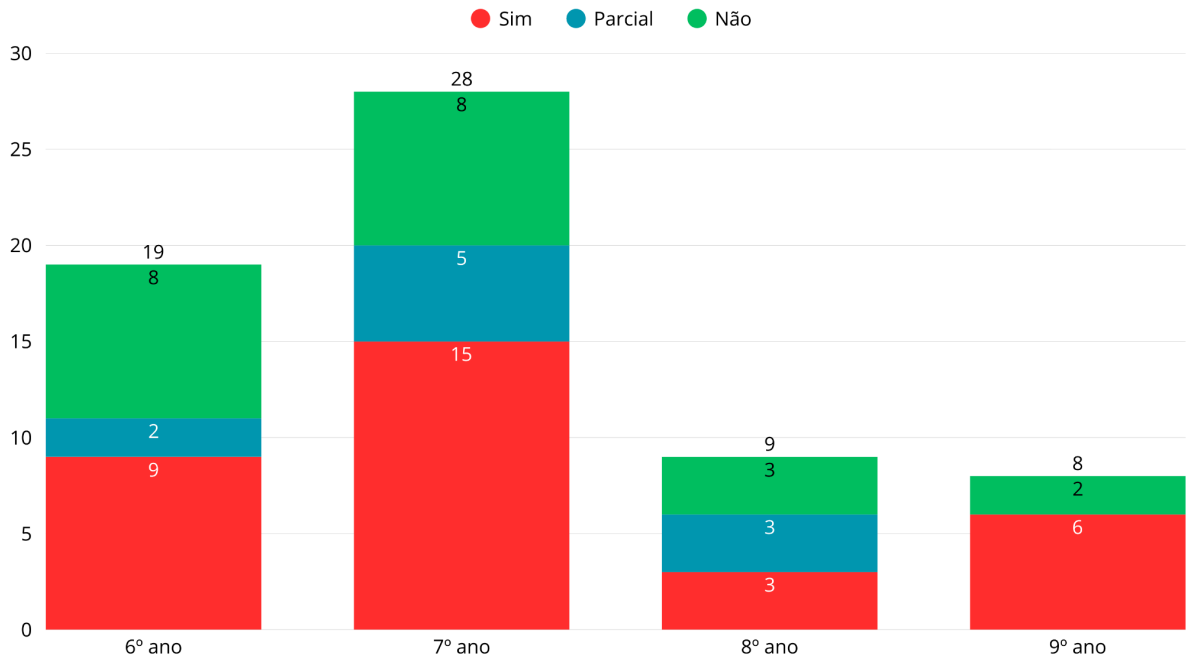
No 7º ano, a distribuição mostra um aumento nos níveis de maior pontuação: 9 (32,1%) atividades são do nível Avançado e 6 (21,4%) são do nível Excelente, que somadas correspondem a mais da metade do total. As categorias: Inicial com 5 (17,9%), Básico com 4

(14,3%) e Intermediário com 4 (14,3%) apresentam menor número de atividades. Esse perfil aponta para a utilização de tarefas com maior potencial investigativo e dialógico.

Já no 8º ano, ocorre uma concentração no nível Básico, que representa 5 (55,6%) das 9 propostas. Os demais quatro status: Inicial, Intermediário, Avançado e Excelente possuem 1 (11,1%) atividade cada. Essa configuração demonstra um predomínio de atividades de complexidade de nível Básico nesta etapa. Por fim, o 9º ano não apresenta atividades de status Inicial com 0 (0%). A categoria com maior número de atividades é a Básico, com 3 (37,5%) de 8, seguida pelos níveis Avançado e Excelente, com 2 (25,0%) atividades cada. O status Intermediário corresponde a 1 (12,5%) atividade. Esse padrão mostra um repertório que avança em direção a problemas com maior potencial investigativo na etapa final do Ensino Fundamental.

A Figura 29 apresenta a distribuição das SDI classificadas segundo o critério de conformidade à BNCC, discriminadas por ano escolar, revelando tendências distintas em cada etapa. No 6º ano, observa-se 9 (47,4%) SDI em conformidade, 2 (10,5%) em conformidade parcial e 8 (42,1%) não conformes, cenário que indica esforços de alinhamento curricular coexistindo com falhas de adequação. No 7º ano, a conformidade plena atinge 15 (53,6%), com 5 (17,9%) de parcial e 8 (28,6%) de não conformidade, sugerindo maior consistência na aplicação dos referenciais.

Figura 29: Distribuição de SDI por ano escolar e conformidade BNCC.

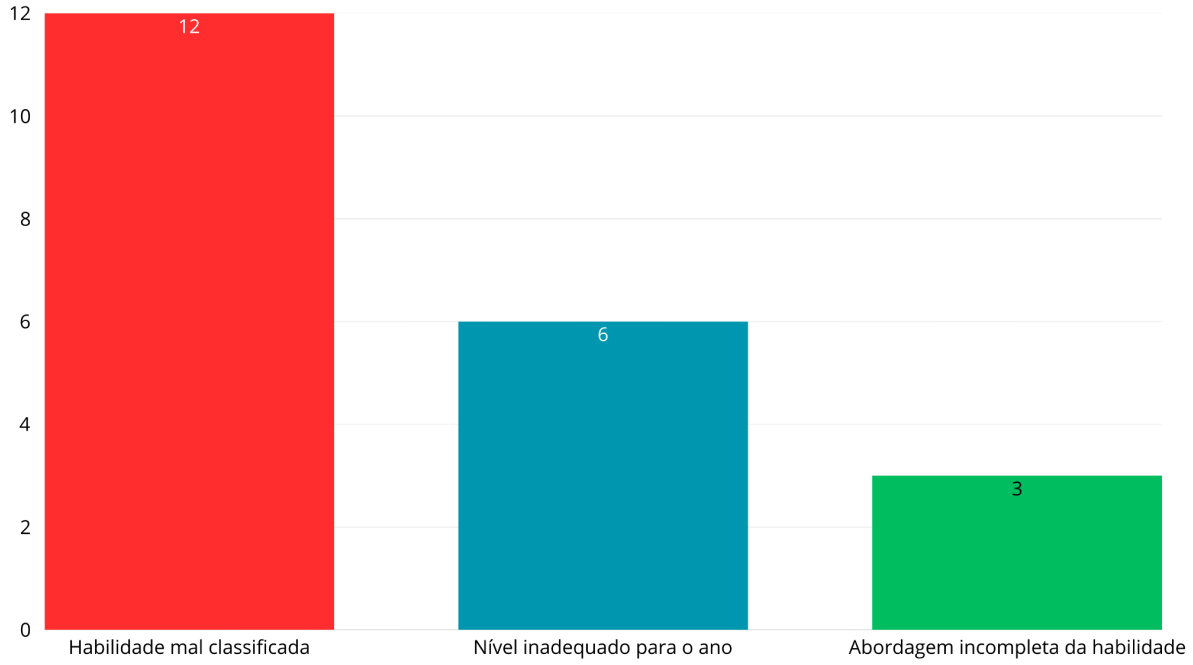


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O 8º ano apresenta equilíbrio entre as três categorias com 3 (33,3%) cada, sendo 3 em "Sim", 3 em "Parcial" e 3 em "Não", o que pode denotar heterogeneidade na elaboração das SDI e ausência de padrão consolidado de adequação. Por fim, no 9º ano, registra-se 6 (75,0%) de conformidade plena e 2 (25,0%) de não conformidade, sem ocorrências de conformidade parcial, resultado compatível com a expectativa de consolidação das habilidades na etapa final do Ensino Fundamental.

Para aprofundar a compreensão dos desafios de alinhamento, analisaram-se as causas das 21 SDI classificadas como "Não Conformes", retratadas na Figura 30. O motivo predominante foi "habilidade mal classificada" com 12 (57,1%) casos, indicando descompasso entre a ação cognitiva exigida pela questão e o verbo-núcleo da habilidade BNCC indicada pelo docente. Em seguida, registra-se "nível inadequado para o ano" com 6 (28,6%) casos, quando a demanda da tarefa se mostra aquém ou além do esperado para a série. Por fim, figura a "abordagem incompleta da habilidade" com 3 (14,3%) casos, situação em que a questão mobiliza apenas um recorte periférico do que a habilidade prescreve, sem contemplar seus elementos essenciais.

Figura 30: Causas de não conformidade.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

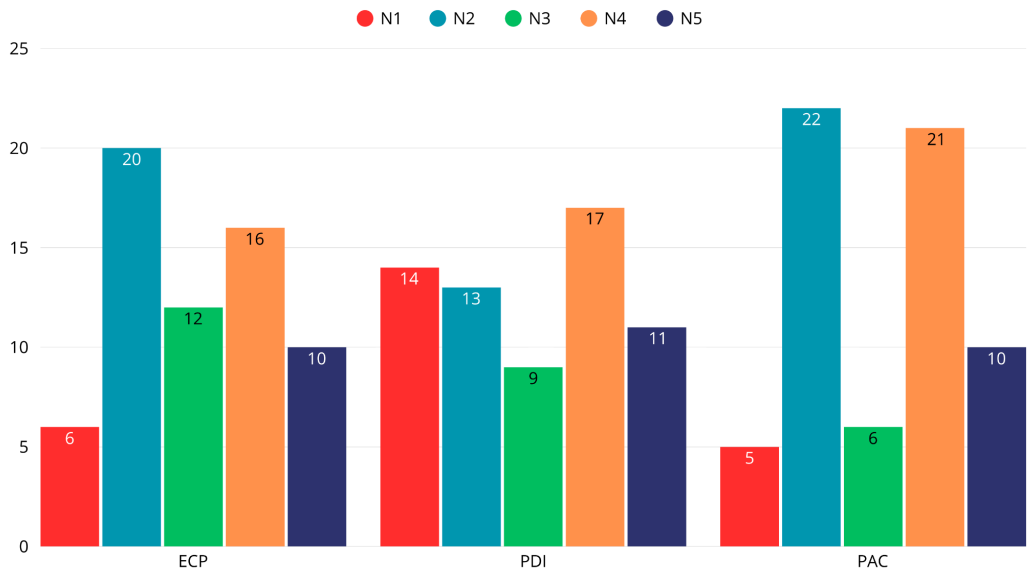
A análise dos critérios da rubrica evidencia, de um lado, pontos fortes em itens que alcançam níveis elevados de Potencial Dialógico e Investigativo (PDI) e de Ancoragem Científica (PAC) e, de outro, fragilidades recorrentes em Estrutura e Contexto da Pergunta

(ECP) nos níveis iniciais. Em termos práticos, os achados sugerem que o alinhamento à BNCC tende a falhar sobretudo na codificação correta da habilidade e na arquitetura do enunciado: quando o verbo/ação da habilidade não orienta a formulação ou quando o contexto não demanda o raciocínio previsto, crescem as chances de não conformidade. Esses resultados subsidiam ações formativas focalizadas em: mapeamento verbo–evidência por habilidade; revisão do nível de complexidade por série; e desenho de enunciados que integrem a mobilização da habilidade prevista.

A Figura 31 traz a distribuição das SDI por critérios da rubrica. No critério ECP, observa-se maior concentração no Nível 2 com 20 (31,2%), seguida por N4 com 16 (25,0%), N3 com 12 (18,8%), N5 com 10 (15,6%) e N1 com 6 (9,4%). A soma de N1+N2 totaliza 26 (40,6%), indicando que uma parcela relevante dos enunciados ainda preserva caráter operacional e contextos pouco exigentes, embora 26 (40,6%) já se situem nos níveis superiores (N4–N5), sinalizando avanços na qualidade estrutural dos problemas.

Quanto ao PDI, a distribuição desloca-se levemente para os níveis altos: N4 com 17 (26,6%) e N5 com 11 (17,2%), totalizando 28 (43,8%), ao lado de N1 com 14 (21,9%) e N2 com 13 (20,3%), totalizando 27 (42,2%), e N3 com 9 (14,1%). Em PAC, o maior peso recai em N4 com 21 (32,8%), seguido por N2 com 22 (34,4%), N5 com 10 (15,6%), N3 com 6 (9,4%) e N1 com 5 (7,8%); também aqui N1+N2 totaliza 27 (42,2%), sugerindo convivência entre tarefas que demandam formalização conceitual consistente (N4–N5) e outras ainda predominantemente procedimentais (N1–N2).

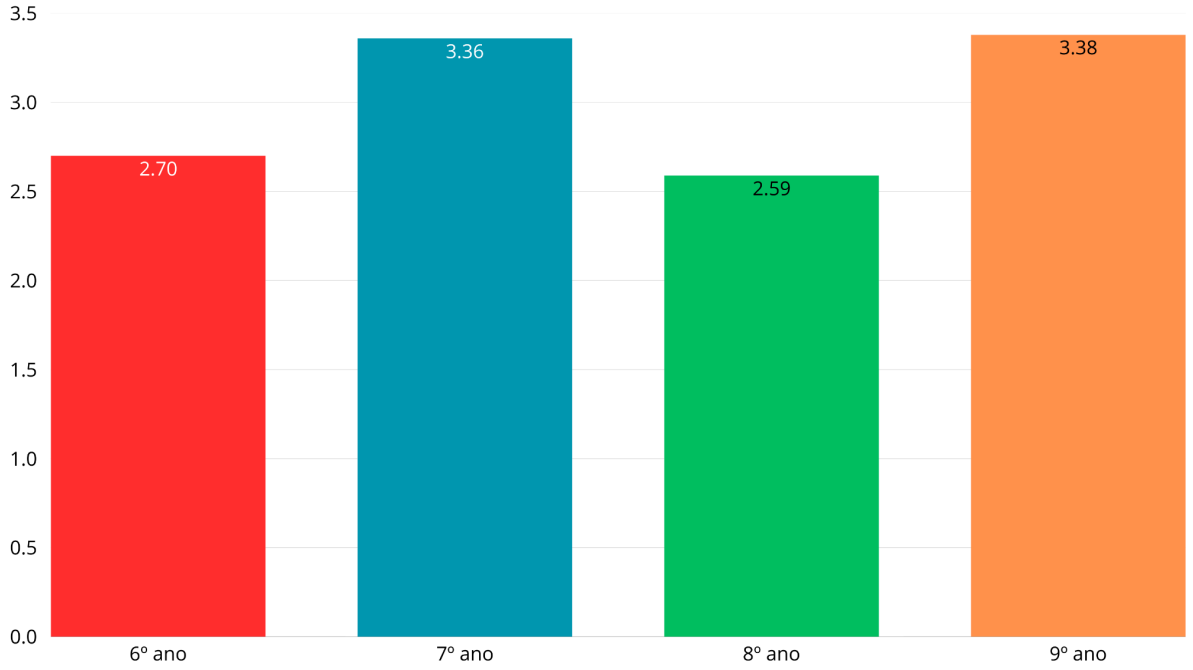
Figura 31: Distribuição da SDI por critérios da rubrica.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A evolução das médias gerais por série, Figura 32, apresenta padrão não linear: 6º ano = 2,70, 7º = 3,36, 8º = 2,59 e 9º = 3,38. Observa-se incremento de 0,66 ponto do 6º para o 7º ano, seguido de decréscimo de 0,77 do 7º para o 8º e novo acréscimo de 0,79 do 8º para o 9º ano, que apresenta a maior média do conjunto. Essas variações devem ser interpretadas conforme os tamanhos amostrais por série e da distribuição temática das SDI em cada ano, fatores que influenciam diretamente a complexidade média observada.

Figura 32: Evolução das médias gerais por série.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os resultados desta análise estatística revelam que a implementação da SDI transcende a simples elaboração de perguntas, constituindo-se como um processo complexo que envolve múltiplas dimensões pedagógicas e formativas. A trajetória não linear da qualidade das SDI ao longo dos anos escolares, combinada com a correlação entre os critérios avaliativos, sugere que a excelência na formulação dessas atividades emerge da convergência entre domínio conceitual, adequação curricular e maturidade metodológica.

4.4 Discussão dos Resultados

A pesquisa obteve êxito ao evidenciar a viabilidade de desenvolver uma plataforma digital com percurso pedagógico, amparada por materiais de normalização nacionais, e de aplicar a metodologia em um processo formativo com professores do Ensino Fundamental II.

A seguir, estes achados são discutidos em relação à literatura pertinente, buscando estabelecer um diálogo crítico entre os dados empíricos e o arcabouço teórico mobilizado.

O processo de desenvolvimento da plataforma resultou em uma interface funcional que atende às demandas pedagógicas mapeadas, em conformidade com Oliveira (2013) e a BNCC (Brasil, 2018). A principal conclusão é que a plataforma não foi concebida como uma ferramenta genérica, mas como um artefato pedagógico projetado para materializar a metodologia SDI. Cada decisão de interface e funcionalidade desde o fluxo de criação de uma SDI até as telas de execução em sala de aula espelha as etapas do método; nesse caso, a tecnologia serve como um guia estruturante, garantindo que a prática docente siga o percurso pedagógico previsto.

Essa concepção vai ao encontro da alternativa dialógica de Wegerif (2007), que permanece contemporâneo e desafia a visão dominante da tecnologia como uma mera ferramenta cognitiva para a construção de conhecimento. Para o autor, a tecnologia deve funcionar como um recurso que abre e sustenta espaços dialógicos que permitem aos sujeitos pensar, aprender e interagir. Dessa forma, a intencionalidade do planejamento tecnológico é fundamental, pois uma ferramenta como esta visa auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem, e não se tornar um recurso isolado.

Para além de um espaço dialógico, a plataforma atua como um instrumento do CHD, com a arquitetura digital transformando a dinâmica de interpretações e reinterpretações sucessivas, descrita por Oliveira (2011, 2013), em um percurso concreto e visível. Ao estruturar as etapas interdependentes, a tecnologia permite que o fluxo de construção do conhecimento não seja acidental, mas que siga a intencionalidade pedagógica da SDI, forçando um movimento constante entre a reflexão particular e a elaboração consensual.

Além de ser uma ferramenta de execução, a plataforma foi projetada para construir um ecossistema de colaboração, promovendo uma comunidade de prática entre os educadores, que conforme Lambert e Bouchamma (2021), isso é um grupo de pessoas que trabalham juntas em uma tarefa semelhante ou perseguem um interesse comum. Na plataforma, isso se materializa através do "Banco de SDI Colaborativas", que incentiva a troca de materiais e experiências.

Nesses espaços digitais que Fonseca e Zegers (2024) chamam de ecossistemas de aprendizagem colaborativaas pessoas podem se reunir para colaborar, formar redes, partilhar conhecimento e criar novos conhecimentos. Adicionalmente, a exigência de alinhamento com a BNCC durante o processo de criação de uma SDI garante a relevância curricular e facilita o trabalho de planejamento formal do professor.

Adentrando os momentos formativos, torna-se necessário que a análise adote uma abordagem reflexiva que supere a mera exatidão dos números. Nesse sentido, é imprescindível que os indicadores quantitativos sejam convertidos em significados, revelando nuances sobre o que foi executado, compreendido e ponderado, de modo a subsidiar e aprimorar a prática futura dos docentes.

Com base nos achados, é possível extrair inferências que estabelecem uma divergência entre a aceitação da metodologia e a percepção de preparo dos professores para sua aplicação. Os fundamentos pedagógicos da SDI receberam avaliação consistente, com médias de 4,88 para "Clareza" e "Alinhamento à BNCC", enquanto o item "Preparação" registrou a menor média (4,13) e o maior desvio padrão (0,81). Essa discrepância aponta para a distância entre teoria e prática na formação docente, revelando que a concordância com o valor de uma abordagem não assegura a autoeficácia para sua execução.

Essa lacuna entre o discurso e a ação encontra respaldo teórico na obra de Freire (1996), que defende a inseparabilidade entre a reflexão teórica e a prática pedagógica. Para o autor, a prática do educador não se esgota em discursar sobre uma teoria, mas exige que o próprio discurso seja a encarnação da teoria em uma ação concreta e coerente. A ausência dessa unidade, como os dados sugerem, gera uma contradição que invalida o testemunho do professor. Nas palavras de Freire (1996, p. 25):

> O meu discurso sobre a Teoria deve ser o exemplo concreto, prático, da teoria. Sua encarnação. Ao falar da construção do conhecimento, criticando a sua extensão, já devo estar envolvido nela, e nela, a construção, estar envolvendo os alunos. Fora disso, me emaranho na rede das contradições em que meu testemunho, inautêntico, perde eficácia (Freire, 1996, p. 25).

De forma complementar, Vergnaud (1990) discorre que um conceito não pode ser reduzido à sua definição formal, pois só adquire sentido por meio da ação e da experiência em situações diversificadas. Assim, a alta avaliação da "Clareza" da SDI pode indicar que os professores compreenderam a definição conceitual do método, mas a baixa percepção de "Preparo" sugere que lhes falta um repertório de experiências em múltiplas situações que lhes permitiria mobilizar o conceito de forma operacional e segura. Sem essa vivência prática diversificada, o conhecimento teórico permanece inerte, e o saber sobre o método não se traduz em um saber-fazer consolidado.

Essa lacuna pode também ser interpretada a partir dos dois pilares que sustentam a SDI: a complexidade e a dialogicidade (Oliveira, 2013). É provável que os docentes tenham compreendido a importância do diálogo, mas intuíram o desafio de gerenciá-lo sem perder de

vista a complexidade do objeto de conhecimento. A baixa percepção de preparo, portanto, sinaliza uma falta de vivência prática, como também o reconhecimento da competência docente exigida para mediar um processo que é, ao mesmo tempo, aberto à pluralidade de vozes e focado na sistematização crítica do saber.

Quando se trata de inovação no contexto educacional, Haleem *et al.* (2022) observam que a aderência às TIC enfrenta barreiras significativas, especialmente porque instrutores tradicionais hesitam em incluir tecnologias e dispositivos contemporâneos na escola, vendo-os como uma distração em vez de um auxílio de aprendizagem inteligente. Essa dificuldade é agravada pelo fato de que os professores carecem frequentemente de especialização no assunto e receberam pouca formação específica. Além disso, os autores destacam que, segundo a percepção dos próprios docentes, a internet e outras tecnologias digitais expandiram grandemente o número de tópicos e habilidades sobre os quais eles precisam ter conhecimento, e mais da metade acredita que, como resultado, sua carga de trabalho aumentou consideravelmente.

A conexão intrínseca entre a metodologia e a plataforma digital emergiu nos relatos como um elemento estruturante, não apenas como um acessório técnico, mas como o componente que viabiliza a proposta pedagógica em sua plenitude. Os dados confirmam que o valor da SDI, para os professores participantes, está na capacidade de alterar a dinâmica da sala de aula. A frequência de termos como "Aluno", "Protagonismo" e "Grupo" valida a adesão a um modelo de aprendizagem que se afasta do paradigma transmissivo tradicional.

Essa percepção está aderente à metodologia SDI que, conforme define Oliveira (2013), é uma proposta didática fundamentada no CHD, objetivando a construção coletiva e dialógica de novos conhecimentos, em vez da simples transferência unidirecional de conteúdo. A efetiva expansão da SDI, portanto, estaria condicionada à construção de condições institucionais e instrumentais que garantam a segurança e a viabilidade de sua implementação em larga escala.

Contudo, uma reflexão que emerge dos dados é a forte associação dos participantes entre a metodologia SDI e a plataforma digital específica utilizada. Conforme apontado na análise de conteúdo, a dimensão tecnológica surgiu de forma espontânea e recorrente nos relatos, indicando que a vivência dos docentes com a SDI está vinculada ao uso desta plataforma particular. Essa percepção de que a metodologia é dependente da mediação tecnológica para sua efetivação pode se tornar uma limitação, caso os professores entendam que a SDI só é viável por meio deste artefato específico.

Uma possível explicação para essa percepção reside na curta duração do processo formativo, que variou de 2,5 a 3,5 horas para os grupos. É provável que, nesse tempo limitado, a apresentação integrada da metodologia e da ferramenta não tenha permitido aos participantes aprofundar a distinção conceitual entre a SDI, enquanto arcabouço pedagógico independente, e a plataforma, enquanto instrumento de otimização e facilitação. Essa indistinção representa um risco epistemológico: ao invés de compreenderem a tecnologia como um meio para operacionalizar princípios dialógicos e investigativos, os professores podem entendê-la como condição, o que limitaria a adaptabilidade e a apropriação criativa da metodologia.

Esse risco epistemológico contraria um dos princípios fundamentais da SDI: sua flexibilidade. Conforme delineado por Oliveira (2013), a metodologia não é um procedimento rígido, mas um arcabouço adaptável a diferentes contextos, podendo ser usada para fins diagnósticos, de revisão ou como parte de projetos interdisciplinares. A verdadeira apropriação do método ocorreria quando os professores se sentissem capazes de orquestrar o fluxo dialógico da SDI com os recursos que tiverem à disposição, compreendendo a plataforma como uma aliada, mas não como uma condição indispensável.

Futuras ações formativas devem, portanto, enfatizar explícita e reiteradamente que a plataforma é uma ferramenta que potencializa a SDI, mas que a metodologia é dissociável e pode ser adaptada para aplicação em contextos com outros recursos, digitais ou não. Essa distinção é fundamental para que a inovação pedagógica não fique refém de condições tecnológicas específicas, mantendo sua essência transformadora mesmo em ambientes com recursos limitados.

Diante do exposto, a necessidade de construir condições institucionais e instrumentais para a implementação de inovações pedagógicas, como a SDI, encontra respaldo na própria BNCC. O documento orienta que o desenvolvimento do letramento matemático não se esgota na compreensão de ideias abstratas, mas se efetiva na capacidade de resolver problemas “utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas” (Brasil, 2018, p. 266), reconhecendo implicitamente o papel das ferramentas — digitais ou não — como mediadoras legítimas do processo de aprendizagem.

Os dados da avaliação da plataforma digital indicam resultados positivos em termos de usabilidade e eficiência operacional.. A interface registrou média de 4,44 e a percepção de que facilita o planejamento obteve média de 4,62. Essa percepção é aprofundada pela análise de conteúdo, onde 'Facilidade' foi o termo de maior ocorrência (23 menções), mostrando que o *design* da interface atendeu às expectativas dos usuários em sua experiência inicial.

A proeminência do termo "Facilidade" na avaliação dos docentes transcende uma mera questão de usabilidade e eficiência; ela aponta para o reconhecimento de que a plataforma serve como um ambiente que organiza e viabiliza o fluxo metodológico da SDI. O processo descrito por Barbosa et al. (2023), que se inicia nas concepções individuais, avança para a discussão em pequenos grupos e culmina na construção de uma síntese consensual, exige uma logística considerável do professor. Dessa forma, a plataforma é valorizada, por gerenciar digitalmente essas etapas, permitindo que o docente se concentre na qualidade da mediação pedagógica, em vez de se desgastar com a organização mecânica do processo. Nesse sentido, a ferramenta facilita a concretização de um ciclo formativo que, segundo os autores, valoriza a coautoria e a negociação de significados, tornando esses ideais mais tangíveis no cotidiano da sala de aula.

Contudo, essa avaliação favorável da ferramenta é tensionada por barreiras estruturais que condicionam sua apropriação efetiva no cotidiano docente. A viabilidade de uso regular apresentou média inferior (4,50) e maior variabilidade (DP=0,63), enquanto a análise qualitativa revelou a presença de termos como 'Dificuldade' (10 menções) e 'Insegurança' (3 menções), apontando um conflito entre a funcionalidade técnica do produto e as condições reais de uso no contexto escolar.

Os dados demonstram que a plataforma é valorizada por ser um elemento viabilizador da implementação da SDI, com contribuições percebidas em três frentes distintas: eficiência operacional, ao otimizar o tempo e organizar recursos didáticos; potencial pedagógico, ao permitir a colaboração entre pares e enriquecer o repertório docente através do banco compartilhado; e ruptura metodológica, ao facilitar práticas distintas do modelo expositivo tradicional. A plataforma é, assim, entendida como um artefato que articula a organização do trabalho docente com a inovação pedagógica propriamente dita.

Essa percepção dos professores, que veem a plataforma como um elo entre a organização do trabalho e a inovação, encontra respaldo em Bessa e Paulino (2025), com o Teorema de Pitágoras e por Nascimento Junior e Paulino (2025) com conceitos geométricos já havia demonstrado empiricamente o valor dessa sinergia. Esses estudos evidenciaram que a integração de recursos digitais, como vídeos ou o *software* GeoGebra, à estrutura dialógica da SDI potencializa a visualização dinâmica dos conteúdos, facilitando a transição entre representações algébricas e geométricas. Portanto, a aceitação da plataforma desenvolvida nesta pesquisa pode ser compreendida por sua usabilidade e por materializar em uma ferramenta integrada o mesmo princípio pedagógico de que os autores demonstrou ser eficaz:

a união da construção social do conhecimento com o poder representacional da tecnologia no ensino de Matemática.

Essa avaliação positiva da usabilidade encontra respaldo teórico nas heurísticas propostas por Nielsen (1994b), indicando que o *design* da plataforma atende a princípios consolidados para uma boa experiência de usuário, tais como clareza, *feedback* adequado e prevenção de erros. No entanto, a qualidade do artefato em si não abrange os fatores externos estruturais, institucionais e formativos que condicionam sua apropriação sustentável.

Os dados sobre a menor viabilidade de uso regular e os relatos recorrentes de "insegurança" demonstram que, no contexto educacional complexo, um *design* funcional é uma condição necessária, mas nem sempre suficiente. A apropriação efetiva da tecnologia depende de variáveis que transcendem a interface como o letramento digital dos professores, o suporte técnico institucional, a disponibilidade de infraestrutura adequada e, crucialmente, o tempo destinado à formação continuada , deslocando o foco analítico do produto tecnológico isolado para o ecossistema de condições de suporte ao usuário.

Embora a obra de Oliveira (2013) não detalhe diretamente as barreiras práticas como a insegurança no uso da SDI, ela oferece o arcabouço teórico necessário para interpretar criticamente os dados da pesquisa. A baixa percepção de preparo encontrada pode ser compreendida não como uma simples falta de treinamento técnico pontual, mas como um reflexo da profunda complexidade da transformação de postura pedagógica exigida pela metodologia. Essa transformação implica romper com um modelo de ensino historicamente baseado na transferência unilateral de saberes, para então assumir um papel qualitativa e radicalmente distinto: o de mediador ativo na construção coletiva do conhecimento por meio da interação dialógica entre os participantes.

Portanto, a dificuldade expressa pelos docentes demonstra uma carência instrumental ou técnica superficial, como também revela a dimensão do desafio epistemológico e prático que a apropriação de metodologias como a SDI representa, conforme fundamentado pela autora. Trata-se de uma mudança paradigmática que exige tempo, acompanhamento e suporte institucional contínuo.

Ao examinar as SDI criadas na plataforma durante o processo formativo, observa-se que a quantidade produzida foi diretamente proporcional ao tempo de formação e ao número de professores em cada grupo. O grupo dos 6º e 7º anos, com mais tempo disponível e maior número de participantes, produziu 73,4% do total de atividades. Esse resultado não deve ser interpretado como uma simples falha dos demais grupos, mas como parte de um processo complexo de apropriação metodológica.

Conforme Freire (1996), a autonomia e a apropriação de uma nova prática pedagógica não acontecem em data marcada, mas exige um tempo de maturação e reflexão crítica que qualquer projeto de inovação educacional precisa considerar. A produção menor em alguns grupos pode indicar, paradoxalmente, um engajamento mais reflexivo e cuidadoso com a qualidade das propostas, em vez de uma mera reprodução quantitativa.

Outro ponto de destaque relevante é que houve uma predominância acentuada de atividades nos eixos de Números e Álgebra, que estão presentes transversalmente em todos os anos escolares do Ensino Fundamental II. Em contraste, Geometria e Probabilidade e Estatística ficaram concentrados nos anos iniciais do segmento (6º e 7º anos) e ausentes nos anos finais (8º e 9º anos).

Essa distribuição desigual sugere que, ao se depararem com uma nova metodologia, os professores tendem a aplicá-la primeiramente em áreas curriculares que consideram centrais ou com as quais têm maior familiaridade e segurança conceitual. Esse padrão pode refletir a persistência de uma hierarquia curricular tradicional e implícita, onde o pensamento aritmético e algébrico é historicamente priorizado em detrimento de outras formas de raciocínio matemático igualmente válidas e formativas.

Essa observação encontra respaldo empírico no trabalho de Rodrigues e Groenwald (2018) em pesquisas que investigam a aderência da BNCC, na prática docente cotidiana. Esse estudo, realizado no mesmo ano de publicação do documento nacional com 51 professores de matemática em Canoas/RS, revelou que, de fato, há uma tendência de não se trabalhar diversos conteúdos prescritos pela BNCC, especialmente nos eixos de Geometria e Probabilidade e Estatística. A pesquisa aponta, por exemplo, que temas como Geometria analítica (9º ano) e Estatística e noções de estatística (9º ano) não são desenvolvidos pelos professores, corroborando diretamente a ausência desses eixos nos anos finais observada nesta pesquisa.

Essa realidade pode ser explicada, em parte, pela constatação dos próprios docentes de que não conseguem desenvolver todos os conteúdos determinados na base curricular no tempo letivo disponível, levando a uma priorização implícita e muitas vezes não consciente de certos eixos em detrimento de outros, perpetuando uma visão reducionista da matemática escolar (Rodrigues; Groenwald, 2018).

Adicionalmente, uma análise crítica da própria estrutura da BNCC sugere que essa predominância de Números e Álgebra pode ser, em parte, uma consequência da filosofia subjacente ao documento. Autores como Lacerda *et al.* (2024) apontam que, ao propor um currículo homogeneizador com uma proposta eurocêntrica e potencialmente excludente, a

BNCC acaba por primar pela abstração formal e pela memorização procedimental — características tradicionalmente associadas aos eixos de Números e Álgebra na forma como são comumente ensinados.

Essa abordagem contrasta com a intenção oficial declarada pela própria BNCC que, segundo Czigel, Mondini e Pavanelo (2019), expressa textualmente a necessidade de articular diferentes áreas da matemática e organiza o ensino em cinco unidades temáticas que deveriam ser sistematicamente correlacionadas entre si, promovendo uma visão integrada e multifacetada do conhecimento matemático. Portanto, a prática observada nesta pesquisa representa um desvio da proposta de integração curricular, possivelmente influenciado tanto por desafios práticos e estruturais enfrentados pelos professores quanto pelas contradições internas da natureza epistemológica do próprio currículo prescrito.

A análise da conformidade das 64 SDIs produzidas com as diretrizes da BNCC revelou que o alinhamento curricular foi um desafio persistente, com apenas 51,56% das atividades consideradas totalmente aderentes ao documento. Dessa forma, compreende-se que o maior obstáculo enfrentado pelos professores não foi compreender conceitualmente a metodologia SDI visto que o Potencial Dialógico e Investigativo (PDI) das perguntas alcançou níveis aceitáveis (Avançado ou Excelente) em 43,8% dos casos , mas sim formular perguntas bem estruturadas pedagogicamente e alinhadas às habilidades específicas da BNCC simultaneamente.

A principal causa de não conformidade identificada foi a habilidade mal classificada ou inadequadamente selecionada, responsável por 57,1% dos casos de desalinhamento. Paralelamente, a maior fragilidade na qualidade das perguntas, segundo a rubrica de avaliação utilizada, residiu na dimensão Estrutura e Contexto da Pergunta (ECP), na qual 40,6% dos enunciados foram classificados nos níveis mais baixos (Inicial ou Básico).

Esse resultado vai ao encontro da perspectiva de Vergnaud (1990), para quem uma boa encenação didática se apoia necessariamente no conhecimento da dificuldade relativa das tarefas cognitivas, dos obstáculos habitualmente encontrados pelos estudantes, do repertório de procedimentos disponíveis e das representações possíveis para cada conceito. A dificuldade dos professores em alinhar adequadamente as habilidades e formular perguntas contextualizadas sugere que lhes falta esse conhecimento didático específico do conteúdo, essencial para transpor o saber acadêmico em situações de aprendizagem efetivas.

Essa dificuldade em alinhar pergunta e habilidade revela o quão central e exigente é a formulação da pergunta hermenêutica no planejamento da SDI. Este não é apenas um gatilho para a aula; é o instrumento que deve carregar uma dupla função: ser suficientemente aberto

para convidar à investigação e ao dissenso (a dimensão hermenêutica) e, ao mesmo tempo, ser preciso o bastante para guiar a construção de um conceito específico (a dimensão didática). O desafio que os professores enfrentam mostra que a SDI, antes de tudo, consiste em converter um conteúdo curricular em um problema de investigação.

A qualidade média das SDIs não melhorou progressivamente do 6º ao 9º ano, contrariando a expectativa de que anos mais avançados, com conceitos mais complexos, pudessem gerar propostas mais elaboradas. Houve um pico de qualidade no 7º ano (média 3,36), uma queda acentuada no 8º (média 2,59) e uma nova elevação no 9º (média 3,38) sendo importante considerar que esta última média se refere a uma amostra menor de 8 SDI. Essa oscilação irregular demonstra a dificuldade dos professores em elaborar as situações ricas e problematizadoras que, segundo Vergnaud (1990), são essenciais para um conceito adquirir verdadeiro sentido para o aprendiz.

Essa instabilidade qualitativa pode ser interpretada como evidência de que os professores ainda estão em processo de construção de esquemas de ação (Vergnaud, 1990) para a elaboração de SDIs, não tendo ainda desenvolvido um repertório estável de estratégias que lhes permita produzir atividades consistentemente alinhadas e pedagogicamente potentes, independentemente do ano escolar ou conteúdo específico.

Os achados desta pesquisa convergem para uma compreensão multifacetada da implementação de inovações pedagógicas mediadas por tecnologia. A plataforma desenvolvida demonstrou viabilidade técnica e aceitação pelos usuários, mas sua apropriação efetiva depende de um ecossistema complexo que transcende a qualidade do artefato digital. A tensão entre compreensão teórica e preparo prático, a dependência tecnológica percebida, as hierarquias curriculares implícitas e os desafios de alinhamento à BNCC revelam que a transformação da prática docente é um processo que demanda tempo, formação continuada robusta e suporte institucional sistemático.

A metodologia SDI mostrou-se promissora ao deslocar o protagonismo para o estudante e promover práticas dialógicas, mas sua efetivação plena requer que os professores desenvolvam não apenas familiaridade técnica com a plataforma, mas fundamentalmente um novo repertório de ação pedagógica o que Freire (1996) chamaria de práxis autêntica, onde teoria e prática se fundem em uma unidade coerente e transformadora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar este trabalho, conclui-se que a perspectiva estabelecida no início da pesquisa foi plenamente alcançada. O objetivo geral: desenvolver uma plataforma digital que operacionalize o planejamento e a elaboração de SDI no ensino de Matemática, integrando princípios metodológicos e recursos tecnológicos para favorecer a construção coletiva de conhecimento alinhado à BNCC dos anos finais do Ensino Fundamental, articulando teoria e prática em comunidade foi realizado, conforme evidenciado pelos dados e análises apresentados.

Essa constatação se fundamenta no cumprimento dos objetivos específicos estabelecidos, que estruturaram o percurso investigativo:

- Examinar os fundamentos teóricos e metodológicos da SDI, identificando sua contribuição para o ensino e a aprendizagem de Matemática: Este objetivo foi realizado através da revisão de literatura que articulou o CHD com as proposições de Oliveira (2013), demonstrando como a metodologia SDI promove práticas dialógicas e investigativas que favorecem o protagonismo estudantil e a construção coletiva de conhecimento matemático.
- Mapear as demandas pedagógicas e tecnológicas para a adoção da SDI, definindo os requisitos funcionais da plataforma: O mapeamento sistemático identificou demandas relacionadas ao fluxo de criação de SDIs, à necessidade de alinhamento com a BNCC, à execução em sala de aula e ao compartilhamento colaborativo de materiais. Esses requisitos foram traduzidos em funcionalidades específicas que estruturam a arquitetura da plataforma, conforme detalhado na seção de desenvolvimento.
- Projetar e desenvolver a plataforma digital interativa, incorporando ferramentas que estimulem a participação ativa e colaborativa de professores: A plataforma foi projetada como um artefato pedagógico que materializa a metodologia SDI, incorporando o Banco de SDI Colaborativas, mecanismos de aderência curricular e interfaces intuitivas que guiam o professor através das etapas metodológicas.
- d) Implementar e avaliar a plataforma com professores do Ensino Fundamental II, verificando sua funcionalidade e aderência às práticas pedagógicas, bem como construir e analisar conteúdos criados de forma colaborativa: A implementação com grupos de professores resultou na criação de 64 SDIs e na coleta de dados quantitativos e qualitativos que permitiram avaliar tanto a usabilidade da plataforma

quanto os desafios de apropriação metodológica, revelando tensões produtivas entre compreensão teórica e preparo prático que fundamentam as perspectivas futuras.

Esta pesquisa apresenta um caráter inovador em múltiplas dimensões. Do ponto de vista tecnológico, oferece uma solução digital que não se limita a ser uma ferramenta genérica, mas se constitui como materialização pedagógica de uma metodologia específica, servindo como referência para o desenvolvimento de artefatos educacionais intencionalmente projetados. Do ponto de vista metodológico, demonstra empiricamente a viabilidade e os desafios da implementação da SDI em contextos reais, oferecendo dados concretos sobre o processo de apropriação docente. Do ponto de vista formativo, evidencia a complexidade da transformação da prática pedagógica e a necessidade de processos formativos que transcendam a instrumentalização técnica, promovendo a reflexão crítica sobre a práxis docente.

No âmbito do ensino básico, em especial nos anos finais do Ensino Fundamental, e no campo da Educação Matemática, as contribuições deste trabalho se materializam na oferta de condições concretas para que o professor de Matemática planeje e conduza aulas alinhadas à BNCC com maior intencionalidade e organização. A articulação entre SDI e plataforma digital favorece o desenvolvimento do letramento matemático ao incentivar a resolução de problemas, a argumentação, a leitura e a produção de diferentes registros de representação, deslocando o foco da simples execução de procedimentos para a construção de significados. Do ponto de vista da Educação Matemática, os resultados reforçam a pertinência de abordagens dialógicas e investigativas mediadas por tecnologia, indicando caminhos para superar uma cultura escolar centrada na repetição de exercícios, ao promover práticas que valorizam o protagonismo estudantil, o trabalho colaborativo e a problematização de conceitos em situações contextualizadas.

Além da plataforma digital, este estudo gerou como produto uma metodologia original de análise de SDI, que sistematiza critérios para avaliar simultaneamente o Potencial Dialógico e Investigativo das perguntas, a Estrutura e Contexto da Pergunta e o grau de conformidade com as habilidades da BNCC. Esse protocolo analítico, construído a partir do CHD e das contribuições de Oliveira (2013), organiza em rubricas graduadas os níveis de qualidade das perguntas e o alinhamento curricular das SDI, oferecendo aos professores e pesquisadores um instrumento operacional para qualificar o planejamento de sequências didáticas interativas. Dessa forma, a metodologia de análise configura-se como um produto autônomo do trabalho, passível de reaplicação e aperfeiçoamento em futuros estudos na área de Educação Matemática.

Do ponto de vista da validação dos produtos desenvolvidos, é possível estabelecer um paralelo com a engenharia de software. Enquanto, no campo da engenharia, Sommerville (2019) descreve que os ciclos de desenvolvimento costumam envolver etapas formais de verificação e validação voltadas ao desempenho técnico do sistema, neste trabalho o foco recaiu sobre a validade pedagógica e de uso da plataforma e do protocolo de análise de SDI.

O percurso empreendido de concepção, implementação, uso em contexto real de formação docente e avaliação por meio de dados quantitativos e de Análise de Conteúdo, configura um primeiro ciclo de validação indireta, ao evidenciar coerência entre os princípios teórico-metodológicos adotados (CHD/SDI), as funcionalidades implementadas e as percepções dos professores sobre clareza, usabilidade, alinhamento à BNCC e qualidade das perguntas. Ainda que não se trate de uma validação formal nos moldes da engenharia de software, as evidências de consistência interna e de pertinência educacional obtidas neste estudo indicam que os artefatos produzidos respondem, de maneira teoricamente fundamentada e empiricamente sustentada, às demandas do ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Sob outro aspecto, é preciso reconhecer as limitações desta investigação. A curta duração dos processos formativos (2,5 a 3,5 horas) não permitiu acompanhar a apropriação da metodologia em médio e longo prazo, tampouco observar a aplicação efetiva das SDI criadas em sala de aula com os estudantes. Adicionalmente, a forte associação que os professores estabeleceram entre a metodologia e a plataforma específica pode ter ofuscado a compreensão da SDI como arcabouço pedagógico independente, limitando sua transferibilidade para outros contextos. Outro ponto, é que a amostra restrita a professores de um único contexto educacional limita a generalização dos achados, demandando futuras investigações em realidades diversificadas.

As concepções futuras desta pesquisa desdobram-se em dimensões complementares que visam aprimorar tanto a plataforma quanto a metodologia de implementação da SDI. O processo de desenvolvimento deve ser continuado com a incorporação de novas funcionalidades que ampliem a experiência de uso. Destaca-se a oportunidade de operacionalizar todas as etapas da metodologia SDI em dispositivos móveis, incluindo a execução em sala de aula com funcionalidades para coleta de respostas dos estudantes, organização automática de grupos, eleição digital de líderes e acompanhamento em tempo real da dinâmica dialógica. Essa expansão tornaria a plataforma mais acessível e integrada ao cotidiano escolar, considerando a crescente presença de smartphones e tablets nos ambientes

educacionais, mesmo diante das leis de regulação, como ferramenta pedagógica pode ser oportuna a sua utilização.

Em outra perspectiva, o processo de criação de SDI precisa ser aperfeiçoado, especialmente para atenuar os desafios identificados: a falta de conformidade com a BNCC e a dificuldade de atingir as premissas estabelecidas para uma boa pergunta hermenêutica. Diante disso, o uso de Inteligência Artificial Generativa pode ser uma alternativa, não para retirar a autonomia docente do processo criativo, mas como um assistente pedagógico que atua em duas frentes complementares. Primeiro, realizando a avaliação curricular em tempo real, verificando se a habilidade selecionada da BNCC está adequadamente alinhada com o conteúdo e o ano escolar da SDI proposta. Segundo, oferecendo *feedback* formativo sobre a qualidade da pergunta hermenêutica, analisando dimensões como contextualização, clareza, potencial dialógico e investigativo, sugerindo reformulações específicas sem impor soluções prontas.

Outra questão, é ampliar a quantidade de componentes curriculares da Educação Básica disponíveis na plataforma. O caminho proposto inicia-se pela consolidação da Matemática em todas as suas séries, do Ensino Fundamental ao Ensino Médio, garantindo a cobertura completa dos eixos temáticos e das progressões de aprendizagem previstas na BNCC. Em seguida, a expansão deve contemplar a área de Ciências Exatas (Biologia, Física e Química), aproveitando a proximidade epistemológica e metodológica com a Matemática. Posteriormente, o objetivo é contemplar todo o escopo estabelecido pela BNCC, incluindo Ciências Humanas e Linguagens.

É importante ressaltar que o mecanismo de Criação Personalizada, já disponível na plataforma, possibilita que qualquer área do conhecimento possa usufruir de seu potencial, não se restringindo aos componentes pré-cadastrados. Essa funcionalidade abre caminhos para a utilização da SDI em contextos de Educação Profissional e Tecnológica, onde a construção dialógica de conhecimento pode favorecer a articulação entre teoria e prática profissional, e mesmo na Educação Superior, em disciplinas que valorizem metodologias ativas e participativas.

As pesquisas futuras também devem investigar processos formativos mais extensos e sistematicamente acompanhados, que permitam observar a evolução da apropriação da SDI ao longo do tempo, incluindo a implementação efetiva em sala de aula e seus impactos na aprendizagem dos estudantes. A constituição de comunidades de prática estáveis, mediadas pela plataforma digital, pode oferecer dados sobre como os professores desenvolvem

gradualmente sua autonomia metodológica e como a colaboração entre pares contribui para o refinamento das práticas dialógicas e investigativas.

Do ponto de vista da pesquisa acadêmica, esta investigação desdobra-se em diferentes formas de trabalhos futuros. Em particular, as concepções teóricas e empíricas construídas em torno das rubricas de avaliação das SDI podem fundamentar a elaboração de uma nova metodologia pedagógica e dialógica, tomando essas rubricas ferramentas estruturantes de investigação. Estudos subsequentes poderão refinar e validar esses critérios em contextos mais amplos, expandi-los para outros componentes curriculares e modalidades de ensino e utilizá-los como base para protocolos de observação de aulas, dispositivos de autoavaliação docente e percursos de formação continuada ancorados nos níveis de desempenho descritos.

Por fim, a realização desta pesquisa reafirma que a inovação pedagógica mediada por tecnologia é um processo complexo que não se resume à disponibilização de ferramentas, mas demanda a articulação intencional entre princípios epistemológicos, *design* tecnológico e condições concretas de formação e trabalho docente. A plataforma desenvolvida e a metodologia SDI que ela materializa representam um passo significativo na direção de práticas educativas que colocam o estudante como protagonista da construção do conhecimento matemático. Contudo, os desafios identificados demonstram que o caminho para a transformação efetiva da cultura escolar é gradual e exige investimento contínuo em formação, suporte institucional e pesquisa comprometida com a práxis educacional.

Assim, espera-se que este trabalho contribua com uma solução tecnológica específica, mas principalmente com reflexões e evidências que possam orientar futuras iniciativas de desenvolvimento de recursos educacionais digitais fundamentados em metodologias ativas, dialógicas e investigativas, na perspectiva de uma educação matemática mais significativa, inclusiva e transformadora.

REFERÊNCIAS

ANASTASOPOULOU, E.; TSAGRI, A.; AVRAMIDI, E.; LOURIDA, K.; MITROYANNI, E.; TSOGKA, D.; KATSIKIS, I. The Impact of ICT on Education. **Technium Social Sciences Journal**, v. 58, p. 48-55, 9 jun. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.47577/tssj.v58i1.11144. Acesso em: 28 maio 2025.

ARALU, U. O. Influence of Information and Communication Technology on Digital Divide. **Global Journal of Computer Science and Technology: H Information & Technology**, v. 15, n. 3, p. 19-24, 2015. Disponível em: https://globaljournals.org/item/5227-influence-of-information-and-communication-technology-on-digital-divide. Acesso em: 31 maio 2025.

BARBOSA, J.; SANTOS, A.; ARAÚJO, M.; OLIVEIRA, M. Desafios Na Utilização Da Sequência Didática Interativa Por Professores De Ciências. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. e23010, 30 dez. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.20873/riecim.v3i1.17972. Acesso em: 2 maio 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 3. reimp. da 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2015. Título original: *L'analyse de contenu*. ISBN 978-85-62938-04-7.

BARRETO, M. O Ensino da Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. **PLURAIS - Revista Multidisciplinar**, v. 5, n. 2, p. 9, 18 ago. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.29378/plurais.2447-9373.2020.v5.n2.9-21. Acesso em: 20 mar. 2025.

BECK, K.; BEEDLE, M.; BENNEKUM, A.; COCKBURN, A.; CUNNINGHAM, W.; FOWLER, M.; GRENNING, J.; HIGHSMITH, J.; HUNT, A.; JEFFRIES, R.; KERN, J.; MARICK, B.; MARTIN, R. C.; MELLOR, S.; SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J.; THOMAS, D. **Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software**. 2001. Disponível em: https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html. Acesso em: 27 jun. 2025.

BENIWAL, R.; SHARMA, A.; JAIN, S.; VYAS, S. A Review on Full Stack Web Development. **Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology**, v. 44, n. 1, p. 191-196, 24 nov. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.52783/tjjpt.v44.i1.2240. Acesso em: 1 jun. 2025.

BESSA, A.; PAULINO, O. Sequência didática interativa com recursos digitais para compreensão do teorema de Pitágoras em uma escola estadual do semiárido potiguar. **Revista Educar Mais**, v. 9, p. 1-18, 11 jul. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.15536/reducarmais.9.2025.4164. Acesso em: 4 out. 2025.

BONTEANU, A.; TUDOSE, C. Performance Analysis and Improvement for CRUD Operations in Relational Databases from Java Programs Using JPA, Hibernate, Spring Data JPA. **Applied Sciences**, v. 14, n. 7, p. 2743, 25 mar. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/app14072743. Acesso em: 2 jun. 2025.

BOOCH, G. From small to gargantuan [software development patterns. **IEEE Software**, v. 23, n. 4, p. 14-15, jul. 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1109/ms.2006.102. Acesso em: 1 jun. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resultados SAEB**. 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf. Acesso em: 19 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resultados PISA 2022**. Brasília: INEP, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/resultados/2022. Acesso em: 7 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução no 466, de 12 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Revoga as Resoluções CNS no 196/96, 303/2000 e 404/2008. Publicada no Diário Oficial da União em 13 de junho de 2013.

CARMO, K.; FERREIRA, F.; FIGUEIREDO, E. Performance Evaluation of Back-End Frameworks: A Comparative Study. *In*: SBSI '24: XX Brazilian Symposium On Information Systems, Juiz de Fora Brazil. **SBSI '24**: XX Brazilian Symposium on Information Systems. New York, NY, USA: ACM, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1145/3658271.3658314. Acesso em: 2 jun. 2025.

CHEN, S.; THADURI, U.; BALLAMUDI, V. Front-End Development in React: An Overview. **Engineering International**, v. 7, n. 2, p. 117-126, 31 dez. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.18034/ei.v7i2.662. Acesso em: 13 set. 2025.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYSNEIROS, P. Iniciação à Informática na Perspectiva do Educador. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, UFSC, n. 7, p. 49–64, 2000.

CZIGEL, É.; MONDINI, F.; PAVANELO, E. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a organização da matemática no ensino fundamental. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 7, n. 15, p. 356, 23 dez. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.33361/rpq.2019.v.7.n.15.289. Acesso em: 1 out. 2025.

DAIRO, O.; OKONKWO, C.; ORAKWE, O. A review of primary school teachers' insight into traditional instruction and activity-based learning in mathematics education. **International Journal of Applied Research in Social Sciences**, v. 6, n. 11, p. 2778-2790, 20 nov. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i11.1725. Acesso em: 19 mar. 2025.

DUDJAK, M.; MARTINOVIĆ, G. An API-first methodology for designing a microservice-based Backend as a Service platform. **Information Technology And Control**, v. 49, n. 2, p. 206-223, 16 jun. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.5755/j01.itc.49.2.23757. Acesso em: 13 set. 2025.

EMMANNI, P. Comparative Analysis of Angular, React, and Vue.js in Single Page Application Development. **International Journal of Science and Research (IJSR)**, v. 12, n. 6, p. 2971-2974, 5 jun. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.21275/sr24401230015. Acesso em: 1 jun. 2025.

FONSECA, A.; ZEGERS, C. Collaborative Learning Ecosystems: Enhancing Communities of Practice in Digital Spaces. **International Journal of Strategy and Organisational Learning**, v. 1, n. 2, dez. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.56830/ijsol12202405. Acesso em: 1 out. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Editora Paz e terra, 1996.

FREITAS, M.; HEIDEMANN, L.; ARAUJO, I. Educação Nas Sociedades Do Conhecimento: O Uso De Recursos Educacionais Abertos Para O Desenvolvimento De Capacidades De Ação Emancipatórias. **Educação em Revista**, v. 37, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-469820857. Acesso em: 31 maio 2025.

GERALDI, L. M. A.; BIZELLI, J. L. Tecnologias da informação e comunicação na educação: conceitos e definições. **Revista on-line de Política e Gestão Educacional,** Araraquara, n. 18, 2017. DOI: 10.22633/rpge.v0i18.9379. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/9379. Acesso em: 31 maio. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GÓES, H.; TEIXEIRA, A. Ensino da matemática: concepções, metodologias, tendências e organização do trabalho pedagógico. 2. ed. [S.l.]: Intersaberes, 2023. 200 p. ISBN 9788544302996.

GOMES, G.; SILVA, R.; SOUSA, M. Análise das concepções de professores(as) sobre o tema alimentação saudável, em uma oficina de formação continuada, a partir da Sequência Didática Interativa (SDI). **Revista Prática Docente**, v. 9, p. e24029, 12 dez. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.23926/rpd.2024.v9.e24029.id932. Acesso em: 2 out. 2025.

HALEEM, A.; JAVAID, M.; QADRI, M. A.; SUMAN, R. Understanding the Role of Digital Technologies in Education: A review. **Sustainable Operations and Computers**, v. 3, p. 258-272, maio 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004. Acesso em: 30 maio 2025.

HENNESSY, S.; D'ANGELO, S.; MCINTYRE, N.; KOOMAR, S.; KREIMEIA, A.; CAO, L.; BRUGHA, M.; ZUBAIRI, A. Technology Use for Teacher Professional Development in Low- and Middle-Income Countries: A systematic review. **Computers and Education Open**, v. 3, p. 100080, dez. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100080. Acesso em: 30 maio 2025.

KOO, M.; YANG, S. Likert-Type Scale. **Encyclopedia**, v. 5, n. 1, p. 18, 3 fev. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/encyclopedia5010018. Acesso em: 22 jul. 2025.

LACERDA, A.; FERREIRA, R.; ROCHA; FORMIGOSA, M. Têndencias em Educação Matemática e a Base Nacional Comum Curricular: uma análise de suas potencialidades para o ensino de matemática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 14, n. 2, e7370, 2024. Disponível em: https://granrio.emnuvens.com.br/recm/article/view/7370. Acesso em: 1 out. 2025.

LAMBERT, M.; BOUCHAMMA, Y. The Virtual Community of Practice for School Principals: A Professional Development Method. **Creative Education**, v. 12, n. 02, p. 422-440, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.4236/ce.2021.122030. Acesso em: 1 out. 2025.

LAVOR, O.; OLIVEIRA, E. Sequência Didática Interativa Na Discussão Do Conceito De Energia. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 1, p. e22011, 23 fev. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13122. Acesso em: 27 mar. 2025.

LEE, J.; PAUL, . A Review of Pedagogical Approaches for Improved Engagement and Learning Outcomes in Mathematics. **Journal of Student Research**, v. 12, n. 3, 31 ago. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.47611/jsrhs.v12i3.5021. Acesso em: 15 out. 2024.

LEITE, C.; MAIA, Z.; ARNDT, L.; NASCIMENTO, C.; ROSA, V. Avaliação da aprendizagem usando rubricas: finalidades e procedimentos para elaboração. In: LEITE, C. et al. **Educação e linguagens**: ensino, formação e discursos. [S. l.]: Amplla Editora, 2023. p. 301–315. ISBN 9786553811751. Disponível em: https://doi.org/10.51859/amplla.ele3451-22. Acesso em: 1 out. 2025.

MESQUITA, S. Os resultados do Ideb no cotidiano escolar. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v. 20, n. 76, p. 587-606, set. 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0104-40362012000300009. Acesso em: 30 mar. 2025.

NASCIMENTO JUNIOR, E.; PAULINO, O. Sequências Didáticas Interativa. **Revista de Estudos Interdisciplinares**, v. 7, n. 1, p. 01-13, 31 jan. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.56579/rei.v7i1.1171. Acesso em: 3 maio 2025.

NASCIMENTO JUNIOR, E.; PAULINO, O.; GALDINO, J. Sequência Didática Interativa Na Discussão Do Conceito De Função Matemática Em Uma Universidade Do Semiárido

Potiguar. **Pesquisas Em Discurso Pedagógico**, v. 2024, n. 1, 8 ago. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.17771/pucrio.pdpe.67380. Acesso em: 27 mar. 2025.

NIELSEN, J. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems**. 1994. p. 152-158.

NIELSEN, Jakob. Heuristic evaluation. In: **Usability inspection methods**. 1994. p. 25-62.

OLIVEIRA, M. Círculo hermenêutico-dialético como sequência didática interativa. **Interfaces Brasil/Canadá**, v. 11, n. 1, p. 235-252, 2011.

OLIVEIRA, M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. revista e atualizada. Petrópolis: Vozes, 2016.

OLIVEIRA, M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PAULI, D.; WENZEL, J. Atenção para a linguagem e os níveis do conhecimento científico: uma proposta de Sequência Didática Interativa. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química** - ISSN 2318-8316, [S. l.], n. 43, p. 1–10, 2024. Disponível em: https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/596. Acesso em: 2 out. 2025.

PEDERSEN, S. A. Mathematics in Engineering and Science. In: PEDERSEN, Stig Andur. C**ultures of Mathematics and Logic**. Cham: Springer International Publishing, 2016. p. 61-79. ISBN 9783319315003. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-31502-7_4. Acesso em: 28 nov. 2023.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

RAY, P. A review on vibe coding: fundamentals, state-of-the-art, challenges and future directions. **TechRxiv,** [S. l.], 09 maio 2025. Disponível em: https://doi.org/10.36227/techrxiv.174681482.27435614/v1. Acesso em: 1 jun. 2025.

RODRIGUES , G.; GROENWALD, C. Base Nacional Comum Curricular: concepção de professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental do município de Canoas. **REMATEC**, Belém, v. 13, n. 28, 2018. DOI:

10.37084/REMATEC.1980-3141.2018.n28.p%p.id133. Disponível em: https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/209. Acesso em: 1 out. 2025.

SERGEYUK, A.; TITOV, S.; IZADI, M. In-ide human-ai experience in the era of large language models; a literature review. In: **Proceedings of the 1st ACM/IEEE Workshop on Integrated Development Environments**. 2024. p. 95-100.

SERIN, H. Mathematics Anxiety: Overcoming Challenges and Achieving Success. **International Journal of Social Sciences & Educational Studies**, v. 10, n. 2, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.23918/ijsses.v10i2p383. Acesso em: 15 out. 2024.

SILVA JÚNIOR, J.; SILVA, G.; SOUSA, R.; SOUZA JÚNIOR, C.; AGUIAR, G.; JORGE, C.; OLIVEIRA, R.; ABREU, R.; COELHO, N.; OLIVEIRA, H.; SANTOS, F.; ASSIS, I. Social inequality and cultural capital: reflections on Brazilian education. **ARACÊ**, v. 6, n. 3, 14 nov. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.56238/arev6n3-111. Acesso em: 18 mar. 2025.

SILVA, A.; SOUSA, F.; MEDEIROS, J. O ensino da matemática: aspectos históricos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e488985850, 18 jul. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5850. Acesso em: 1 maio 2025.

SILVA, J. C. S.; PONTES, E. A. S. O Ensino Médio Integrado e Suas Formas: Conceitos e Questionamentos. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 07, p. 8902-8917, 24 jul. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.56083/rcv3n7-080. Acesso em: 15 out. 2024.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019.

SOUSA, J.; SANTOS, S.. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1396-1416, 31 dez. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559. Acesso em: 1 out. 2025.

VERGNAUD. G. (1990). **La théorie des champs conceptuels**. Recherches en Didactique des Mathématiques, 10 (23): 133-170.

VYGOTSKY, L..**Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WEGERIF, R.; MAJOR, L. **The Theory of Educational Technology**. London: Routledge, 2023. p. 130-154. ISBN 9781003198499. Disponível em: https://doi.org/10.4324/9781003198499-8. Acesso em: 21 mar. 2025.

WEGERIF, Rupert. **Dialogic education and technology: Expanding the space of learning**. Boston, MA: Springer US, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE I — QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MOMENTO FORMATIVO E DA PLATAFORMA DIGITAL

UERN	**Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)** *Campus* Avançado de Pau dos Ferros (CAPF) Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino (CMAE) BR 405, Km 153, Bairro Arizona, CEP: 59900-000, Pau dos Ferros/RN	PPGE

Este questionário tem como finalidade avaliar sua experiência durante o momento formativo sobre Sequências Didáticas Interativas (SDI), assim como sua interação com a plataforma digital utilizada para o planejamento e construção dessas sequências.

SEÇÃO 1 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

1. Sexo:

( ) Masculino

( ) Feminino

( ) Prefiro não declarar

2. Tempo de atuação no magistério:

( ) Menos de 2 anos

( ) 2 a 5 anos

( ) 6 a 10 anos

( ) 11 a 15 anos

( ) 16 a 20 anos

( ) Mais de 20 anos

3. Formação inicial:

( ) Licenciatura em Matemática

( ) Licenciatura em Pedagogia

( ) Outra licenciatura. Qual? _____

( ) Bacharelado com complementação pedagógica

4. Formação continuada (marque todas as opções que se aplicam):

( ) Especialização na área de Matemática

( ) Especialização em outras áreas da Educação

( ) Mestrado

( ) Doutorado

( ) Cursos de extensão (últimos 2 anos)

( ) Não possuo formação continuada

5. Com que frequência você utiliza práticas pedagógicas inovadoras em suas aulas de Matemática?

( ) Sempre (em todas as aulas)

( ) Frequentemente (na maioria das aulas)

( ) Às vezes (em algumas aulas)

( ) Raramente (poucas vezes por ano)

( ) Nunca

SEÇÃO 2 - AVALIAÇÃO DO MOMENTO FORMATIVO - SDI

Para cada afirmação abaixo, indique seu grau de concordância usando a escala: 1 = Discordo totalmente | 2 = Discordo | 3 = Neutro | 4 = Concordo | 5 = Concordo totalmente

6. A apresentação dos conceitos de SDI foi clara e compreensível.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

7. A metodologia SDI é adequada para o ensino de Matemática nos anos finais.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

8. A estrutura da SDI facilita o alinhamento com a BNCC.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

9. Me sinto preparado(a) para aplicar a metodologia SDI em minhas aulas.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

10. Tenho expectativas positivas sobre o uso da plataforma digital para planejar SDIs.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

11. Como você define, com suas próprias palavras, o que é uma Sequência Didática Interativa após a vivência prática?

[Campo de texto longo]

12. Descreva como a vivência da SDI se diferenciou de uma aula tradicional de Matemática que você costuma ministrar:

[Campo de texto longo]

13. Que aspectos da SDI considera mais relevantes para a aprendizagem dos seus alunos? Justifique:

[Campo de texto longo]

14. Relate as principais facilidades que você identificou na metodologia SDI:

[Campo de texto longo]

15. Descreva os principais desafios que antevê para implementar a SDI em suas aulas:

[Campo de texto longo]

16. Como você imagina que seus alunos reagiriam à metodologia SDI? Que mudanças espera observar?

[Campo de texto longo]

17. Que sugestões você daria para melhorar a formação sobre SDI para outros professores?

[Campo de texto longo]

SEÇÃO 3 - AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Para cada afirmação abaixo, indique seu grau de concordância usando a escala:

1 = Discordo totalmente | 2 = Discordo | 3 = Neutro | 4 = Concordo | 5 = Concordo totalmente

18. A interface da plataforma é intuitiva e fácil de usar.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

19. A plataforma facilita o planejamento estruturado de SDIs.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

20. A plataforma favorece a construção colaborativa de materiais didáticos.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

21. Os recursos auxiliam no alinhamento das atividades com a BNCC.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

22. Considero viável usar a plataforma regularmente em minha prática docente.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

23. Recomendaria a plataforma para outros professores de Matemática.

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

24. Como foi sua experiência geral ao usar a plataforma para planejar SDIs? Descreva o processo e suas impressões:

[Campo de texto longo]

25. De que forma a plataforma contribuiu para enriquecer seu planejamento de aulas de Matemática? Como se diferencia do método tradicional de ensino?

[Campo de texto longo]

26. Como você avalia as ferramentas de colaboração da plataforma, como criar SDI e disponibilizar para uma comunidade acessar? Que impactos percebe para sua prática pedagógica?

[Campo de texto longo]

27. Relate as principais facilidades e dificuldades encontradas no uso da plataforma:

[Campo de texto longo]

28. Que funcionalidades você sente falta na plataforma e quais sugestões específicas de melhoria você propõe?

[Campo de texto longo]

APÊNDICE II — FORMULÁRIO DE INSERÇÃO DOS CONTEÚDOS NA PLATAFORMA DIGITAL

UERN	**Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)** *Campus* Avançado de Pau dos Ferros (CAPF) Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino (CMAE) BR 405, Km 153, Bairro Arizona, CEP: 59900-000, Pau dos Ferros/RN	PPGE

CAMPOS OBRIGATÓRIOS

Campo	**Tipo**	**Descrição**	**Exemplo**
Ano Escolar	Seleção única	Série/ano do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	8º ano
Disciplina	Seleção única	Área do conhecimento (fixo: Matemática)	Matemática
Unidade Temática	Seleção única	Organizador curricular da BNCC	Álgebra
Objeto de Conhecimento	Seleção única	Conteúdo específico vinculado à unidade temática	Sistema de equações do 1º grau
Habilidade BNCC	Seleção única	Código e descrição da habilidade específica	(EF08MA08) Resolver sistemas de equações...
Título da SDI	Texto livre	Nome identificador da sequência didática	"Descobrindo os Números Irracionais"
Pergunta Hermenêutica	Texto livre	Questão problematizadora central da SDI	"Como podemos representar números que não são exatos?"

Nível de Dificuldade	Seleção única	Classificação da complexidade da atividade	Intermediário

CAMPOS OPCIONAIS

Campo	**Tipo**	**Descrição**	**Exemplo**
Descrição	Texto longo	Detalhamento dos objetivos e contexto da SDI	"Descreva brevemente os objetivos e contexto da SDI..."
Imagem para Pergunta	Upload de arquivo	Recurso visual para ilustrar a pergunta hermenêutica	arquivo.png, .jpg, .gif até 500KB

CAMPOS DE CONTROLE DO SISTEMA

Campo	**Tipo**	**Descrição**	**Uso na Pesquisa**
Autor da SDI	Identificação do usuário	Nome e email do professor criador	OCULTO - substituído por código de participante
Data de Criação	Timestamp	Registro automático de quando a SDI foi criada	Análise temporal dos dados
Data de Modificação	Timestamp	Última alteração realizada na SDI	Acompanhamento de revisões

APÊNDICE III — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

UERN	**Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)** *Campus* Avançado de Pau dos Ferros (CAPF) Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino (CMAE) BR 405, Km 153, Bairro Arizona, CEP: 59900-000, Pau dos Ferros/RN	PPGE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE
ESCLARECIMENTOS

Este é um convite para você participar da pesquisa intitulada como "**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA O PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INTERATIVAS (SDI) NO ENSINO DE MATEMÁTICA",** sob a responsabilidade do pesquisador Massaro Victor Pinheiro Alves sob a orientação do Professor e Doutor Otávio Floriano Paulino**,** e que segue as recomendações das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Caso, aceite participar, você será submetido a responder um questionário de avaliação do momento formativo e um formulário de avaliação dos conteúdos**.** Caso, você precise de auxilio durante o preenchimento do formulário, terá a disponibilidade do pesquisador, graduado em Tecnologia em Redes de Computadores, assim como, atualmente mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino - PPGE Massaro Victor Pinheiro Alves da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN em que está em processo de construção do seu trabalho de dissertação.

Essa pesquisa tem como objetivo geral: E como objetivos específicos: Desenvolver uma plataforma digital que operacionalize o planejamento de Sequências Didáticas Interativas (SDI) no ensino de Matemática, integrando princípios metodológicos e recursos tecnológicos para favorecer a construção coletiva de conhecimento alinhadas à BNCC dos anos finais do Ensino Fundamental, articulando teoria e prática em comunidade. E específicos: Examinar os fundamentos teóricos e metodológicos da SDI, identificando sua contribuição para o ensino e

aprendizagem de Matemática; Mapear as demandas pedagógicas e tecnológicas para a adoção da SDI, definindo os requisitos funcionais da plataforma; Projetar e desenvolver a plataforma digital interativa, incorporando ferramentas que estimulem a participação ativa e colaborativa de professores; Implementar e avaliar a plataforma com professores de matemática do Ensino Fundamental, verificando sua funcionalidade e aderência às práticas pedagógicas, bem como construir e analisar conteúdos criados de forma colaborativa

A presente pesquisa envolve riscos mínimos aos participantes, uma vez que se baseia na aplicação de instrumentos de avaliação formativa e no uso de uma plataforma digital para planejamento pedagógico. Ainda que não haja coleta de dados sensíveis, a análise das produções docentes e das percepções registradas pode, eventualmente, gerar desconforto de natureza profissional, como autopercepção negativa em relação ao desempenho, dificuldades no uso da tecnologia, ou resistência frente à adoção de novas metodologias.

Tais riscos estão contemplados e minimizados conforme o Capítulo V da Resolução CNS 466/12, por meio de medidas preventivas que visam assegurar o bem-estar físico, emocional e profissional dos docentes. Dentre essas medidas, destaca-se o fornecimento de orientações claras sobre o funcionamento da plataforma e dos instrumentos de avaliação, além da garantia de que nenhum resultado será usado para fins punitivos ou de julgamento pedagógico individual. Todas as atividades serão conduzidas com respeito ao ritmo, ao nível de familiaridade tecnológica e às condições institucionais de cada participante.

A participação na pesquisa será voluntária e revogável a qualquer momento, sem implicações funcionais ou institucionais. Em caso de dúvidas, frustrações ou resistência durante o processo, os professores contarão com o suporte direto da equipe de pesquisa e, quando necessário, com o acompanhamento pedagógico da Secretaria Municipal de Educação. As interações com a plataforma e os dados fornecidos serão anonimizados, protegidos por senha e utilizados exclusivamente para fins científicos.

Os benefícios diretos da pesquisa incluem apropriação da metodologia inovadora SDI ao planejamento pedagógico, o acesso a uma plataforma digital construída com base nas demandas reais da prática docente e o estímulo à reflexão crítica sobre o próprio fazer educativo. Espera-se que os participantes possam enriquecer suas práticas, desenvolver competências digitais e contribuir com uma cultura colaborativa de ensino da Matemática no município.

Entre os benefícios indiretos, destaca-se o potencial de impacto positivo sobre o desempenho dos estudantes, uma vez que as práticas pedagógicas planejadas na plataforma poderão ser mais bem alinhadas à BNCC, aos objetivos de aprendizagem e às demandas

locais. Os resultados também poderão subsidiar ações futuras da Secretaria Municipal de Educação voltadas à formação continuada, à inovação curricular e à melhoria do ensino.

Dessa forma, desejamos que os benefícios esperados superem os riscos mínimos identificados, garantindo que a pesquisa seja conduzida com responsabilidade, respeito à dignidade dos participantes e estrita observância às normas éticas em pesquisas com seres humanos, conforme estabelecido pela Resolução CNS 466/12.

O período de armazenamento dos dados coletados é de cinco anos, com o intuito de garantir a confidencialidade, privacidade e segurança da pesquisa. Os dados advindos da realização dessa pesquisa serão mantidos em sigilo e sob o cuidado do pesquisador Massaro Victor Pinheiro Alves, nos quais serão escaneados e guardados em um pendrive, assim como em formato físico. Estes serão mantidos em um armário fechado na Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ensino – PPGE/UERN, no endereço: Rodovia BR-405, S/n - Arizona, Pau dos Ferros - RN, 59900-000, onde somente o mesmo terá acesso.

Tais dados só serão divulgados por meio das análises para a obtenção dos resultados que embasarão a construção da dissertação, assim como posteriormente para possíveis publicações em periódicos.

Para preservar a sua identidade, todas as informações coletadas serão codificadas de modo a preservar o anonimato dos participantes por códigos de participante (P001, P002, etc.) e utilizadas exclusivamente para os fins deste projeto, em estrita conformidade com as diretrizes do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e com as políticas de confidencialidade da Secretaria Municipal de Educação.

O pesquisador não irá realizar nenhum tipo de pagamento aos docentes que participarão da pesquisa, no entanto, aos que porventura tiverem alguma despesa ou prejuízo no decorrer das intervenções realizadas na pesquisa os ressarcimentos serão realizados por parte do pesquisador Massaro Victor Pinheiro Alves. Essa informação estará presente no TCLE para que os participantes estejam cientes que o pesquisador é o responsável pelos possíveis gastos, pois de acordo com a Resolução (466/12 II.7) – cobertura material para reparar dano – e/ou ressarcimento (Res. 466/12 II.21) – compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação.

Os dados coletados farão parte de um trabalho dissertativo, assim sendo, Os resultados deste estudo serão compartilhados com a Secretaria Municipal de Educação de Pereiro-CE, a fim de subsidiar decisões pedagógicas voltadas ao ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Os quinze professores participantes receberão um relatório sintético, em

formato digital, contendo os principais achados e recomendações para o aprimoramento do planejamento de SDI.

A versão integral da pesquisa ficará disponível para acesso público no repositório institucional do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), *Campus* Avançado de Pau dos Ferros (CAPF) - (plataforma sucupira) na forma de dissertação. O pesquisador também encaminhará os resultados para apresentação em eventos acadêmicos e para submissão a periódicos especializados em Educação Matemática, assegurando visibilidade à investigação e o devido crédito aos colaboradores

O pesquisador estará à disposição para qualquer esclarecimento durante todo o processo de desenvolvimento deste estudo. Após todos estes esclarescimentos, agradeço antecipadamente a sua participação neste estudo.

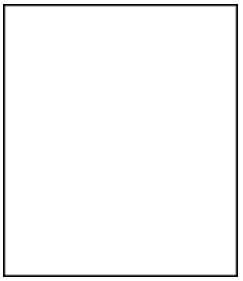
Você ficará com uma via original deste TCLE. Toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para o pesquisador: Massaro Victor Pinheiro Alves mestrando em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, *Campus* Avançado de Pau dos Ferros (CAPF) no endereço: Rodovia BR-405, S/n - Arizona, Pau dos Ferros - RN, 59900-000 E-mail: victormassaro00@gmail.com Contato: (88) 99730-6892

Dúvidas a respeito da ética desta pesquisa poderão ser questionadas ao **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN)** Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antonio da Silva Neto s/n – Aeroporto. *Home page*: http://www.uern.br - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 - Mossoró –RN Tel: (84) 3315 -2094.

Consentimento Livre

Concordo em participar da pesquisa: **DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA O PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INTERATIVAS (SDI) NO ENSINO DE MATEMÁTICA,** declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram garantidos a mim esclarecimentos que venham a solicitar durante a pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que a desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou a minha família. Autorizo assim, a publicação dos dados da pesquisa, a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes a minha identificação.

Pau dos Ferros (RN)_____de_____de_____



IMPRESSÃO DATILOSCÓPICA

_____

Assinatura do participante

_____

Massaro Victor Pinheiro Alves

Assinatura do pesquisador responsável

Discente (a): Massaro Victor Pinheiro Alves (Orientando) – Graduado em Tecnologia em Redes de Computadores, de Mestrando Acadêmico em Ensino, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Avançado Prof.ª Maria Elisa de Albuquerque Maia (CAMEAM), no endereço Rodovia BR-405, Km 3, Arizona, CEP 59900-000 – Pau dos Ferros – RN. Tel. (84) 3351 2560.

Docente: Otávio Floriano Paulino (Orientador da Pesquisa) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Pau dos Ferros, no endereço BR 226, Km 405, Alto do São Geraldo, CEP 59900-000 – Pau dos Ferros – RN. Tel. (84) 99680-9347.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antonio da Silva Neto s/n - Aeroporto Home page Tel: (84) 3315 -2094. e- mail: cep@uern.br / CEP: 59607-360

ANEXOS

ANEXO I — PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA O PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INTERATIVAS (SDI) NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Pesquisador: MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 89948825.3.0000.5294

Instituição Proponente: Campus Avançado "Maria Elisa de Albuquerque"

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.695.999

Apresentação do Projeto:

O protocolo avaliado trata-se de um projeto de pesquisa ao nível de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino - PPGE, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, Campus Avançado de Pau dos Ferros - CAPF. Este estudo será conduzido no município de Pereiro - CE, com foco na Secretaria Municipal de Educação, tendo como participantes professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental. As atividades poderão ocorrer nos turnos da manhã e da tarde, com a participação estimada de aproximadamente 15 docentes. O presente estudo possui relevância social por propor o desenvolvimento de uma ferramenta virtual que operacionaliza as SDI, fundamentada em bases acadêmicas consolidadas e orientada pelos parâmetros da BNCC. Ao disponibilizar um ambiente de planejamento colaborativo construído sob os princípios do software livre, a plataforma tende a facilitar a elaboração e a circulação de materiais didáticos alinhados às competências e habilidades previstas para a Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Desse modo, oferece aos professores recursos estruturados para diversificar estratégias de ensino, integrando Tecnologias da Informação e Comunicação de forma consistente às práticas já recomendadas pela literatura. Além disso, ao favorecer a constituição de uma comunidade virtual de docentes, a proposta incentiva a troca de experiências e a adaptação contínua dos materiais às realidades locais, promovendo um processo de

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n
Bairro: Aeroporto **CEP:** 59.607-360
UF: RN **Município:** MOSSORO
Telefone: (84)3315-2094 **E-mail:** cep@uern.br

aprimoramento mútuo que respeita a diversidade das redes de ensino e contribui, de forma incremental, para a qualidade e a equidade no cenário educacional brasileiro. Do ponto de vista acadêmico, o estudo fortalece o papel da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Campus Avançado de Pau dos Ferros (CAPF), como referência regional na produção de conhecimento aplicado às práticas educativas, contribuindo para a consolidação do Programa de Pós-Graduação em Ensino - PPGE como um espaço de inovação didático-pedagógica com compromisso social. Ao propor um artefato tecnológico que emerge das necessidades concretas do contexto escolar nordestino, a pesquisa reforça a vocação do programa para a articulação entre teoria e prática, promovendo a inserção qualificada da universidade nos debates nacionais sobre formação docente, tecnologias livres e equidade educacional. Tal contribuição, por sua vez, potencializa a captação de parcerias interinstitucionais, amplia os horizontes da pesquisa aplicada e oferece subsídios concretos para novos projetos de extensão, iniciação científica e formação continuada vinculados à própria pós-graduação. A escolha do local considerará a acessibilidade, o conforto dos docentes participantes e a viabilidade técnica para a execução das atividades previstas, especialmente aquelas que envolvem o uso da plataforma digital de criação das SDIs.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver uma plataforma digital que operacionalize o planejamento de Sequências Didáticas Interativas (SDI) no ensino de Matemática, integrando princípios metodológicos e recursos tecnológicos para favorecer a construção coletiva de conhecimento alinhadas à BNCC dos anos finais do Ensino Fundamental, articulando teoria e prática em comunidade.

Objetivo Secundário:

Examinar os fundamentos teóricos e metodológicos da SDI, identificando sua contribuição para o ensino e aprendizagem de Matemática; mapear as demandas pedagógicas e tecnológicas para a adoção da SDI, definindo os requisitos funcionais da plataforma; projetar e desenvolver a plataforma digital interativa, incorporando ferramentas que estimulem a participação ativa e colaborativa de professores; implementar e avaliar a plataforma com professores de matemática do Ensino Fundamental, verificando sua funcionalidade e aderência às práticas pedagógicas, bem como construir e analisar conteúdos criados de forma colaborativa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram avaliados e atendem às normas éticas vigentes.

Riscos:

A presente pesquisa envolve riscos mínimos aos participantes, uma vez que se baseia na aplicação de instrumentos de avaliação formativa e no uso de uma plataforma digital para planejamento pedagógico. Ainda que não haja coleta de dados sensíveis, a análise das produções docentes e das percepções registradas pode, eventualmente, gerar desconforto de natureza profissional, como autopercepção negativa em relação ao desempenho, dificuldades no uso da tecnologia, ou resistência frente à adoção de novas metodologias. Tais riscos estão contemplados e minimizados conforme o Capítulo V da Resolução CNS 466/12, por meio de medidas preventivas que visam assegurar o bem-estar físico, emocional e profissional dos docentes. Dentre essas medidas, destaca-se o fornecimento de orientações claras sobre o funcionamento da plataforma e dos instrumentos de avaliação, além da garantia de que nenhum resultado será usado para fins punitivos ou de julgamento pedagógico individual. Todas as atividades serão conduzidas com respeito ao ritmo, ao nível de familiaridade tecnológica e às condições institucionais de cada participante. A participação na pesquisa será voluntária e revogável a qualquer momento, sem implicações funcionais ou institucionais. Em caso de dúvidas, frustrações ou resistência durante o processo, os professores contarão com o suporte direto da equipe de pesquisa e, quando necessário, com o acompanhamento pedagógico da Secretaria Municipal de Educação. As interações com a plataforma e os dados fornecidos serão anonimizados, protegidos por senha e utilizados exclusivamente para fins científicos.

Benefícios:

Os benefícios diretos da pesquisa incluem apropriação da metodologia inovadora SDI ao planejamento pedagógico, o acesso a uma plataforma digital construída com base nas demandas reais da prática docente e o estímulo à reflexão crítica sobre o próprio fazer educativo. Espera-se que os participantes possam enriquecer suas práticas, desenvolver competências digitais e contribuir com uma cultura colaborativa de ensino da Matemática no município. Entre os benefícios indiretos, destaca-se o potencial de impacto positivo sobre o desempenho dos estudantes, uma vez que as práticas pedagógicas planejadas na plataforma poderão ser mais bem alinhadas à BNCC, aos objetivos de aprendizagem e às demandas locais. Os resultados também poderão subsidiar ações futuras da Secretaria Municipal de Educação voltadas à formação continuada, à inovação curricular e à melhoria do ensino.Dessa forma, desejamos que os benefícios esperados superem os riscos mínimos identificados, garantindo que a pesquisa seja conduzida com responsabilidade, respeito à dignidade dos participantes e

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

estrita observância às normas éticas em pesquisas com seres humanos, conforme estabelecido pela Resolução CNS 466/12.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo de pesquisa avaliado apresenta relevância científica e exequibilidade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória encontram-se anexados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisa não apresenta óbices éticos. O presente protocolo de pesquisa encontra-se de acordo com as normativas éticas vigentes. Recomendamos pela sua aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2584747.pdf	18/06/2025 22:09:05		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	18/06/2025 21:55:08	MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES	Aceito
Outros	CARTADEANUENCIA.pdf	18/06/2025 15:52:01	MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Pesquisador_assinado.pdf	18/06/2025 15:51:09	MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetode_pesquisa.pdf	18/06/2025 15:50:05	MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	18/06/2025 15:49:41	MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE



Continuação do Parecer: 7.695.999

MOSSORO, 08 de Julho de 2025

Assinado por:
JUCE ALLY LOPES DE MELO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n
Bairro: Aeroporto **CEP:** 59.607-360
UF: RN **Município:** MOSSORO
Telefone: (84)3315-2094 **E-mail:** cep@uern.br

ANEXO II — CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512025005242-1**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1° de janeiro subsequente à data de 19/10/2025, em conformidade com o §2°, art. 2° da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: Metodologia SDI

Data de publicação: 19/10/2025

Data de criação: 01/10/2025

Titular(es): MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES; OTÁVIO FLORIANO PAULINO

Autor(es): MASSARO VICTOR PINHEIRO ALVES; OTÁVIO FLORIANO PAULINO

Linguagem: JAVA SCRIPT; POSTGREE SQL

Campo de aplicação: ED-03; ED-04; ED-05; ED-06

Tipo de programa: AP-01; AP-02; FA-01; UT-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
5fc8f244e50eac978feb87da1ca9e7b32ef08f21f8b0c9e8e96dc16ce65984c4ee42666fa541d2d22687ccad6e557cd9ad91afd24ea6368952c937a310e4feb1

Expedido em: 28/10/2025

Aprovado por:
Alexandre Gomes Ciancio
Coordenador Geral da COGTI