

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL
CAMPUS A.C. SIMÕES
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

PRISCILA TEODÓRIO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ESTUDANTES EM RELAÇÃO
AO *FEEDBACK* SEMIAUTOMÁTICO E RECOMENDAÇÕES DE ESTUDO**

**MACEIÓ
2024**

Priscila Teodório da Silva

Avaliação da percepção de professores e estudantes em relação ao *feedback* semiautomático e recomendações de estudo

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Campus A.C. Simões.

Orientador: Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva

Coorientador: Prof. Dr. Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto

Maceió

2024

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

S586a Silva, Priscila Teodório da.

Avaliação da percepção de professores e estudantes em relação ao
feedback semiautomático e recomendações de estudo / Priscila
Teodório da Silva. – 2024.
85 f. : il.

Orientador: Ranilson Oscar Araújo Paiva.

Co-orientador: Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto.

Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Ciência da
Computação) - Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Computação.
Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 80-82.

Apêndices: f. 83-85.

1. Base Nacional Comum Curricular. 2. Educação - *feedback*. 3. Ensino -
Personalização. 4. Sistemas de recomendação. 5. Ensino adaptativo. I. Título.

CDU: 004:37

Dedico este trabalho à minha família, as pessoas
que mais amo e que foram meu maior apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me conceder tantas experiências valiosas ao longo da graduação, que contribuíram significativamente para o meu crescimento pessoal. Sou grata pela oportunidade de estudar uma área que amo e pela força que recebi para perseverar até o fim.

Minha profunda gratidão aos meus pais, Ailton e Lucilda, que me ensinaram a pescar em vez de apenas me darem o peixe. Já os agradei por isso antes, mas faço questão de repetir, pois esse ensinamento de autossuficiência e esforço tem sido essencial para eu conquistar uma vida melhor e realizar uma graduação de qualidade. Aos meus irmãos, Jaciara, Gustavo e Ana Lúcia, agradeço por me lembrarem de sorrir mesmo nos momentos em que eu estava preocupada demais com prazos e provas. Vocês sempre estiveram presentes, às vezes em silêncio, quase todas às vezes fazendo barulho, mas sempre estiveram ao meu lado.

Agradeço especialmente ao meu marido, Fernando, por me apoiar desde quando éramos colegas de classe. Sua motivação constante para que eu me tornasse uma profissional melhor e mais qualificada, assim como suas reflexões sobre ir além do que é ensinado na graduação, foram fundamentais para o meu crescimento. A vocês, minha família, sou imensamente grata por compreenderem minha ausência, me apoiarem nos momentos mais desafiadores e por me lembrarem que esta é uma fase importante da vida, mas não é ela toda. Amo vocês!

Agradeço ao meu orientador, Ranilson, que desde o início da graduação me ajudou a enxergar o melhor da área acadêmica. Suas orientações, ensinamentos, incentivo e convite para participar de tantas atividades acadêmicas foram determinantes para moldar a professora que desejo ser no futuro. Ao meu coorientador, Ibsen, também agradeço pelo apoio.

Sou grata aos muitos colegas que conheci durante o curso, que me apoiaram de diferentes formas. Em especial, agradeço aos meus amigos Fernando, Pedro, Michael, Márcio, Daniel, João, Fabiano e Kalline, que mesmo sem saber, me motivaram e alegraram nos momentos mais difíceis da graduação. Trabalhar em projetos com vocês, compartilhar ideias e executá-las com o apoio do professor Ranilson foi uma experiência enriquecedora e divertida, me mostrando que a graduação é muito mais que apenas disciplinas.

Agradeço também a todos os participantes do experimento realizado neste trabalho, por suas valiosas percepções e sugestões. Ao laboratório NEES, sou grata pelas oportunidades de aprendizado nos projetos e por proporcionar um ambiente de estudo acolhedor e estimulante, tão importante nos longos dias na universidade. Meu agradecimento se estende ao corpo docente do Instituto de Computação, pelo conhecimento compartilhado, aos técnicos administrativos e a professora Roberta, por toda ajuda com as muitas questões burocráticas que precisei resolver.

Por fim, agradeço à banca examinadora pela leitura atenta, pelas valiosas sugestões e pelos questionamentos construtivos.

“As decisões determinam o destino.”

Thomas S. Monson

RESUMO

O *feedback* educacional desempenha um papel crucial no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, e a personalização desse *feedback* pode ser uma ferramenta poderosa para aumentar a eficácia do processo de ensino-aprendizagem. Este trabalho propõe o desenvolvimento e a avaliação de módulos em um sistema chamado Partner, destinado a fornecer *feedback* semi-automatizado e recomendações personalizadas para alunos e ajudar os professores a fornecerem isso. O sistema é projetado para alinhar-se com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ajudando na adaptação do ensino de acordo com as competências e habilidades exigidas. O trabalho aborda a criação de dois módulos principais do sistema: o S-Partner, voltado para os alunos, e o T-Partner, voltado para os professores, ambos oferecendo recomendações baseadas no desempenho dos alunos e em suas interações com o conteúdo. A metodologia adotada envolveu o teste do sistema em um ambiente controlado, com a participação de professores e alunos, cujos dados foram coletados por meio de questionários. Uma análise estatística foi realizada para entender a percepção dos alunos sobre a facilidade e utilidade do **feedback** e das recomendações oferecidas e a percepção e aceitação dos professores sobre a maneira que eles podem oferecer isso por meio do sistema. O objetivo foi avaliar a aceitação do sistema, sua aplicabilidade e as melhorias que ele poderia proporcionar na prática pedagógica. A análise dos resultados permitiu identificar os pontos fortes e as limitações do sistema, sugerindo melhorias para a implementação em larga escala.

Palavras-chave: *feedback* educacional, personalização, BNCC, sistemas de recomendação, ensino adaptativo.

ABSTRACT

Educational feedback plays a crucial role in the academic development of students, and the personalization of this feedback can be a powerful tool to enhance the effectiveness of the teaching-learning process. This study proposes the development and evaluation of modules in a system called Partner, designed to provide semi-automated feedback and personalized recommendations for students and to help teachers deliver them. The system is designed to align with the National Common Curricular Base (BNCC), aiding in the adaptation of teaching according to the required competencies and skills. The study focuses on the creation of two main modules in the system: the S-Partner, aimed at students, and the T-Partner, intended for teachers, both offering recommendations based on student performance and their interactions with the content. The methodology involved testing the system in a controlled environment, with the participation of teachers and students, whose data were collected through questionnaires. A statistical analysis was conducted to understand students' perceptions regarding the ease and usefulness of the feedback and recommendations provided, as well as teachers' perceptions and acceptance of how they can offer this support through the system. The objective was to assess the system's acceptance, its applicability, and the improvements it could bring to pedagogical practices. The analysis of the results allowed the identification of the system's strengths and limitations, suggesting improvements for large-scale implementation.

Keywords: educational feedback, personalization, BNCC, recommendation systems, adaptive teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela de criação de curso	42
Figura 2 – Tela de criação de conteúdo	42
Figura 3 – Exemplo da criação de um problema	43
Figura 4 – Criação de um questionário do tipo manual	44
Figura 5 – Criação de um questionário do tipo automático	45
Figura 6 – Exemplo de parte do questionário respondido pelo estudante	46
Figura 7 – Porcentagem de acerto do estudante no questionário	47
Figura 8 – Correção das questões respondidas pelo estudante no questionário	48
Figura 9 – Explicação dos problemas no questionário	48
Figura 10 – Recomendação de estudo mostrada no <i>Feedback</i>	49
Figura 11 – Fluxograma do roteiro seguido pelos professores	57
Figura 12 – Fluxograma do roteiro seguido pelos estudantes	58
Figura 13 – Faixa etária dos professores	59
Figura 14 – Experiência de ensino dos professores	60
Figura 15 – Área de ensino dos professores	60
Figura 16 – Experiência com cursos online como professor	61
Figura 17 – Experiência com cursos online como estudante	61
Figura 18 – Preferência de <i>feedback</i> dos professores	64
Figura 19 – Preferência de recomendações de estudos dos professores	65
Figura 20 – Nível de escolaridade dos estudantes	67
Figura 21 – Área dos estudantes	67
Figura 22 – Experiência com tecnologias educacionais	68
Figura 23 – Cursos iniciados nos últimos 5 anos	68
Figura 24 – Cursos concluídos nos últimos 5 anos	69
Figura 25 – Preferência de <i>feedback</i> para os estudantes	73
Figura 26 – Preferência de recomendação para os estudantes	74
Figura 27 – Gráfico com todas as respostas dos professores	75
Figura 28 – Gráfico com todas as respostas dos alunos	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios de avaliação entre os trabalhos selecionados e o presente trabalho .	37
Tabela 2 – Comparação dos trabalhos de pesquisa segundo os critérios de avaliação . .	37
Tabela 3 – Avaliação das funcionalidades de <i>tags</i> no sistema T-Partner	53
Tabela 4 – Avaliação da atribuição de <i>feedback</i> e recomendações de estudos no sistema T-Partner	54
Tabela 5 – Avaliação do <i>feedback</i> e das recomendações de estudos no sistema S-Partner	55
Tabela 6 – Mediana das respostas dos professores para perguntas sobre <i>feedback</i>	63
Tabela 7 – Mediana das respostas dos professores para perguntas sobre recomendação de estudos	63
Tabela 8 – Distribuição percentual das respostas para facilidade e utilidade em <i>feedback</i> e recomendações de estudos	64
Tabela 9 – Mediana das respostas para perguntas sobre <i>tags</i>	66
Tabela 10 – Mediana das respostas dos estudantes para perguntas sobre <i>feedback</i>	70
Tabela 11 – Mediana das respostas dos estudantes para perguntas sobre recomendações de estudos	71
Tabela 12 – Distribuição percentual das respostas sobre facilidade de entender e utilidade do <i>feedback</i> e das recomendações de Estudos	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
RED	Recursos Educacionais Digitais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contextualização	14
1.2	Motivação	14
1.3	Proposta	15
1.4	Objetivos	16
1.5	Hipóteses	17
1.6	Metodologia	18
1.7	Resultados	19
1.8	Conclusão	19
1.9	Organização do trabalho	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	21
2.2	<i>Tagueamento</i> de recursos educacionais	23
2.3	<i>Feedbacks</i> no âmbito educacional	24
2.4	<i>Feedback</i> semi-automatizado	26
2.5	Sistemas de recomendação	27
3	TRABALHOS RELACIONADOS	29
3.1	Tutoria: a software platform to improve feedback in education	29
3.2	Automated Feedback Is Nice and Human Presence Makes It Better: Teachers' Perceptions of Feedback by Means of an E-Portfolio Enhanced with Learning Analytics	31
3.3	Elementary teachers' perceptions of automated feedback and automated scoring: Transforming the teaching and learning of writing using automated writing evaluation	32
3.4	Students' feedback preferences: how do students react to timely and automatically generated assessment feedback?	34
3.5	Students' perceptions of, and emotional responses to, personalised learning analytics-based feedback: an exploratory study of four courses	35
3.6	Comparação dos trabalhos citados com a proposta deste trabalho	36
4	PROPOSTA	38
4.1	O Sistema e os módulos	40
4.1.1	Desenvolvimento dos módulos do sistema	41

4.1.2	T-Partner	41
4.1.2.1	Criação de Cursos e Inclusão de Conteúdo	41
4.1.2.2	Elaboração de Questionários	42
4.1.3	S-Partner	45
4.1.3.1	Resposta aos Questionários	45
4.2	<i>Feedback</i> Personalizado	46
4.2.1	Porcentagem de Acertos	47
4.2.2	Correção das Questões	47
4.2.3	<i>Feedback</i> Detalhado e Imediato dos problemas	48
4.2.4	Recomendações de Estudo	49
5	METODOLOGIA	50
5.1	CrITÉRIOS de Escolha de Participantes	50
5.2	Definição do questionário e do formulário	51
5.3	Experimento e coleta dos dados	55
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
6.1	Participação dos professores voluntários	59
6.2	Percepção dos professores	62
6.3	Participação dos estudantes voluntários	66
6.4	Percepção dos estudantes	69
7	CONCLUSÃO	76
7.1	Limitações	78
7.2	Trabalhos futuros	79
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO DO PROFESSOR	83
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO DO ESTUDANTE	84
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE	85

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nos últimos anos, a educação tem passado por significativas transformações, impulsionadas tanto por mudanças curriculares quanto pelo avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs), alterando a forma como os estudantes aprendem e interagem com o conteúdo escolar (PACHECO; RIBEIRO, 2024). A implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil trouxe um novo direcionamento para a educação, estabelecendo competências e habilidades que os alunos dos ensinos fundamental e médio devem desenvolver.

No entanto, os professores ainda enfrentam dificuldades para adaptar o currículo elaborado com base na BNCC às necessidades individuais dos alunos (MUELLER; CECHINEL, 2020). Em paralelo, o crescente volume de recursos educacionais disponíveis *online* exige novas abordagens para organizar e utilizar esses materiais de forma eficaz. Nesse contexto, a personalização do ensino e a utilização de sistemas de recomendação e *feedback* têm se mostrado ferramentas poderosas para atender às necessidades individuais dos estudantes, potencializando o processo de aprendizagem.

1.2 MOTIVAÇÃO

Apesar das inovações educacionais e tecnológicas, muitos desafios persistem. Professores enfrentam dificuldades em adaptar o ensino às necessidades específicas de seus alunos e oferecer retorno (*feedback*), especialmente em turmas numerosas (SHAGIAKHMETOVA, 2022). Simultaneamente, os estudantes frequentemente encontram obstáculos para acessar recursos educacionais que correspondam às suas habilidades, dificuldades, dúvidas e interesses (LASSOUED, 2020). O fornecimento de *feedback* rápido e eficiente é uma tarefa árdua para os professores, o que compromete a eficácia do processo de ensino, afetando o desempenho dos estudantes (HATTIE; TIMPERLEY, 2007).

O problema central que se busca abordar é a dificuldade de fornecer *feedback* educacional personalizado e imediato, que considere o ritmo e as necessidades individuais dos estudantes. Embora alguns sistemas ofereçam *feedback* imediato, muitas vezes ele é genérico e não fornece recomendações concretas sobre como o aluno pode melhorar seu desempenho. Além disso, o *feedback* nem sempre é útil, pois não indica quais áreas ou tópicos o estudante deve priorizar nos seus estudos para superar as dificuldades encontradas.

Entre as possíveis abordagens para melhorar essa situação, uma delas seria a integração de funcionalidades automatizadas, como a categorização de conteúdos por *tags*, permitindo que os sistemas ofereçam recomendações de estudo personalizadas. No entanto, essa abordagem enfrenta limitações, como a dificuldade em capturar a complexidade das necessidades individuais dos alunos e a possibilidade de imprecisão nas recomendações, caso as *tags* não cubram todas as particularidades do aprendizado. Outra abordagem seria a utilização de *feedbacks* baseados em dados de desempenho ou em sistemas de tutoria inteligente, mas esses modelos também apresentam desafios, como a dificuldade de adaptação a diferentes estilos de aprendizagem e a possível sobrecarga de informações.

Neste trabalho a abordagem busca conciliar essas abordagens, utilizando *tags* para categorizar os conteúdos de acordo com a BNCC e fornecendo um *feedback* mais direcionado e recomendações de estudo semi-automatizadas. Além de investigar a percepção de professores e alunos sobre o uso de tecnologias para personalizar e semi-automatizar o *feedback* educacional e as recomendações de estudo.

Isso permite compreender como essas ferramentas são recebidas e aplicadas no contexto real da sala de aula. A percepção dos professores para avaliar a viabilidade pedagógica da proposta, identificando suas dificuldades e potenciais de adaptação ao currículo e à dinâmica de ensino. Por outro lado, para entender a visão dos alunos sobre a utilidade e a eficácia das recomendações pode oferecer *insights* sobre como essas tecnologias influenciam seu engajamento e desempenho, permitindo ajustes que tornem o processo de aprendizagem mais eficaz e alinhado às suas necessidades individuais.

1.3 PROPOSTA

Este trabalho investiga a percepção de professores e alunos sobre o uso de tecnologias para personalizar e semi-automatizar o *feedback* educacional e as recomendações de estudo. Para isso, utilizou-se o sistema "Partner", e foi implementado novas funcionalidades em dois de seus módulos, o módulo do professor que permite adicionar marcadores (*taggear*) ao recurso educacional digital (RED) do tipo questão (apenas questões de múltipla escolha, no contexto desta proposta), bem como o módulo do estudante que apresenta a modelagem de usuário com base em respostas de um questionário.

No referido sistema foi implementado a criação de questionários com recomendação educacionais e *feedback* semi-automatizados, dando ao professor poder na autoria e gestão das recomendações e *feedback*) e reduzindo o esforço para oferecer personalização às necessidades

dos estudantes, otimizando o tempo dos professores e permitindo foco em aspectos pedagógicos estratégicos. E ao aluno esse sistema oferece *feedback* imediato e semi-automatizado após cada avaliação, fornecendo respostas sobre o desempenho dos alunos.

Assim, a hipótese neste trabalho é que tanto professores quanto alunos sejam auxiliados no processo de ensino-aprendizagem. Ao integrar funcionalidades como categorização de conteúdos por *tags* baseadas na BNCC e recomendações automáticas de estudo, o sistema busca suprir lacunas na experiência educacional atual, onde o *feedback* é, muitas vezes, genérico e não considera o ritmo individual dos estudantes (SHUTE, 2008).

O trabalho oferece uma análise de como as tecnologias podem melhorar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais aderente às necessidades de cada aluno e facilitando a atuação dos professores. Assim, é preciso consultar a percepção dos usuários para entender o impacto da proposta no contexto escolar e quais os ajustes necessários para melhorar sua usabilidade e a relevância.

1.4 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é investigar e avaliar a percepção de professores e alunos em relação ao uso de *feedback* personalizado e semi-automatizado, com o intuito de promover uma experiência de ensino e aprendizagem adaptada às necessidades individuais.

Para avaliar as hipóteses deste trabalho, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

1. Desenvolver *feedback* e recomendações de conteúdos personalizados aos estudantes, com base em seus acertos e erros em um questionário com conteúdo alinhado com as competências e habilidades da BNCC;
2. Analisar a eficácia e a aceitação de professores e alunos, em relação ao *feedback* e recomendações, coletando dados qualitativos e quantitativos sobre o uso da ferramenta e sua influência no processo de ensino-aprendizagem.
3. Identificar melhorias e desafios na implementação da semi-automatização de *feedbacks* e recomendações, a partir das percepções dos usuários, buscando aprimorar a usabilidade, a relevância e a acessibilidade da plataforma.

1.5 HIPÓTESES

Consideramos os objetivos específicos, formulamos hipóteses para avaliar como o *feedback* personalizado e semi-automatizado (propostos neste trabalho) e as recomendações de conteúdos, adaptadas às dificuldades e interesses individuais dos alunos (propostos neste trabalho), influenciam a experiência de aprendizado dos alunos e a percepção dos professores.

1. H1.0 (Hipótese nula - docentes): **Não há** diferença significativa na aceitação do *feedback* semi-automatizado em comparação ao *feedback* genérico por parte dos docentes.
2. H1.A (Hipótese alternativa - docentes): **Há** diferença significativa na aceitação do *feedback* semi-automatizado em comparação ao *feedback* genérico por parte dos docentes.
3. H2.0 (Hipótese nula - discentes): **Não há** diferença significativa na aceitação do *feedback* semi-automatizado em comparação ao *feedback* genérico por parte dos discentes.
4. H2.A (Hipótese alternativa - discentes): **Há** diferença significativa na aceitação do *feedback* semi-automatizado em comparação ao *feedback* genérico por parte dos discentes.
5. H3.0 (Hipótese nula): A utilização de recomendações personalizadas de conteúdos, adaptadas às dificuldades e interesses individuais dos alunos, **não contribui** para um maior engajamento dos estudantes em realizar o que foi recomendado.
6. H3.A (Hipótese alternativa): A utilização de recomendações personalizadas de conteúdos, adaptadas às dificuldades e interesses individuais dos alunos, **contribui** para um maior engajamento dos estudantes em realizar o que foi recomendado.
7. H4.0 (Hipótese nula): O uso de ferramentas de *feedback* personalizadas **não reduz** significativamente o tempo gasto pelos professores para fornecer retorno individualizado, nem permite que eles concentrem mais esforços em atividades pedagógicas estratégicas e no apoio a áreas específicas de dificuldade dos alunos.
8. H4.A (Hipótese alternativa): O uso de ferramentas de *feedback* personalizadas **reduz** significativamente o tempo gasto pelos professores para fornecer retorno individualizado, permitindo que eles concentrem mais esforços em atividades pedagógicas estratégicas e no apoio a áreas específicas de dificuldade dos alunos.

9. H5.0 (Hipótese nula): O *feedback* alinhado com a BNCC **não facilita** a adaptação dos professores, nem proporciona um melhor acompanhamento das competências e habilidades dos alunos, resultando em menor satisfação dos educadores.
10. H5.A (Hipótese alternativa): O *feedback* alinhado com a BNCC **facilita** a adaptação dos professores, proporcionando um melhor acompanhamento das competências e habilidades dos alunos, o que resulta em maior satisfação dos educadores.

Com essas hipóteses visa-se explorar como as tecnologias podem melhorar a personalização do ensino e otimizar a forma como *feedback* e recomendações são fornecidos aos alunos.

1.6 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho envolveu o aperfeiçoamento de um sistema educacional em seus módulos destinados ao professor e ao estudante, com o objetivo de oferecer *feedbacks* e recomendações de estudos personalizados.

Primeiramente, no módulo do professor (T-Partner), foram desenvolvidas as funcionalidades que permitiram os professores criar questionários com *feedback* personalizado e fornecer recomendações de estudo específicas para respostas incorretas. Já no módulo do estudante (S-Partner), foram desenvolvidas as funcionalidades que permitiram os alunos responderem aos questionários e receberem *feedback* imediato, incluindo explicações sobre suas respostas e orientações de estudo.

Para a avaliação destas funcionalidades, foram selecionados voluntários entre professores e alunos. Os professores, acompanhados presencialmente pela autora, elaboraram questões, adicionaram *feedbacks* e recomendações de estudo, e preencheram um formulário de avaliação sobre o sistema. Os alunos, em um experimento diferente, acessaram o sistema *online*, responderam a um questionário contendo seis questões, receberam *feedback* e preencheram um formulário relatando suas experiências. A coleta de dados envolveu questionários estruturados, abordando aspectos sociodemográficos, uso de tecnologias e avaliação de funcionalidades, permitindo uma análise detalhada sobre a percepção de usabilidade e eficácia da plataforma no contexto educacional.

Em seguida, foi realizada a organização e análise estatística dos dados, para gerar informações sobre as percepções tanto dos alunos quanto dos professores em relação aos *feedbacks* e recomendações de estudo. Essa análise permitiu identificar padrões de aceitação, clareza e utilidade dos *feedbacks* personalizados e das recomendações de estudo. Assim, foi possível

avaliar a eficácia das funcionalidades do sistema em promover o engajamento dos alunos e em otimizar o tempo dos professores.

1.7 RESULTADOS

A análise dos resultados obtidos no trabalho demonstra que as funcionalidades de *feedback* semi-automatizado e de recomendações de estudo têm potencial para transformar práticas educacionais, proporcionando maior eficiência e personalização. Os resultados mostram que houve uma ampla aceitação dos participantes em relação aos formatos sugeridos para o registro de *feedback* e recomendações. Em ambos os casos, a mediana alcançou o valor 5 na escala de *Likert*, refletindo que a maior parte dos participantes avaliou os procedimentos como úteis e simples de utilizar.

Além disso, foram avaliadas três opções para a implementação de recomendações de estudos: internas, que remetem a links dentro do sistema; externas, que direcionam para outras plataformas; e uma abordagem mista, combinando ambas. A consulta apontou que a maioria tanto dos alunos quanto dos professores, equivalente a 80% dos participantes, mostraram preferência pela abordagem mista.

Além disso, os resultados relacionados às *tags* sugerem que a organização do conteúdo por meio dessa funcionalidade tem grande potencial para melhorar a categorização e a personalização, embora exista uma necessidade de aprimoramentos no acesso e utilização das *tags* da BNCC. Isso pode ser feito por meio de melhorias na interface de busca e na integração das *tags*, otimizando o fluxo de trabalho dos professores ao personalizar os conteúdos e as recomendações.

1.8 CONCLUSÃO

A expectativa inicial é que este trabalho contribuísse para o desenvolvimento de soluções mais eficazes para a educação, tanto no que diz respeito ao desempenho dos alunos quanto à carga de trabalho dos professores. A adoção das funcionalidades implementadas foram amplamente aceita pelos professores e alunos participantes, como evidenciado pelos altos índices de concordância parcial e total em relação à sua facilidade de uso e utilidade.

A preferência pela abordagem de *feedback* por questão, bem como a combinação de recomendações internas e externas, reflete a necessidade de equilibrar a simplicidade com a abrangência, facilitando o uso das ferramentas sem comprometer a qualidade do conteúdo disponibilizado.

1.9 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho será organizado em seis capítulos. Após a introdução, o segundo capítulo apresentará a fundamentação teórica, abordando conceitos como *feedback* personalizado, sistemas de recomendação e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No terceiro capítulo, serão descritos os trabalhos relacionados, nos quais serão analisadas propostas similares à deste trabalho. O quarto capítulo exporá a proposta central do trabalho, com foco nas percepções de alunos e professores sobre os *feedbacks* semi-automatizados e as recomendações de estudo imediatas. O quinto capítulo detalhará a metodologia que será adotada no desenvolvimento do sistema, na coleta e análise de dados, na seleção dos voluntários e no fluxograma seguido. No sexto capítulo, serão apresentados os resultados dos testes e as percepções dos professores e alunos. Por fim, o sétimo capítulo apresentará as conclusões, as limitações encontradas durante os testes e as perspectivas futuras da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados os principais tópicos que fundamentam este trabalho, abrangendo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o *tagueamento* de recursos educacionais digitais, a modelagem de usuário, os sistemas de recomendação e *feedbacks* semi-automatizados.

2.1 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (MEC, 2018), isto é, estabelece os conhecimentos, competências e habilidades essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da educação básica no Brasil. Além disso, a BNCC está alinhada com as demandas atuais da educação e orienta a seleção e uso de recursos educacionais, sendo assim, importante o *tagueamento* desses recursos para facilitar o uso pelo docente e o incentivo da utilização adequada para os alunos individualmente.

Desde 2017, quando o MEC entregou a versão final da Base Nacional Comum Curricular ao Conselho Nacional de Educação (CNE), até os dias atuais o Brasil obteve uma Base com as aprendizagens previstas para toda a Educação Básica, da Educação Infantil até o Ensino Médio. A base visa promover a equidade educacional, assegurando que todos os estudantes tenham acesso a uma formação essencial, independentemente da região em que vivem ou da escola que frequentam. Ela foi elaborada de forma colaborativa, envolvendo diversos atores da educação, como professores, especialistas, gestores, pais e estudantes, e está alinhada aos princípios da educação inclusiva, cidadã, democrática e crítica (BAUMANN; NEVES, 2023).

A BNCC define que para alcançar o pleno desenvolvimento do indivíduo na sociedade, são fundamentais 10 competências, descritas abaixo, englobam diversas habilidades essenciais (MUELLER; CECHINEL, 2020; MEC, 2018):

1. Conhecimento, valoriza o uso dos saberes históricos para compreender a realidade e construir uma sociedade justa e inclusiva;
2. Pensamento Científico, Crítico e Criativo, incentiva a investigação, reflexão e resolução de problemas com base em diversos campos do conhecimento.

3. Senso Estético e Repertório Cultural, promove a valorização das manifestações artísticas e culturais, enriquecendo a experiência cultural do indivíduo.
4. Comunicação, envolve o uso de diversas linguagens para expressar ideias e compartilhar informações, inclusive através das tecnologias digitais.
5. Cultura Digital, enfatiza o uso crítico e reflexivo das tecnologias digitais para uma participação ativa na sociedade.
6. Autogestão, ressalta a importância de valorizar a diversidade cultural e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e à responsabilidade.
7. Argumentação, estimula a defesa de ideias com base em fatos confiáveis e respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
8. Autoconhecimento e Autocuidado, destacam a importância de conhecer-se emocionalmente e cuidar da saúde física e emocional.
9. Empatia e Cooperação, incentiva o diálogo, a resolução de conflitos e o respeito à diversidade.
10. Autonomia, destaca a importância de agir de forma ética, responsável e sustentável, tomando decisões com resiliência e determinação.

Segundo (MEC, 2018), essas competências são essenciais para um desenvolvimento completo e uma sociedade mais justa e inclusiva.

A BNCC teve sua implementação obrigatória nas etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental a partir de 2020, enquanto no Ensino Médio, a aplicação foi concluída no término de 2022 (Portal MEC, 2023). É importante ressaltar que a BNCC não determina a forma como o currículo deve ser organizado e implementado em cada escola, mas estabelece os conhecimentos, competências e habilidades essenciais que os estudantes devem adquirir ao longo de sua educação básica, permitindo que as escolas tenham a liberdade de adaptar o currículo de acordo com as especificidades locais e regionais. Neste trabalho, a BNCC será utilizada como guia para determinar quais tópicos devem estar presentes nas questões, bem como para verificar as habilidades e conhecimentos que os alunos possuem e quais precisam ser aprimorados.

2.2 TAGUEAMENTO DE RECURSOS EDUCACIONAIS

O *tagueamento* de recursos educacionais é a ação de adicionar ou atribuir palavras-chaves ou etiquetas (*tags*) e surgiu da necessidade de organizar e facilitar o acesso a uma grande quantidade de materiais educacionais disponíveis (KUSHWAHA; PRABHAKAR, 2019). A partir da atribuição de *tags* aos recursos, torna-se possível categorizá-los de forma mais precisa e detalhada. Essas *tags* são termos que descrevem as características, conteúdos ou objetivos do recurso, permitindo que os usuários o encontrem mais facilmente ao realizar pesquisas.

Essa é uma prática amplamente utilizada em plataformas digitais, repositórios de recursos educacionais abertos, bibliotecas virtuais e ambientes virtuais de aprendizagem, assim como é descrito no trabalho de (DENNER; BAGDY; CATES, 2018). Dessa forma, podem ser aplicadas a diferentes tipos de recursos educacionais, como artigos, vídeos, livros, jogos, questões, apresentações, entre outros. Elas descrevem características específicas dos recursos, como assunto, nível de dificuldade, habilidades abordadas, idioma e formato, e é especialmente importante pois essas plataformas geralmente possuem grandes volumes de conteúdo e o *tagueamento* facilita a navegação e a descoberta de recursos relevantes.

A importância do *tagueamento* está diretamente relacionada à democratização do acesso ao conhecimento (BLAYONE; VANOOSTVEEN; BARBER, 2017). Com a vasta quantidade de materiais disponíveis na internet, é fundamental que os recursos educacionais estejam adequadamente taguados para que estudantes, educadores e pesquisadores possam encontrar o conteúdo relevante e de qualidade, seja ele em diferentes formatos, níveis de complexidade ou idiomas. Além disso, o *tagueamento* também favorece a interação e o compartilhamento colaborativo entre os usuários, promovendo uma rede de aprendizado mais enriquecedora e abrangente.

Tal técnica vem ganhando importância ao longo dos anos, principalmente com o avanço da tecnologia e o crescimento exponencial de recursos digitais na área educacional. Com o *tagueamento*, os usuários podem filtrar e buscar os materiais de acordo com suas necessidades e interesses específicos, poupando tempo e tornando a experiência de aprendizagem mais personalizada e eficiente. A possibilidade de associar palavras-chave a cada recurso proporcionou uma estrutura organizada e acessível, tornando a busca por conteúdos mais simples e direcionada, entretanto as *tags* só são eficazes quando os usuários finais conseguem encontrar as informações com eficiência que eles procuram (DENNER; BAGDY; CATES, 2018). Com a expansão da educação a distância e a disponibilidade crescente de recursos online, o *tagueamento* se tornou uma prática essencial para a efetividade da aprendizagem virtual.

No contexto deste trabalho, o *tagueamento* desempenhará um papel essencial ao categorizar as questões por assunto e dificuldade, além de auxiliar na avaliação do conhecimento dos alunos em tópicos específicos e competências. Essa prática contribuirá significativamente para a organização do conhecimento e possibilitará a personalização do ensino de acordo com as necessidades individuais dos alunos. Ademais, o *tagueamento* facilitará a criação de questionários personalizados, otimizando a experiência de aprendizagem e promovendo uma abordagem educacional mais eficiente e adaptada às características de cada estudante.

2.3 FEEDBACKS NO ÂMBITO EDUCACIONAL

O *feedback* educacional é uma ferramenta essencial para o processo de ensino e aprendizagem, desempenhando um papel importante na orientação dos alunos, correção de erros e promoção do desenvolvimento contínuo. Consiste em informações fornecidas aos alunos sobre seu desempenho em tarefas educacionais, com o objetivo de ajudá-los a melhorar e alcançar melhores resultados acadêmicos. De acordo com (BROOKS; CARROLL, GILLIES; HATTIE, 2019), o *feedback* pode ser estruturado em três tipos principais: *feed up*, *feed back* e *feed forward*. Além disso, ele pode ser aplicado em quatro níveis diferentes: tarefa, processo, auto-regulação e *auto-feedback*.

No contexto educacional, o *feed up* refere-se à clarificação das expectativas e objetivos de aprendizagem para os alunos, respondendo à pergunta "Para onde estou indo?". Esse tipo de *feedback* tem como objetivo orientar o aluno sobre as expectativas e metas que ele deve alcançar. Já o *feed back* trata-se de informações sobre o desempenho atual do aluno em relação aos objetivos estabelecidos, respondendo à pergunta "Como estou indo?". Este *feedback* ajuda o aluno a entender o que está fazendo bem e o que precisa ser melhorado. O *feed forward* fornece orientações sobre os próximos passos que o aluno deve seguir para melhorar seu desempenho, respondendo à pergunta "Para onde ir em seguida?".

Os níveis de *feedback* desempenham um papel igualmente importante comparado aos tipos na eficácia do processo de ensino. No nível da tarefa, o *feedback* foca na correção ou verificação da resposta do aluno, envolvendo correções diretas e especificações sobre o que está correto ou incorreto na tarefa realizada. No nível de processo, o *feedback* envolve a abordagem e as estratégias utilizadas pelo aluno para realizar a tarefa, ajudando-o a entender e melhorar os métodos que usa para resolver problemas (BROOKHART, 2017). O nível de auto-regulação refere-se à capacidade do aluno de monitorar, dirigir e regular suas próprias ações durante o processo de aprendizagem, promovendo a independência e a autoeficácia. Por fim, o auto-

feedback envolve a reflexão do aluno sobre seu próprio desempenho e compreensão, incentivando-o a avaliar seu progresso e identificar áreas de melhoria de forma autônoma.

A pesquisa realizada por (BROOKS; CARROLL, GILLIES; HATTIE, 2019) destaca que o *feedback* mais eficaz é aquele direcionado aos níveis de processo e auto-regulação, embora esses sejam os menos frequentes. Eles argumentam que o *feedback* de alta qualidade deve ir além da correção de erros, incentivando os alunos a refletirem sobre seu próprio aprendizado e a desenvolverem habilidades metacognitivas.

O *feedback*, como um processo de comunicação na educação, é uma interação complexa que vai além de simplesmente fornecer informações sobre o desempenho dos alunos. Ele envolve questões de discurso, identidade, poder, controle e relacionamento social, que são cruciais para serem consideradas pelos professores ao fornecerem orientações aos estudantes, conforme apontado por (CARLESS, 2018) e (WINSTONE; BOUD, 2022). Por essa razão, esse retorno construtivo não se limita apenas a apontar resultados corretos ou incorretos, mas também se estende para fornecer explicações detalhadas das soluções corretas, oferecer recursos adicionais para aprendizado contínuo e propor sugestões para prática adicional. Essa autoconsciência auxilia na definição de metas específicas para aprimoramento, dando direção concreta ao processo de aprendizado.

A qualidade do *feedback* é um fator determinante para sua eficácia. Estudos indicam que *feedback* específico, claro e focado em aspectos que o aluno pode controlar e melhorar é mais eficaz do que *feedback* vago ou focado apenas no resultado final (SHUTE, 2008). Além disso, o *timing* do *feedback* é crucial; *feedback* imediato tende a ser mais eficaz para tarefas de prática e desenvolvimento de habilidades, enquanto *feedback* diferido pode ser mais adequado para tarefas de reflexão e análise.

Neste trabalho, os *feedbacks* serão explorados como um componente central do sistema Partner. O objetivo é proporcionar aos alunos um *feedback* imediato e detalhado sobre seu desempenho em questionários, incluindo a porcentagem de acertos, quais respostas acertaram, quais erraram e quais seriam as respostas corretas. Além disso, os alunos receberão explicações sobre como responder corretamente a cada questão e recomendações de estudo para aprender mais sobre os assuntos de cada questão.

Também será incentivada a autorregulação da aprendizagem, permitindo que os alunos ajustem seus estudos com base no *feedback* recebido e negociem o quanto sabem de cada assunto. Dessa forma, espera-se que os alunos possam se engajar de maneira mais ativa e autônoma no processo de aprendizagem, ajustando seus estudos de acordo com o *feedback* recebido e

melhorando continuamente suas competências e conhecimentos.

2.4 FEEDBACK SEMI-AUTOMATIZADO

A semi-automatização de *feedback* em sistemas educacionais é o processo de fornecer pontuação, comentário ou avaliação sobre as respostas dadas por alunos em questões. Isso envolve o uso de tecnologias como aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural que permitem que os sistemas educacionais analisem as respostas dos alunos de maneira rápida e precisa, oferecendo *feedback* imediato e personalizado, mas ainda é necessária a participação de professores para garantir a precisão, relevância e personalização do *feedback*. Na Educação, o *feedback* semi-automatizado é utilizado por instituições de ensino, professores em ambientes de aprendizado presenciais ou online (KRUSCHE, 2023). É comum em diversos níveis de ensino, desde escolas de educação básica até instituições de ensino superior, bem como em cursos de educação continuada e treinamentos corporativos.

Uma das principais vantagens da automatização de *feedback* é a capacidade de fornecer uma avaliação objetiva e consistente para um grande número de alunos. Ao contrário dos métodos tradicionais, nos quais os professores têm que corrigir manualmente cada resposta, a automatização total permite que os sistemas educacionais processem as respostas em grupo numeroso, economizando tempo e esforço dos educadores. Isso é especialmente útil em cursos online e de grande escala, nos quais o número de alunos pode ser significativamente maior. Além disso, essa abordagem pode liberar tempo para os educadores se concentrarem em atividades mais interativas e significativas em sala de aula.

Entretanto, semi-automatização do *feedback* na educação oferece vantagens sobre a automatização total do *feedback* em sistemas educacionais, pois combina o melhor dos dois mundos, aproveitando a eficiência e rapidez dos algoritmos automatizados e a sensibilidade e compreensão humanas (KEUNING; JEURING; HEEREN, 2018). Algumas das razões pelo qual a semi-automatização é mais adequada para esse trabalho são: (1) *feedback* personalizado e significativo, pois a intervenção humana na revisão do *feedback* permite que os educadores personalizem as orientações de acordo com as necessidades individuais dos alunos e forneça *insights* de forma mais eficaz, (2) detecção de erros do sistema e ética, algoritmos automatizados podem cometer erros em determinadas circunstâncias ou serem sensíveis a determinados vieses presentes nos dados de treinamento, a revisão humana pode identificar e corrigir esses erros e garante uma abordagem ética e sensível.

A semi-automatização de *feedback* oferece aos alunos a oportunidade de receber retorno

imediatamente sobre seu desempenho. Em vez de esperar por dias ou semanas para receber a correção de uma tarefa, eles podem obter um *feedback* instantâneo, permitindo que compreendam seus erros e melhorem rapidamente e posteriormente uma revisão mais profunda ou personalizada por parte do professor. Esse tipo de *feedback* em tempo real também ajuda a aumentar o engajamento dos alunos (AHSHAN, 2021), pois eles se sentem mais motivados a continuar aprendendo e aprimorando suas habilidades no decorrer do período de aprendizagem das competências da sua faixa etária.

Contudo, é crucial reconhecer que o impacto do *feedback* não é uniforme (HATTIE; TIMPERLEY, 2007). Ele pode manifestar-se de maneira diversificada, oscilando entre uma influência positiva e negativa. Essa variação está intrinsecamente ligada ao tipo de *feedback* que é apresentado e à forma como é transmitido ao aluno. Além disso, o momento no qual ele é proporcionado desempenha um papel crucial, uma vez que os alunos tendem a estar mais receptivos a receber orientações em determinados estágios do processo de aprendizado em comparação a outros momentos. Logo, há alguns princípios a serem seguidos para proporcionar um *feedback* efetivo, são eles: ser específico, acionável, oportuno, respeitoso e dar apoio (WEITZEL, 2017).

O processo de *feedback* semi-automatizado neste trabalho terá início com a elaboração pelo professor de um pré-teste em formato de questionário, contendo questões de múltipla escolha. Nesse questionário, o professor também incluirá um comentário explicando a razão pela qual a opção correta é apropriada, bem como os motivos pelos quais as demais alternativas estão incorretas. Com essa abordagem, o aluno receberá o *feedback* de maneira imediata logo após concluir suas respostas no questionário.

2.5 SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

Com o aumento da utilização de plataformas de aprendizagem online, emergem alguns desafios. Um deles é o de proporcionar ao aluno métodos eficazes de adquirir o conhecimento sobre um determinado assunto. Considerando a vasta quantidade de informações e recursos educacionais disponíveis na Internet, esse desafio se amplia consideravelmente, ressaltando a importância de sistemas que possam contribuir para sua resolução. Uma abordagem para enfrentar essa questão diz respeito aos sistemas de recomendação na área educacional (ROLIM et al., 2017). Estas são ferramentas que utilizam algoritmos e técnicas de análise de dados para oferecer sugestões personalizadas de conteúdos, materiais e atividades educacionais para os alunos. Essas recomendações são baseadas nas preferências, habilidades, desempenho anterior e perfil de cada aluno.

Nesse contexto, os Sistemas de Recomendação são sistemas com a capacidade de automaticamente identificar conteúdos apropriados para cada pessoa, levando em consideração suas características e/ou preferências. Com isso, são importantes na área educacional porque permitem personalizar o aprendizado, melhorar o engajamento dos alunos, otimizar o tempo de estudo, identificar necessidades de apoio e fornecer *feedback* valioso para os educadores e estudantes (RELINDES, 2020). Assim, os Sistemas de Recomendação (SR) se assemelham a uma manifestação de uma prática amplamente encontrada nas interações humanas, a qual envolve sugerir algo conforme uma necessidade particular.

Existem diferentes técnicas de recomendação, algumas delas são: filtragem colaborativa que analisa a similaridade entre os perfis dos usuários, filtragem baseada em conteúdo que leva em conta o conteúdo acessado ou avaliado pelo usuário, filtragem demográfica que utiliza as descrições do usuário (idade, gênero, etc.), filtragem baseada em contextos, que leva em conta fatores contextuais do usuário, além de condições do equipamento do mesmo e do ambiente ao seu redor, como por exemplo tempo e localização, filtragem híbrida que associa duas ou mais técnicas, afim de enriquecer a qualidade da recomendação e filtragem baseada em conhecimento que é baseado no conhecimento possuído sobre o produto e o usuário, analisa a relação entre a necessidade e o objeto recomendado (CHICAIZA; VALDIVIEZO-DIAZ, 2021).

Os principais tipos de sistemas de recomendação na educação são baseados em conteúdo, que analisam as características dos recursos educacionais, e filtragem colaborativa, que recomendam conteúdos com base na similaridade entre alunos ou professores. No contexto deste trabalho, o tipo de recomendação utilizado e que melhor se encaixa na proposta será a filtragem baseada em conhecimento, onde a recomendação é baseada no conhecimento prévio possuído sobre o assunto e o usuário, analisa a relação entre a necessidade e o assunto recomendado. Portanto, em conjunto com o *feedback* semi-automatizado, o aluno irá receber orientações sobre as áreas em que pode aprimorar para obter um desempenho mais elevado no curso, assim como quais tópicos alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ele deve adquirir proficiência. Essa personalização será viabilizada através da criação de um perfil individual, que se moldará conforme as respostas fornecidas pelo aluno durante o pré-teste.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

A pesquisa por artigos relacionados considerou os seguintes termos: “student perception feedback”, “teacher perception feedback”, “perceptions feedback in education”, e “student and teacher feedback perceptions”. A escolha da língua inglesa se deve à ampla disponibilidade de artigos científicos e publicações acadêmicas internacionais nessa língua, o que permite acessar uma base mais abrangente e diversificada de estudos relevantes.

Os termos foram combinados na seguinte *string* de busca: "student perception feedback"OR "teacher perception feedback"OR "perceptions feedback in education"OR "student and teacher feedback perceptions" que foi inserida no *Google Scholar*, resultando em 25 artigos, que foram analisados considerando os seguintes critérios: (1) o trabalho realiza estudo empírico sobre a percepção dos estudantes em relação ao *feedback*, (2) o trabalho realiza estudo empírico sobre a percepção dos professores em relação ao *feedback*, e (3) o trabalho foi publicado entre 2019 e 2024 (cinco últimos anos). Contudo, incluímos um trabalho que, embora publicado em 2014, é considerado relevante para a discussão, o qual será discutido na seção 3.4.

Assim, após a análise dos artigos candidatos, cinco foram selecionados, incluindo o (FALCÃO; ARÊDES, 2023) que foi recomendado por um pesquisador especialista na área. O passo seguinte foi realizar um resumo de cada um, incluindo: uma descrição detalhada dos objetivos, a proposta do trabalho, o método de pesquisa adotado e os resultados alcançados, as limitações do trabalho, e as recomendações dos autores para futuras investigações.

Essa análise comparativa permite uma compreensão mais profunda das contribuições e restrições de cada trabalho. No fim desta seção, é realizada uma comparação entre os trabalhos relacionados e o trabalho atual, destacando as diferenças e as contribuições do presente trabalho. Ao evidenciar como o trabalho atual se diferencia e como ele contribui para o avanço do conhecimento na área, busca-se apresentar a relevância e o potencial deste trabalho.

3.1 TUTORIA: A SOFTWARE PLATFORM TO IMPROVE FEEDBACK IN EDUCATION

O artigo explora o desenvolvimento e a implementação de uma plataforma de *software* chamada Tutoria, projetada para aprimorar o *feedback* no contexto educacional. A proposta central do trabalho é oferecer uma ferramenta tecnológica que facilite a interação entre professores e alunos, melhorando a qualidade e a eficácia do *feedback* fornecido aos estudantes. A plataforma foi desenvolvida com o objetivo de abordar as limitações comuns associadas ao *feedback* tradicional, como a falta de personalização e a demora na resposta, permitindo

uma comunicação mais eficiente e interativa. O artigo detalha as funcionalidades principais da plataforma, como a capacidade de enviar *feedback* em tempo real, personalizar as respostas com base nas necessidades específicas dos alunos e fornecer recomendações de estudo direcionadas.

O objetivo principal do trabalho é avaliar a eficácia da plataforma Tutoria em melhorar a qualidade do *feedback* educacional. O artigo investiga como a plataforma pode contribuir para um *feedback* mais relevante e oportuno, abordando especificamente como as interações entre professores e alunos podem ser aprimoradas através do uso da tecnologia. Além disso, o trabalho busca entender como as funcionalidades da plataforma impactam a percepção dos alunos sobre o *feedback* recebido e como essas percepções influenciam o seu desempenho acadêmico. O artigo também se propõe a identificar possíveis áreas de melhoria na plataforma para futuras atualizações, com base nas experiências dos usuários e nas necessidades observadas durante o uso da ferramenta.

Para atingir os objetivos propostos, o trabalho utilizou uma abordagem metodológica mista, combinando tanto métodos quantitativos quanto qualitativos. Foram realizados experimentos controlados e estudos de caso para avaliar a eficácia da plataforma. Os dados foram coletados através de questionários aplicados a alunos e professores que utilizaram a Tutoria, além de análises de registros de uso da plataforma. O artigo descreve o processo de coleta e análise dos dados, destacando como as informações foram utilizadas para medir a satisfação dos usuários, a relevância do *feedback* fornecido e o impacto geral da plataforma na experiência de aprendizado. Os resultados foram analisados para identificar padrões e tendências no uso da plataforma e na percepção do *feedback*.

Os resultados do trabalho indicam que a plataforma Tutoria teve um impacto positivo significativo na qualidade do *feedback* fornecido aos alunos. Os participantes relataram uma melhoria na rapidez e na relevância do *feedback*, além de uma maior satisfação com a personalização das respostas recebidas. A análise dos dados revelou que os alunos se sentiram mais engajados e motivados com o uso da plataforma, o que contribuiu para um melhor desempenho acadêmico. Além disso, o trabalho identificou algumas limitações na plataforma, como a necessidade de maior integração com outras ferramentas educacionais e a possibilidade de aprimorar a interface de usuário para uma experiência mais intuitiva. O artigo sugere que essas áreas sejam abordadas em futuras atualizações para maximizar os benefícios da plataforma.

O artigo reconhece que, apesar dos resultados positivos, a plataforma Tutoria apresenta algumas limitações que devem ser consideradas para aprimoramento. Entre as principais limitações destacadas estão a necessidade de maior personalização da interface e a integração

com sistemas existentes de gestão educacional. O trabalho também sugere que a plataforma poderia se beneficiar de mais funcionalidades para atender a diferentes estilos de aprendizado e necessidades específicas dos alunos. Para pesquisas futuras, o artigo recomenda a realização de estudos mais aprofundados sobre a eficácia da plataforma em diferentes contextos educacionais e com diversos grupos de usuários. Além disso, sugere-se a exploração de novas tecnologias e abordagens que possam complementar a Tutoria e oferecer uma experiência de *feedback* ainda mais eficaz e personalizada.

3.2 AUTOMATED FEEDBACK IS NICE AND HUMAN PRESENCE MAKES IT BETTER: TEACHERS' PERCEPTIONS OF FEEDBACK BY MEANS OF AN E-PORTFOLIO ENHANCED WITH LEARNING ANALYTICS

O artigo explora a interação entre *feedback* automatizado e a presença humana em contextos educacionais, especificamente através do uso de uma plataforma de e-portfólio aprimorada com análises de aprendizado. O trabalho foca em como os professores percebem e avaliam o impacto dessa combinação de *feedback* automatizado e suporte humano na melhoria da prática pedagógica e no aprendizado dos alunos. A proposta do trabalho é investigar se a presença humana pode complementar e melhorar o *feedback* automatizado, promovendo um ambiente de aprendizagem mais eficaz e engajador.

O objetivo principal do trabalho é analisar como os professores percebem a eficácia do *feedback* automatizado quando combinado com a intervenção humana em uma plataforma de e-portfólio. O trabalho visa identificar quais aspectos do *feedback* automatizado são mais valorizados pelos professores e como a presença de um toque humano pode potencializar o impacto desse *feedback*. Além disso, o trabalho busca avaliar como essa combinação influencia a experiência de ensino e aprendizagem, e se a integração de análises de aprendizado contribui para uma maior personalização e relevância do *feedback* fornecido aos alunos.

Para atingir seus objetivos, o trabalho utilizou uma abordagem mista que combina análise qualitativa e quantitativa. Os dados foram coletados por meio de questionários e entrevistas com professores que utilizaram a plataforma de e-portfólio durante um período letivo. Os questionários foram projetados para capturar percepções gerais sobre a eficácia do *feedback* automatizado e o valor da intervenção humana. As entrevistas forneciam uma visão mais profunda sobre as experiências dos professores com a plataforma, permitindo uma compreensão detalhada dos aspectos que contribuíram para a eficácia do *feedback*. A análise dos dados revelou *insights* sobre a forma como o *feedback* automatizado e a presença humana se complementam para melhorar a

prática pedagógica.

Os resultados do trabalho indicam que os professores valorizam significativamente a combinação de *feedback* automatizado com a presença humana. Embora o *feedback* automatizado ofereça vantagens em termos de eficiência e consistência, os professores destacaram que a interação humana proporciona uma camada adicional de contextualização e suporte personalizado que enriquece o processo de *feedback*. A análise revelou que os professores perceberam melhorias na clareza e na relevância do *feedback* quando este é complementado com orientações e interações pessoais. No entanto, o trabalho também apontou algumas limitações, como a necessidade de melhor integração entre as ferramentas automatizadas e as práticas pedagógicas existentes.

O artigo reconhece que, apesar dos benefícios da combinação de *feedback* automatizado e presença humana, há desafios que precisam ser abordados. Entre as limitações, destaca-se a necessidade de maior adaptação das ferramentas automatizadas para fornecer *feedback* mais personalizado e relevante. O trabalho sugere que pesquisas futuras devem focar em aprimorar a integração entre *feedback* automatizado e suporte humano, explorando diferentes modelos de interação que possam maximizar os benefícios de ambos. Além disso, recomenda-se a realização de estudos longitudinais para avaliar o impacto a longo prazo dessa abordagem combinada sobre o desempenho dos alunos e a satisfação dos professores.

3.3 ELEMENTARY TEACHERS' PERCEPTIONS OF AUTOMATED FEEDBACK AND AUTOMATED SCORING: TRANSFORMING THE TEACHING AND LEARNING OF WRITING USING AUTOMATED WRITING EVALUATION

O artigo examina as percepções de professores de ensino fundamental sobre o uso de *feedback* automatizado e pontuação automatizada na avaliação de redações. O trabalho investiga como essas tecnologias impactam o processo de ensino e aprendizagem da escrita, com foco nas vantagens e limitações percebidas pelos educadores. A proposta central é analisar a eficácia desses sistemas automatizados na transformação do ensino de escrita e na promoção de uma avaliação mais eficiente. O artigo descreve o desenvolvimento e a implementação de ferramentas de avaliação automatizada, detalhando como essas tecnologias foram integradas às práticas pedagógicas e o impacto resultante sobre a qualidade do *feedback* e a eficiência da avaliação.

O principal objetivo do trabalho é compreender as percepções dos professores do ensino fundamental em relação ao *feedback* e à pontuação automatizados, especificamente no contexto da avaliação de redações. O artigo busca identificar como essas ferramentas tecnológicas influenciam a prática pedagógica dos professores e a experiência dos alunos com a escrita.

O trabalho também se propõe a avaliar a eficácia dos sistemas automatizados em termos de precisão, relevância e utilidade do feedback fornecido. Além disso, o artigo investiga como os professores percebem a integração dessas ferramentas com suas práticas educacionais e quais são as principais vantagens e desafios associados ao seu uso.

Para alcançar os objetivos do trabalho, foi empregada uma abordagem metodológica qualitativa. O artigo descreve a coleta de dados através de entrevistas e questionários com professores que utilizaram ferramentas de *feedback* e pontuação automatizados em suas aulas de escrita. Os participantes foram convidados a compartilhar suas experiências e opiniões sobre a eficácia dessas ferramentas. A análise dos dados qualitativos revelou *insights* sobre a percepção dos professores quanto à precisão do *feedback* automatizado, a adequação das pontuações fornecidas e o impacto geral dessas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. O trabalho também incluiu a análise de amostras de redações avaliadas pelas ferramentas automatizadas para comparar com as avaliações dos professores.

Os resultados do trabalho indicam que os professores têm opiniões mistas sobre o uso de *feedback* e pontuação automatizados. Embora muitos reconheçam os benefícios da rapidez e da consistência na avaliação, também relatam preocupações com a falta de nuance e contextualização no *feedback* fornecido pelas ferramentas automatizadas. Os professores destacaram que, apesar da utilidade das tecnologias para fornecer *feedback* rápido e objetivamente padronizado, elas frequentemente carecem da capacidade de abordar aspectos qualitativos da escrita, como criatividade e estilo pessoal. O trabalho também revelou que os professores valorizam a combinação de *feedback* automatizado com *feedback* humano, que consideram essencial para uma avaliação completa e precisa.

O artigo aponta algumas limitações das ferramentas de *feedback* e pontuação automatizados, como a dificuldade em capturar a complexidade da escrita e a falta de personalização no *feedback* fornecido. Os professores mencionaram que, embora essas ferramentas sejam úteis, elas não substituem completamente a análise e o apoio individualizado que podem oferecer. Para pesquisas futuras, o artigo sugere a exploração de formas de integrar o *feedback* automatizado com suporte pedagógico adicional e personalização para melhor atender às necessidades dos alunos. Também recomenda a realização de estudos longitudinais para avaliar o impacto de longo prazo dessas ferramentas na habilidade de escrita dos alunos e na eficácia das práticas pedagógicas.

3.4 STUDENTS' FEEDBACK PREFERENCES: HOW DO STUDENTS REACT TO TIMELY AND AUTOMATICALLY GENERATED ASSESSMENT FEEDBACK?

O artigo investiga as preferências dos estudantes em relação ao *feedback* gerado automaticamente e sua recepção a esse tipo de *feedback*. O trabalho se concentra na importância da pontualidade e da natureza automática do *feedback* nas avaliações e como esses fatores influenciam a experiência de aprendizado dos alunos. A pesquisa explora a eficácia do *feedback* gerado por sistemas automatizados, comparando-o com o *feedback* tradicional em termos de impacto sobre o desempenho acadêmico e a satisfação dos alunos. O artigo descreve como o *feedback* imediato pode influenciar a motivação dos estudantes e sua capacidade de melhorar o desempenho nas avaliações subsequentes.

O objetivo principal do trabalho é analisar como o *feedback* gerado automaticamente, quando fornecido de maneira oportuna, afeta as preferências e reações dos estudantes. O artigo visa identificar quais aspectos do *feedback* automático são mais valorizados pelos alunos e como esses aspectos contribuem para a eficácia do processo de aprendizagem. O trabalho também busca comparar a eficácia do *feedback* automático com o *feedback* tradicional, avaliando como a rapidez e a frequência do *feedback* influenciam o envolvimento e a performance dos alunos. Além disso, o artigo pretende oferecer *insights* sobre como otimizar a entrega de *feedback* automático para melhor atender às necessidades dos estudantes.

Para alcançar os objetivos propostos, o trabalho utilizou uma abordagem metodológica quantitativa baseada em questionários distribuídos a um grupo de estudantes. Os questionários foram elaborados para capturar as opiniões dos alunos sobre a pontualidade e a natureza do *feedback* recebido, assim como suas preferências em relação ao *feedback* automático versus o *feedback* tradicional. O artigo também realizou análises estatísticas para avaliar a correlação entre a satisfação dos alunos e as características do *feedback* recebido. A metodologia permitiu uma análise detalhada das percepções dos alunos e ofereceu dados empíricos sobre as suas reações ao *feedback* automático.

Os resultados do trabalho revelam que os alunos tendem a preferir *feedback* que seja gerado automaticamente e entregue de forma oportuna. A pesquisa demonstrou que a rapidez na entrega do *feedback* é um fator crucial para a satisfação dos estudantes e para a eficácia da aprendizagem. Os dados mostraram que o *feedback* imediato ajuda os alunos a corrigir erros rapidamente e a melhorar seu desempenho em avaliações futuras. No entanto, os alunos também expressaram preocupações sobre a falta de personalização e profundidade do *feedback*

automático. Embora o *feedback* automático seja valorizado por sua eficiência, os estudantes ainda apreciam o *feedback* que inclui uma análise mais detalhada e uma orientação mais personalizada oferecida por instrutores humanos.

O artigo aponta algumas limitações no uso de *feedback* automático, como a falta de contextualização e a dificuldade em abordar aspectos subjetivos da aprendizagem. O trabalho sugere que, embora o *feedback* automático ofereça vantagens em termos de rapidez e consistência, ele não substitui completamente a necessidade de *feedback* personalizado. Para futuras pesquisas, o artigo recomenda a exploração de métodos para integrar o *feedback* automático com elementos de *feedback* humano, buscando equilibrar a eficiência com a personalização. Além disso, sugere-se a realização de estudos adicionais para investigar o impacto de diferentes tipos de *feedback* automático em diversos contextos educacionais e com diferentes grupos de estudantes.

3.5 STUDENTS' PERCEPTIONS OF, AND EMOTIONAL RESPONSES TO, PERSONALISED LEARNING ANALYTICS-BASED FEEDBACK: AN EXPLORATORY STUDY OF FOUR COURSES

O artigo examina como os estudantes percebem e reagem emocionalmente ao *feedback* baseado em análises de aprendizado personalizado. O trabalho é uma investigação exploratória que analisa a resposta dos alunos a *feedback* adaptado às suas necessidades individuais, fornecido através de plataformas de aprendizado que utilizam análises de dados para personalizar o conteúdo e as recomendações. O foco é entender como a personalização do *feedback* afeta a experiência educacional dos alunos, suas emoções e suas percepções sobre a eficácia desse *feedback* em quatro cursos distintos.

O objetivo principal do trabalho é explorar como o *feedback* baseado em análises de aprendizado personalizado é percebido pelos alunos e quais são suas respostas emocionais a esse tipo de *feedback*. O trabalho busca identificar quais aspectos do *feedback* personalizado são mais valorizados pelos estudantes e como esses aspectos impactam sua motivação e engajamento. Além disso, o artigo pretende compreender as implicações emocionais do *feedback* personalizado, investigando como ele pode influenciar a confiança dos alunos e suas atitudes em relação ao processo de aprendizado. A pesquisa visa oferecer *insights* para a melhoria das práticas de *feedback* em ambientes educacionais.

Para realizar o trabalho, foram empregados métodos qualitativos e quantitativos. O trabalho envolveu a coleta de dados através de questionários e entrevistas com alunos que receberam *feedback* baseado em análises de aprendizado em quatro cursos diferentes. Os questionários

foram utilizados para captar percepções gerais sobre o *feedback* personalizado, enquanto as entrevistas proporcionaram uma compreensão mais profunda das emoções e reações dos alunos. A análise dos dados envolveu a identificação de padrões nas respostas dos alunos e a interpretação de como o *feedback* personalizado afetou suas experiências de aprendizagem e estados emocionais.

Os resultados do trabalho revelaram que os alunos frequentemente têm uma percepção positiva do *feedback* personalizado baseado em análises de aprendizado, considerando-o útil para melhorar seu desempenho acadêmico. O *feedback* personalizado ajudou os alunos a se sentirem mais engajados e motivados, proporcionando uma sensação de que suas necessidades individuais estavam sendo atendidas. No entanto, também foram identificadas reações emocionais variadas, incluindo sentimentos de sobrecarga e ansiedade em relação ao volume e à complexidade das informações fornecidas. Os alunos expressaram que, embora apreciem a personalização, há uma necessidade de equilíbrio para evitar a sensação de estar constantemente sob avaliação.

O artigo aponta algumas limitações na aplicação do *feedback* personalizado, como a possibilidade de sobrecarga informativa e a dificuldade em integrar as recomendações com as práticas de estudo dos alunos. Além disso, o trabalho sugere que pesquisas futuras devem explorar maneiras de otimizar a apresentação do *feedback* para minimizar a sobrecarga e melhorar a eficácia do *feedback* personalizado. Recomenda-se também investigar como diferentes contextos e características individuais dos alunos podem influenciar suas reações ao *feedback* baseado em análises de aprendizado. Futuras investigações poderiam focar em estratégias para tornar o *feedback* personalizado mais acessível e menos estressante, garantindo que ele seja uma ferramenta verdadeiramente eficaz no suporte ao aprendizado dos alunos.

3.6 COMPARAÇÃO DOS TRABALHOS CITADOS COM A PROPOSTA DESTES TRABALHOS

Para situar o presente trabalho dentro do contexto dos trabalhos relacionados, foi estabelecido alguns critérios para o trabalho proposto, apresentados e descritos na tabela 1. Esses critérios permitem uma comparação mais objetiva com os trabalhos existentes, situando as contribuições e inovações deste trabalho para avanço do conhecimento na área de *feedback* e personalização no contexto educacional. No contexto deste trabalho, o "início frio" (*cold start*) refere-se à dificuldade inicial de começar sem um conjunto prévio de tags.

Vale ressaltar que esses critérios foram escolhidos para avaliar o impacto do *feedback* personalizado e semi-automatizado no contexto educacional.

Tabela 1 – Critérios de avaliação entre os trabalhos selecionados e o presente trabalho

Critério	Descrição
Visualização das tags	O design das tags permite a fácil identificação das diferentes tags
Documento de orientação	É possível cadastrar um conjunto inicial de tags (reduzindo o desafio do início frio - <i>cold start</i>)
Adição de novas tags	O usuário pode criar, modificar e excluir tags personalizadas (folksonomia)
<i>Feedback</i> imediato	A plataforma oferece <i>feedback</i> imediato após a submissão do questionário/exercício
Recomendação externa	O <i>feedback</i> pode conter recomendação de recursos educacionais digitais externos ao ambiente <i>online</i> de aprendizagem
Recomendação interna	O <i>feedback</i> pode conter recomendação de recursos educacionais digitais (REDs) próprios do ambiente <i>online</i> de aprendizagem
Recomendação com ambas	O <i>feedback</i> oferece tanto recomendações externas como internas de REDs

Fonte: Autor (2024)

A tabela 2 ilustra os aspectos que os trabalhos relacionados abordam, ou não abordam, e que fazem parte da proposta deste trabalho. Os critérios serão apresentados de acordo com a seguinte classificação: "Possui" será indicado pela cor verde, significando que o critério é totalmente atendido; "Possui parcialmente" será indicado pela cor amarela, sinalizando que o critério é atendido de forma parcial/incompleta; e "Não possui" será indicado pela cor vermelha, indicando que o critério não é atendido.

Tabela 2 – Comparação dos trabalhos de pesquisa segundo os critérios de avaliação

Critério	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	Este trabalho
Visualização das tags						
Documento de orientação						
Adição de novas tags						
<i>Feedback</i> imediato						
Recomendação externa						
Recomendação interna						
Recomendação com ambas						

Fonte: Autor (2024)

4 PROPOSTA

Este trabalho tem como objetivo investigar a percepção dos professores e estudantes sobre o *feedback* na experiência de aprendizado dos alunos, bem como o impacto da personalização e da semi-automatização do *feedback* na experiência de aprendizado dos alunos. Ele também visa auxiliar o professor na tarefa de fornecer *feedback* personalizado aos alunos, buscando, assim, melhorar o desempenho e a satisfação dos discentes no processo de ensino-aprendizagem, além reduzir o tempo e o esforço necessário para elaborar e entregar *feedback*, permitindo que os educadores possam focar mais em aspectos pedagógicos estratégicos.

Visto que nas últimas décadas, a educação tem passado por transformações significativas impulsionadas pelo avanço das tecnologias digitais (PACHECO; RIBEIRO, 2024). O papel do *feedback* educacional tem sido amplamente estudado, sendo considerado importante no processo de aprendizagem (WINSTONE; BOUD, 2022). O *feedback* eficaz não só melhora o desempenho acadêmico dos estudantes, mas também aumenta a motivação e promove a autorregulação da aprendizagem, sendo uma intervenção educacional poderosa para apoiar a aprendizagem (HATTIE; TIMPERLEY, 2007). No entanto, a eficácia do *feedback* depende de sua personalização e relevância para o estudante, o que representa um desafio para muitos educadores, que frequentemente enfrentam dificuldades em fornecer *feedback* individualizado devido às restrições de tempo e ao grande número de alunos.

Muitos estudos têm demonstrado a importância do *feedback* personalizado para o desenvolvimento acadêmico. Por exemplo, (SHUTE, 2008) destaca que o *feedback* deve ser específico, relevante e oferecido em tempo hábil para ser eficaz. Além disso, pesquisas mais recentes, como a de (CARLES; BOUD, 2018), sugerem que o *feedback* que considera as necessidades individuais dos estudantes contribui significativamente para a sua aprendizagem. A personalização do *feedback* é, portanto, um componente para promover uma experiência educacional eficaz. A tecnologia, nesse sentido, surge como uma facilitadora, permitindo a criação de sistemas que oferecem *feedback* automatizado ou semi-automatizado.

Apesar do reconhecimento da importância do *feedback* personalizado, muitos professores ainda enfrentam dificuldades para implementá-lo de maneira satisfatória devido a limitações de tempo (SHAGIAKHMETOVA, 2022). Nesse contexto, a semi-automatização do *feedback* educacional é uma solução promissora (BULUT; CORMIER; SHIN, 2020). Através da utilização de sistemas que categorizam e analisam as respostas dos alunos, é possível fornecer *feedbacks* imediatos e personalizados, sem tirar a autonomia dos professores. Esses sistemas também

podem recomendar recursos de estudo específicos baseados nas necessidades individuais dos estudantes, promovendo um aprendizado mais direcionado e eficiente.

Outros trabalhos desenvolveram algumas abordagens para o *feedback* educacional e análise de aprendizagem. Por exemplo, o trabalho “Tutoria: a software platform to improve *feedback* in education” (FALCÃO; ARÊDES, 2023) explora plataformas de software que buscam melhorar o *feedback* educacional, mas como mostrado na seção anterior, essas soluções muitas vezes não integram completamente o *feedback* personalizado com a modelagem de conhecimento adaptativa. De maneira similar, o trabalho “Automated Feedback Is Nice and Human Presence Makes It Better” (HUNT, 2021) destaca as percepções dos professores sobre o *feedback* automatizado, porém, não aborda suficientemente a personalização e a adaptação do *feedback* às necessidades individuais dos alunos.

A pesquisa “Elementary teachers’ perceptions of automated feedback and automated scoring” (WILSON; AHRENDT, 2021) foca na transformação do ensino por meio da avaliação automatizada, mas pode deixar a desejar em termos de integração com práticas pedagógicas personalizadas. A investigação “Students’ feedback preferences: how do students react to timely and automatically generated assessment feedback” (BAYERLEIN, 2014) mostra que, embora os alunos valorizem *feedback* oportuno, há uma falta de personalização que poderia ser melhorada. Por fim, o trabalho “Students’ perceptions of, and emotional responses to, personalised learning analytics-based feedback: an exploratory study of four courses” (LIM, 2020) explora a reação emocional dos alunos ao *feedback* analítico personalizado.

Para avaliar a percepção dos professores e estudantes em relação à personalização de *feedback* educacional, foram implementadas novas funcionalidades em dois dos módulos do sistema Partner¹ com o objetivo de experimentar e validar a proposta desse trabalho no contexto educacional. Estes módulos incluem a capacidade de adicionar e gerenciar *tags* associadas às questões e outros conteúdos, bem como cadastrar e processar *feedback* semiautomático e recomendações de estudo personalizadas. Além disso, o sistema já tinha a capacidade de modelar a aprendizagem do estudante com base nas respostas fornecidas aos questionários. Esse processo envolve a análise das respostas para ajustar a modelagem do conhecimento do aluno, oferecendo uma abordagem mais adaptativa e personalizada.

Portanto, este trabalho visa avaliar as preferências dos alunos e a percepção dos professo-

¹ É uma plataforma que facilita o gerenciamento e aprimoramento da educação, permitindo que os professores avaliem os alunos em um ambiente de aprendizagem online e possui duas interfaces principais: a interface do professor (Teachers’ Partner ou T-Partner) e a interface do estudante (Students’ Partner ou S-Partner).

res sobre os métodos utilizados para recomendação de recursos educacionais digitais para estudo e o *feedback* das questões. A análise utilizará a mediana das respostas (escala Likert de 5 pontos) dos participantes do experimento (professores e estudantes), que foram coletadas por meio de questionários sobre a facilidade de uso, utilidade, e eficácia dos métodos de recomendação de estudos e *feedback* semiautomático.

4.1 O SISTEMA E OS MÓDULOS

O sistema utilizado para avaliar a proposta deste trabalho é o *Partner*, um ambiente *online* de aprendizagem que ajuda a gerenciar e aprimorar a educação e onde os professores podem avaliar os alunos. O *Partner* é composto por dois módulos principais: a interface do professor (*Teachers' Partner* ou *T-Partner*), que permite a criação, estruturação e adição de conteúdo (textos, vídeo-aulas, questionários, etc.) aos cursos. A interface do estudante (*Students' Partner* ou *S-Partner*), permite aos estudantes acessar cursos, consumir conteúdo educacional, responder questionários avaliativos, visualizar seu modelo de desempenho e receber *feedback* imediato das avaliações feitas, além de receber *feedback* em forma de recomendações de estudos. Ambas as interfaces foram desenvolvidas com as tecnologias Laravel, Vue.js e MySQL, principalmente.

Foram desenvolvidas duas funcionalidades para viabilizar este trabalho e a pesquisa do experimento. A primeira permite que os professores adicionem *feedback* semi-automatizado e recomendações de estudo durante a criação de questões (que serão armazenadas no banco de questões do *Partner*). Essas questões podem ser usadas para a criação de provas/questionários. A segunda é a exibição de *feedback* e recomendações de estudo após a resolução de um questionário/prova. Essas questões fazem uso de etiquetas (*tags*) relacionadas a suas características, permitindo a avaliação automatizada do nível de conhecimento do aluno para cada assunto avaliado com ajustes restritos, possibilitando a personalização e negociação do modelo de aprendizagem do estudante.

Os professores podem fornecer um *feedback* detalhado sobre cada questão, explicando por que uma resposta está correta ou incorreta e oferecendo recomendações de estudo específicas para as questões erradas. Esse processo auxilia os alunos na identificação de suas áreas de dificuldade e na compreensão mais profunda dos conceitos abordados. O sistema possibilita que os alunos recebam *feedback* imediato após a conclusão do questionário. Esse *feedback* inclui a porcentagem de acerto, a identificação das questões corretas e incorretas, a resposta correta para cada questão, uma explicação sobre o porquê da alternativa correta ser a adequada e uma recomendação de estudo com bases nos erros do estudante.

4.1.1 Desenvolvimento dos módulos do sistema

A primeira etapa consistiu no desenvolvimento de funcionalidades nos módulos de avaliação no sistema *Partner*. As quais foram criadas em dois módulos principais: o S-Partner, destinado aos alunos, e o T-Partner, destinado aos professores. No módulo T-Partner, os professores podem criar questionários com perguntas de múltipla escolha, definir os temas abordados em cada questão (utilizando *tags*) e fornecer *feedback* personalizado para cada resposta, além de recomendações de estudo específicas, caso os alunos respondam as questões incorretamente.

O módulo S-Partner permite que os alunos respondam os questionários e recebam *feedback* imediato após a finalização, incluindo os seguintes itens: (1) porcentagem de acertos; (2) Quais questões foram respondidas corretamente e quais foram respondidas incorretamente; (3) Explicações sobre as respostas e recomendações de estudo, para ajudar os estudantes a melhorar o desempenho nos tópicos abordados.

As funcionalidades foram desenvolvidas utilizando o *framework* Laravel (para a linguagem PHP), em conjunto com o Vue.js para a construção de uma interface dinâmica e responsiva. O MySQL foi utilizado para armazenar de forma estruturada as respostas dos alunos e os *feedbacks* dos professores. Após o desenvolvimento, foi possível avaliar a utilidade e facilidade das funcionalidades, como a criação de questionários personalizados no T-Partner e o *feedback* e recomendação de estudos em tempo real fornecido no S-Partner, que será descrito no Capítulo 5.

4.1.2 T-Partner

4.1.2.1 Criação de Cursos e Inclusão de Conteúdo

A interface do professor facilita a criação de cursos a serem ofertados, que seguem um processo intuitivo, permitindo que o professor determine o nome do curso, sua descrição, os objetivos de aprendizagem, bem como a data de início e término. Na inclusão de conteúdos, o professor pode adicionar diferentes recursos, como textos explicativos, vídeos, links para recursos externos, e questões de múltipla escolha (a exemplo dos questionários usados no experimento deste trabalho). Além disso, o sistema permite a utilização de *tags* para cada conteúdo, o que facilita a categorização e a busca por temas específicos. Isso não apenas ajuda na organização interna do curso, mas também na personalização do *feedback* para os alunos, que podem receber recomendações baseadas nas *tags* associadas às questões que erraram. As Figuras 1 e 2 mostram a tela de criação do curso e a tela de inclusão de conteúdo.

Figura 1 – Tela de criação de curso

← Voltar

Início > Meus Cursos > Criar Curso

Cursos > Criar Curso

Conteúdos > CRIAR CURSO LISTAR CURSOS

Título

Descrição (máx. 2000 caracteres)

Objetivos do Curso

Data de início

dd/mm/aaaa

Data de término

dd/mm/aaaa

SALVAR CANCELAR

Fonte: Autor (2024)

Figura 2 – Tela de criação de conteúdo

← Voltar

Início > Conteúdo

Cursos > Criar Conteúdo

Conteúdos > CRIAR CONTEÚDO LISTAR CONTEÚDOS VINCULAR CONTEÚDO A UM TÓPICO

Título

Tipo

Tags

Público para outros usuários?

☒ SIM

☐ NÃO

SALVAR CANCELAR

Fonte: Autor (2024)

4.1.2.2 Elaboração de Questionários

Os professores podem elaborar questionários selecionando questões do banco de questões do T-Partner ou criando novas questões. A Figura 3 ilustra o processo de criação de uma questão, que envolve a inserção do enunciado, das opções de resposta, a definição da alternativa correta, o

feedback personalizado para cada escolha e recomendações de estudo. Além disso, o professor seleciona *tags* que categorizam o problema de acordo com os temas abordados. Essas *tags*, que podem ser criadas no momento ou reutilizadas de registros anteriores, facilitam a recomendação de estudos e a análise de desempenho dos alunos. Após criar as questões, é possível agrupá-las em questionários temáticos ou avaliações periódicas. A interface permite organizar as questões já criadas e definir sua ordem conforme a necessidade do curso.

Figura 3 – Exemplo da criação de um problema

The screenshot shows a web form for creating a problem. The fields are as follows:

- Título:** Problema 1
- Tipo:** Problema
- Tags:** Álgebra
- Público para outros usuários?** ☒ SIM ☐ NÃO
- Enunciado:** Qual é o resultado da expressão matemática $3 \times (4 + 2) - 5$?
- Dificuldade:** Fácil
- Tipo:** Questão fechada
- Alternativas:**
 - A: 9
 - B: 15
 - C: 13
 - D: 17
- ADICIONAR** (button)
- Selecione a alternativa correta**

Você pode selecionar apenas uma alternativa para ser uma questão fechada tradicional, ou várias para uma questão no estilo "verdadeiro ou falso".

☐ A) ☐ B) ☒ C) ☐ D)
- Explicação da resposta**

Para resolver a expressão, primeiro realizamos a adição dentro dos parênteses: $3 \times (4 + 2) - 5 = 3 \times 6 - 5$. Em seguida, multiplicamos: $3 \times 6 = 18$. Por fim, subtraímos 5: $18 - 5 = 13$. Portanto, a resposta correta é a letra c) 13.
- Recomendação de Estudos**

Pratique a simplificação de expressões numéricas e familiarize-se com a ordem correta das operações matemáticas (PEMDAS/BODMAS).
- SALVAR** (button) **CANCELAR** (button)

Fonte: Autor (2024)

Para criar o questionário, o professor tem duas opções: selecionar as questões manualmente ou permitir que o sistema escolha as questões com base em critérios específicos. A Figura 4 ilustra o processo manual, no qual o professor preenche informações padrão do questionário, como o nome, as *tags* e o tipo, e então escolhe as questões. O sistema oferece a opção de buscar problemas por *tags* ou selecionar individualmente de uma lista de problemas já criados. Por

outro lado, a Figura 5 mostra o processo automático, onde o professor define critérios como o nível de dificuldade, os temas abordados e a quantidade de questões. O sistema então seleciona automaticamente as questões que atendem a esses critérios, facilitando a criação de questionários alinhados aos objetivos educacionais estabelecidos.

Figura 4 – Criação de um questionário do tipo manual

Título

Questionário 1

Tipo

Questionário

Tags

Selecione...

Público para outros usuários?

☒ SIM

☐ NÃO

Configurar Questionário

Tipo de Questionário

Manual

Habilitar questionário?

☒ SIM

☐ NÃO

Buscar questões

Buscar por

Tag

Tags

Álgebra

BUSCAR

Por página 5 Selecionados 1

	Nome	Visibilidade	Autor	Criado em ↑	Atualizado em	
☒	Problema 1	público	Eu	16/05/2024	16/05/2024	Ver
☐	Problema 02	privado	Professor	14/03/2024	14/03/2024	Ver
☐	Problema 01	privado	Professor	14/03/2024	14/03/2024	Ver

ADICIONAR

SALVAR **CANCELAR**

Fonte: Autor (2024)

Figura 5 – Criação de um questionário do tipo automático

Título

Questionário 1

Tipo

Questionário

Tags

Selecione...

Público para outros usuários?

☒ SIM

☐ NÃO

Configurar Questionário

Tipo de Questionário

Automático

Habilitar questionário?

☒ SIM

☐ NÃO

Gerar por

Tag

Dificuldade

Fácil

Quantidade de Questões

10

Selecionar Tags

Álgebra

GERAR QUESTIONÁRIO

SALVAR

CANCELAR

Fonte: Autor (2024)

4.1.3 S-Partner

4.1.3.1 Resposta aos Questionários

Os estudantes têm a oportunidade de ingressar em um curso, onde podem acessar todos os conteúdos disponibilizados pelo professor, incluindo materiais de leitura, vídeos e problemas. A principal parte do curso é o professor incluir questionários que os alunos podem responder. Após concluir esses questionários, os estudantes recebem um *feedback* imediato e semi-automatizado. Esse *feedback* é projetado para ajudar os alunos a identificar áreas de melhoria e reforçar o aprendizado com recomendações de estudo personalizadas baseadas no desempenho individual.

Os alunos respondem a questionários que são compostos por questões de múltipla escolha.

Cada resposta fornecida pelos alunos tem um impacto direto na formação de seu modelo de desempenho. Esse modelo é visualmente representado por um gráfico que exibe as pontuações variando de 0 a 10, organizadas por *tags* que correspondem aos diferentes tópicos abordados nas questões. A Figura 6 ilustra um questionário já respondido pelos alunos, permitindo visualizar como suas respostas são registradas e avaliadas.

Figura 6 – Exemplo de parte do questionário respondido pelo estudante

Dificuldade: Fácil

Assuntos relacionados: Geometria , Triângulos Equiláteros , Cálculo de Altura

Se um triângulo equilátero tem um lado medindo 6 centímetros, qual é a sua altura?

☐ A) $3\sqrt{3}$ cm Resposta correta!

☐ B) 3 cm

☒ C) $6\sqrt{2}$ cm Resposta errada

☐ D) $3\sqrt{2}$ cm

☐ E) 6 cm

Explicação: A altura de um triângulo equilátero pode ser encontrada usando a fórmula $altura = \frac{\sqrt{3}}{2} \times lado$. Substituindo o valor do lado (6 cm), temos $altura = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$ cm.

Recomendação: Estude as propriedades dos triângulos equiláteros e pratique o cálculo de altura usando fórmulas específicas. Seria uma boa ideia ver esse vídeo que explica bem esses assuntos: <https://youtu.be/c695wCb0A9c>

Dificuldade: Fácil

Assuntos relacionados: Operações básicas , Expressões numéricas , Ordem das Operações

Qual é o resultado da expressão matemática $3 \times (4 + 2) - 5$?

☐ A) 9

☐ B) 15

☒ C) 13 Resposta correta!

☐ D) 17

☐ E) 21

Explicação: Para resolver a expressão, primeiro realizamos a adição dentro dos parênteses: $3 \times (4 + 2) - 5 = 3 \times 6 - 5$. Em seguida, multiplicamos: $3 \times 6 = 18$. Por fim, subtraímos 5: $18 - 5 = 13$. Portanto, a resposta correta é a letra c) 13.

Recomendação: Pratique a simplificação de expressões numéricas e familiarize-se com a ordem correta das operações matemáticas (PEMDAS/BODMAS). Seria uma boa ideia ver esse vídeo que explica bem esses assuntos: <https://youtu.be/T8X9Fs8vbaE>

Fonte: Autor (2024)

4.2 FEEDBACK PERSONALIZADO

O *feedback* nesse trabalho é projetado para ser imediato e detalhado. Após responder a um questionário, o estudante recebe um relatório com a porcentagem de acertos, a correção das

questões, o *feedback* do professor e recomendações de estudo. A semi-automatização do feedback ocorre da seguinte forma: ao responder uma questão, se o aluno errar, o sistema apresenta o *feedback* escrito pelo professor, a recomendação de estudo correspondente e a resposta correta. Caso acerte, são exibidos a porcentagem de acertos e as questões respondidas corretamente.

4.2.1 Porcentagem de Acertos

Um resumo quantitativo detalhado do desempenho geral do estudante no questionário, apresentando a porcentagem de acertos. Esse relatório, destaca não apenas o total de questões corretas, mas também o aproveitamento em relação ao número total de questões respondidas. Essa métrica percentual facilita a avaliação do progresso do estudante e auxilia no reconhecimento de áreas que precisam de maior atenção.

Figura 7 – Porcentagem de acerto do estudante no questionário

A imagem é uma captura de tela de uma interface de usuário para um questionário. No topo, há o título "Questionário 01" em azul. À direita, uma barra amarela exibe "Acertos: 50%", circulado em vermelho. Abaixo, o texto "Problema de Múltipla Escolha" e "Dificuldade: Fácil" são visíveis. A questão principal pergunta: "Se um quadrado tem um lado medindo 8 centímetros, qual é a área do quadrado?". As opções de resposta são: A) 16 cm², B) 32 cm², C) 48 cm², D) 64 cm² (selecionada com um círculo azul) e E) 80 cm². À direita da opção D, o texto "Resposta correta!" aparece em verde.

Fonte: Autor (2024)

4.2.2 Correção das Questões

O sistema realiza a avaliação das questões respondidas pelo estudante, destacando quais foram corretas e quais foram incorretas. Para cada pergunta, o relatório mostra claramente a alternativa selecionada pelo estudante, indicando se essa escolha está correta ou incorreta. Além disso, quando necessário, o *feedback* inclui a resposta correta para cada problema. Essa abordagem visa oferecer uma análise completa do desempenho do estudante.

Figura 8 – Correção das questões respondidas pelo estudante no questionário

Dificuldade: Fácil

Assuntos relacionados: Geometria, Triângulos Equiláteros, Cálculo de Altura

Se um triângulo equilátero tem um lado medindo 6 centímetros, qual é a sua altura?

☐ A) $3\sqrt{3}$ cm

☐ B) 3 cm

☒ C) $6\sqrt{2}$ cm

☐ D) $3\sqrt{2}$ cm

☐ E) 6 cm

Resposta correta

Resposta errada

Fonte: Autor (2024)

4.2.3 *Feedback* Detalhado e Imediato dos problemas

Para cada questão, o estudante recebe um *feedback* explicativo detalhado que demonstra o processo necessário para chegar ao resultado esperado, aborda os conceitos envolvidos. Esse tipo de *Feedback* permite ao estudante compreender o fundamento da resposta correta e aprimorar seu entendimento sobre o tema.

Figura 9 – Explicação dos problemas no questionário

Dificuldade: Fácil

Assuntos relacionados: Geometria, Triângulos Equiláteros, Cálculo de Altura

Se um triângulo equilátero tem um lado medindo 6 centímetros, qual é a sua altura?

☐ A) $3\sqrt{3}$ cm

☐ B) 3 cm

☒ C) $6\sqrt{2}$ cm

☐ D) $3\sqrt{2}$ cm

☐ E) 6 cm

Resposta correta

Resposta errada

Explicação: A altura de um triângulo equilátero pode ser encontrada usando a fórmula $\text{altura} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \text{lado}$. Substituindo o valor do lado (6 cm), temos $\text{altura} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$ cm.

Fonte: Autor (2024)

4.2.4 Recomendações de Estudo

Além disso, também para cada questão, o estudante recebe sugestões de estudo direcionadas para aprimorar o conhecimento nos tópicos específicos de cada questão e onde foram identificadas dificuldades. Essas recomendações incluem *links* para recursos externos relevantes, como vídeos e tutoriais, que auxiliam na compreensão mais profunda dos conceitos abordados e proporcionam uma abordagem para o estudo e a prática.

Figura 10 – Recomendação de estudo mostrada no *Feedback*

Dificuldade: Fácil

Assuntos relacionados: Geometria, Triângulos Equiláteros, Cálculo de Altura

Se um triângulo equilátero tem um lado medindo 6 centímetros, qual é a sua altura?

☐ A) $3\sqrt{3}$ cm Resposta correta!

☐ B) 3 cm

☒ C) $6\sqrt{2}$ cm Resposta errada

☐ D) $3\sqrt{2}$ cm

☐ E) 6 cm

Explicação: A altura de um triângulo equilátero pode ser encontrada usando a fórmula $\text{altura} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \text{lado}$. Substituindo o valor do lado (6 cm), temos $\text{altura} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$ cm.

Recomendação: Estude as propriedades dos triângulos equiláteros e pratique o cálculo de altura usando fórmulas específicas. Seria uma boa ideia ver esse vídeo que explica bem esses assuntos: <https://youtu.be/c695wCb0A9c>



Fonte: Autor (2024)

5 METODOLOGIA

Esta seção descreve os métodos e materiais utilizados para a implementação e avaliação da percepção de professores e estudantes em relação ao *feedback* personalizado e recomendações de estudos utilizando o sistema *Partner*¹. A metodologia foi dividida em três etapas: (1) a escolha dos participantes, (2) definição do questionário e formulários utilizados e (3) experimento e coleta dos dados com as percepções dos alunos e professores.

5.1 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE PARTICIPANTES

Para testar os módulos, foi conduzido um experimento envolvendo professores e alunos selecionados especialmente para esse trabalho. O público-alvo incluía professores do ensino superior e médio e alunos universitários, todos com experiência prévia em cursos online. Um requisito para a participação era que os participantes tivessem familiaridade com ambientes de aprendizado digital e pudessem fornecer um retorno relevante sobre a funcionalidade dos módulos.

Os convites para participar do experimento foram enviados por e-mail institucional e redes sociais, com foco em professores da Universidade Federal de Alagoas, principalmente dos cursos do Instituto de Computação e do Instituto de Matemática. Para os alunos, buscou-se uma amostragem mais ampla, incluindo estudantes de Computação, Matemática e outras áreas, visando captar diferentes perspectivas sobre a usabilidade dos módulos. No caso dos professores, a escolha por profissionais da área de Computação e Matemática se deu pela necessidade de elaborar questões específicas da área e pelo fato de que os testes com eles seriam presenciais.

Após o envio dos convites e a confirmação dos interessados, foi criado um cronograma especificando a ordem de participação, as datas e os horários de realização do experimento para cada pessoa. Entre os professores, dez aceitaram o convite, indicando dias e horários em que poderiam comparecer presencialmente ao Instituto de Computação para os testes. Entre os alunos, 50 aceitaram participar do experimento, combinando um prazo para responder ao questionário e realizar as atividades de forma remota. Essa organização permitiu que a avaliação fosse realizada de maneira estruturada, assegurando que cada participante tivesse tempo suficiente para explorar o sistema e fornecer um *feedback* abrangente sobre a experiência de uso.

¹ É uma plataforma que facilita o gerenciamento e aprimoramento da educação, permitindo que os professores avaliem os alunos em um ambiente de aprendizagem online e possui duas interfaces principais: a interface do professor (Teachers' Partner ou T-Partner) e a interface do estudante (Students' Partner ou S-Partner).

5.2 DEFINIÇÃO DO QUESTIONÁRIO E DO FORMULÁRIO

Nesta pesquisa, utilizou-se uma combinação de questionários e formulários para conduzir o experimento e coletar as percepções de professores e estudantes sobre os *feedbacks* e as recomendações de estudo oferecidos pelo sistema. Antes do início do experimento, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando que estavam cientes dos objetivos do trabalho e concordavam com sua participação voluntária. Após esse procedimento, os participantes foram direcionados para a realização do experimento.

Após a conclusão do experimento, os participantes responderam a um formulário previamente definido e estruturado para captar suas percepções sobre os temas abordados na pesquisa. Este formulário foi dividido em seções, sendo a primeira parte destinada à coleta de dados sociodemográficos. Ressalta-se que essa seção tinha como objetivo apenas obter informações gerais sobre o perfil dos participantes e seu uso de tecnologias educacionais, sem a intenção de identificá-los individualmente.

As perguntas direcionadas aos professores incluíram:

1. Faixa etária;
2. Sexo;
3. Tempo de experiência de ensino, tanto no formato online quanto presencial;
4. Área de experiência de ensino;
5. Experiência com o uso de tecnologias educacionais (por exemplo, Moodle ou plataformas similares);
6. Número de cursos online em que atuou como estudante;
7. Número de cursos online em que atuou como professor.

Já as perguntas para os alunos foram as seguintes:

1. Faixa etária;
2. Sexo;
3. Escolaridade;
4. Área de estudo;

5. Experiência com o uso de tecnologias educacionais (por exemplo, Moodle, Duolingo, Kahoot, Udemy);
6. Número de cursos online iniciados como aluno nos últimos cinco anos;
7. Número de cursos online concluídos como aluno nos últimos cinco anos.

Essas perguntas, bem como outras informações detalhadas, podem ser encontradas nos Apêndices A e B. Após responderem às perguntas iniciais, os professores foram direcionados às seções subsequentes do questionário, que abordavam tópicos como *tags*, *feedbacks* aos estudantes e recomendações de estudo. Nessa parte, os participantes avaliaram suas percepções com questões abertas e outras de acordo com uma escala de Likert, estruturada da seguinte forma:

1. Discordo completamente;
2. Discordo parcialmente;
3. Indiferente;
4. Concordo parcialmente;
5. Concordo completamente.

Com o objetivo de captar a percepção dos professores sobre o uso de *tags*, foi informado que esta pesquisa considera exclusivamente as habilidades e competências de Matemática, com foco no ensino médio, previamente cadastradas no sistema como *tags*. Além disso, habilidades e competências de Matemática do ensino fundamental foram incorporadas ao sistema para complementar os tópicos e temas das questões criadas, quando necessário.

As questões a seguir foram formuladas para avaliar o processo de adição de *tags* ao sistema feitas pelo professor, buscando identificar se essa estratégia é viável, fácil de utilizar e útil para os usuários. Após a interação com o sistema T-Partner, solicitou-se aos participantes que avaliassem as seguintes afirmações, considerando apenas a funcionalidade de adição de *tags* aos problemas.

Tabela 3 – Avaliação das funcionalidades de *tags* no sistema T-Partner

Nº	Questão
1	As <i>tags</i> da BNCC cadastradas no sistema possuem as informações corretas conforme o documento oficial da BNCC?
2	Foi fácil encontrar as <i>tags</i> da BNCC que desejava atribuir ao problema?
3	Foi fácil encontrar as informações das <i>tags</i> da BNCC?
4	Foi fácil criar novas <i>tags</i> pessoais para atribuir ao problema?
5	Foi fácil remover <i>tags</i> indesejadas durante a criação do problema?
6	Foi fácil atribuir <i>tags</i> aos problemas?
7	As cores das <i>tags</i> pessoais me auxiliam a identificá-las?
8	As cores presentes nas <i>tags</i> da BNCC auxiliam a diferenciá-las?
9	As informações mostradas no sistema para cada <i>tags</i> me auxiliam a entendê-la?
10	A presença das <i>tags</i> da BNCC auxilia o processo de categorizar os problemas?
11	As <i>tags</i> aumentariam a minha produtividade?
12	Eu utilizaria as <i>tags</i> caso estivessem disponíveis para mim?

Fonte: Autor (2024)

A seção do formulário dedicada ao *feedback* visou avaliar a eficácia do retorno fornecido aos usuários, especificamente na forma de um texto que indica se a resposta estava correta ou incorreta, juntamente com uma explicação sobre o motivo. Para esse propósito, desenvolvemos um *feedback* geral para cada questão, que não apenas aponta a resposta correta, mas também esclarece as razões pelas quais as demais alternativas estão erradas. O objetivo era verificar se esse tipo de *feedback* seria considerado fácil de entender, útil e aceitável pelos professores, além de investigar se essa abordagem é preferível em comparação a métodos tradicionais, como a elaboração manual de *feedback* para os alunos.

A seção do formulário dedicada às recomendações de estudos teve como objetivo avaliar a utilidade e a facilidade de uso dos tipos de recomendações de estudos que os professores poderiam oferecer aos alunos por meio do sistema. A pesquisa procurou entender se a maneira de fornecer recomendações eram percebidas como práticas e eficazes na realidade do dia a dia docente. Além disso, buscou-se captar as preferências dos educadores em relação à apresentação e tipos dessas recomendações, a fim de identificar maneiras de aprimorar a entrega e garantir que as orientações atendessem às suas necessidades pedagógicas.

Com isso, foram elaboradas as perguntas nas tabelas a seguir que também podem ser encontradas no Apêndice A ou no resultado dessa pesquisa, na seção 6.2.

Tabela 4 – Avaliação da atribuição de *feedback* e recomendações de estudos no sistema T-Partner

Nº	Questão
Avaliação da Atribuição de <i>feedback</i>	
1	Foi fácil atribuir <i>feedbacks</i> às questões?
2	Foi útil a inclusão de um campo para fornecer <i>feedback</i> de forma semi-automatizada aos estudantes?
3	Eu utilizaria essa ferramenta para semi-automatização do <i>feedback</i> caso estivesse disponível para mim?
4	Com que frequência você utilizaria essa ferramenta para semi-automatização do <i>feedback</i> , caso estivesse disponível?
5	Você prefere adicionar um <i>feedback</i> por alternativa ou um por questão?
6	Quais foram os pontos positivos sobre a atribuição de <i>feedback</i> aos problemas que você identificou?
7	Quais foram os pontos negativos ou sugestões de melhorias sobre a atribuição de <i>feedback</i> aos problemas que você identificou?
Avaliação da Atribuição de Recomendações de Estudos	
8	Foi fácil atribuir recomendações de estudos às questões?
9	Foi útil a inclusão de um campo para fornecer recomendações de estudos aos estudantes?
10	Eu utilizaria essa ferramenta para recomendações de estudos para os alunos caso estivesse disponível para mim?
11	Com que frequência você utilizaria essa ferramenta para recomendações de estudos para os alunos, caso estivesse disponível?
12	Como você prefere adicionar as recomendações de estudo?
13	Quais foram os pontos positivos sobre a atribuição de recomendações de estudos aos problemas que você identificou?
14	Quais foram os pontos negativos ou sugestões de melhorias sobre a atribuição de recomendações de estudos aos problemas que você identificou?

Fonte: Autor (2024)

Para avaliar a percepção dos estudantes em relação ao *feedback* recebido nas questões, foram realizadas perguntas que buscavam entender se consideravam a forma de apresentação desse *feedback* como construtiva, fácil de entender e útil. Além disso, investigou-se se eles fariam alguma alteração na maneira como o *feedback* era fornecido, especialmente no que tange à sua eficácia em auxiliar o aprendizado. Essas questões tinham o intuito de compreender melhor a experiência dos alunos e identificar possíveis melhorias no processo de *feedback*.

Da mesma forma, o objetivo era compreender como os estudantes percebiam as recomendações de estudos oferecidas. Foram feitas perguntas para verificar se essas orientações eram vistas como úteis e compreensíveis. Também se procurou saber se os alunos estariam dispostos a seguir essas recomendações e utilizá-las como base para seus estudos. Essa abordagem visou reu-

nir informações valiosas sobre a eficácia das recomendações, contribuindo para o aprimoramento do sistema de ensino.

Com isso, foram elaboradas as perguntas nas tabelas a seguir que também podem ser encontradas no Apêndice B ou no resultado dessa pesquisa, na seção 6.4.

Tabela 5 – Avaliação do *feedback* e das recomendações de estudos no sistema S-Partner

Nº	Questão
Avaliação do <i>feedback</i>	
1	O <i>feedback</i> foi útil para justificar as respostas das questões?
2	Meu percentual de acerto foi útil?
3	O <i>feedback</i> da resposta correta foi útil?
4	O <i>feedback</i> me ajudou a entender as respostas corretas?
5	Foi fácil entender os textos de <i>feedback</i> das questões?
6	Eu gostaria de sempre receber <i>feedback</i> imediatamente após responder o questionário?
7	Com que frequência você consultaria o <i>feedback</i> , caso estivesse disponível?
8	Você prefere receber um <i>feedback</i> por alternativa ou um por questão?
9	Quais foram os pontos positivos sobre os <i>feedbacks</i> ?
10	Quais foram os pontos negativos ou sugestões de melhorias sobre os <i>feedbacks</i> ?
Avaliação das Recomendações de Estudos	
11	As recomendações de estudos foram úteis?
12	As recomendações de estudos foram fáceis de entender?
13	Eu utilizaria essas recomendações de estudos?
14	Como você prefere receber as recomendações de estudo?
15	Quais os pontos positivos da recomendação de conteúdo?
16	Quais os pontos negativos da recomendação de conteúdo?
17	Nos informe sugestões de melhorias na recomendação de conteúdo?

Fonte: Autor (2024)

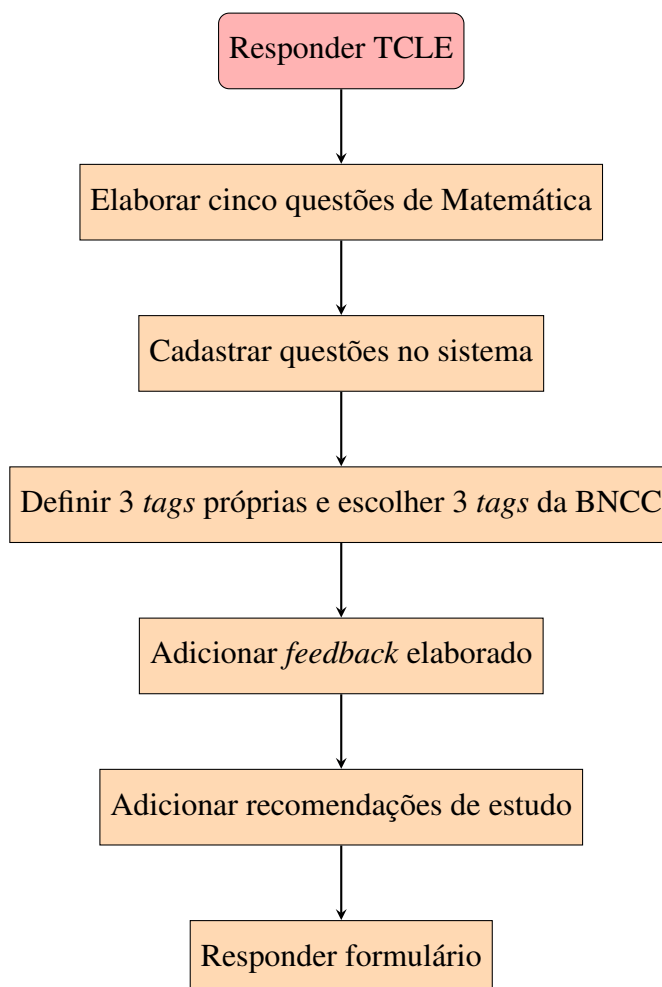
5.3 EXPERIMENTO E COLETA DOS DADOS

O experimento e a coleta de dados dos professores foi realizada em duas etapas principais, entre os meses de junho e julho de 2024. Na primeira etapa, os professores foram solicitados a elaborar cinco questões de matemática que abordassem temas do ensino médio. Cada questão deveria incluir três *tags* próprias, ou seja, criadas por eles, relacionadas ao conteúdo específico, além de fornecer *feedback* detalhado sobre as alternativas corretas e incorretas. Os professores também deveriam apresentar recomendações de estudos externas para auxiliar os alunos que cometiam erros nas questões.

Após essa etapa, os participantes foram instruídos a cadastrar as questões no sistema, incluindo o *feedback* e as recomendações previamente selecionados, bem como as *tags* próprias. Além disso, foi solicitado que eles adicionassem mais três *tags* da BNCC relacionadas ao conteúdo das questões. Para facilitar esse processo, um link foi disponibilizado para que pudessem consultar as *tags* da BNCC que mais se adequassem aos temas abordados. Durante a utilização do sistema, foi perguntado se a tela de seus notebooks poderia ser gravada, e foram feitas anotações sobre qualquer dúvida, dificuldade, elogios ou críticas que pudessem surgir ao longo da atividade.

Na etapa seguinte, os professores foram convidados a preencher um formulário no qual avaliaram as funcionalidades do sistema que mais contribuíram para a semi-automatização do *feedback* e das recomendações de estudo. Eles comentaram sobre a facilidade de uso e a utilidade geral das ferramentas disponíveis. Os professores fizeram todo esse processo presencialmente, em uma máquina disponibilizada com o sistema e acompanhados pela autora, todo o processo durou em média uma hora por cada participante. Todas as informações coletadas foram registradas e armazenadas para análises futuras. O formulário utilizado está disponível no Apêndice A. Sendo assim, o roteiro seguido pelos professores durante o experimento e coleta de dados pode ser melhor visto e resumido no seguinte fluxograma:

Figura 11 – Fluxograma do roteiro seguido pelos professores

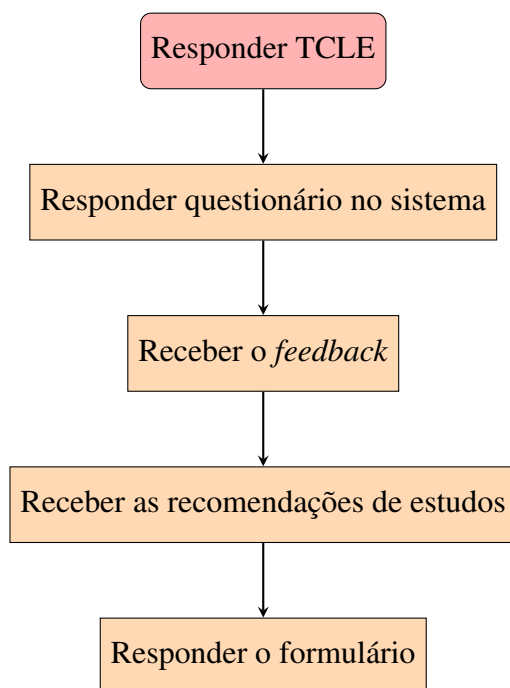


Fonte: Autor (2024)

A coleta de dados dos estudantes foi realizada em duas etapas, entre os meses de julho e agosto de 2024. Na primeira fase, os alunos, previamente orientados, receberam login e senha para acessar o questionário que estava online, podendo ser acessado de qualquer computador, localizado dentro de um curso específico, chamado "Fundamentos da Matemática". Em seguida, responderam a um questionário de matemática composto por seis perguntas, conforme apresentado no Apêndice C. Ao concluir o questionário, cada aluno recebeu *feedback* personalizado para suas respostas, acompanhado de recomendações externas de estudo relacionadas.

Na segunda fase, os alunos completaram um formulário adicional, avaliando suas experiências de uso do sistema, em particular a clareza e a utilidade do *feedback* e das recomendações. Todo o processo foi realizado de forma online e assíncrona, com o questionário e o formulário disponíveis por três semanas e meia. O roteiro detalhado que orientou os alunos durante o experimento e a coleta de dados está resumido no fluxograma a seguir.

Figura 12 – Fluxograma do roteiro seguido pelos estudantes



Fonte: Autor (2024)

Por fim, a metodologia adotada possibilitou uma avaliação abrangente e minuciosa dos módulos desenvolvidos para oferecer e receber *feedback* e recomendações de estudo de forma semiautomática. A aplicação de métodos enriqueceu a compreensão dos impactos do *feedback* personalizado e das recomendações de estudo na aprendizagem dos alunos, contribuindo assim para o aprimoramento de práticas educacionais mais eficazes e adaptadas às necessidades individuais dos estudantes.

6 RESULTADOS e DISCUSSÕES

Neste capítulo, abordaremos os resultados do trabalho sobre a percepção de alunos e professores em relação ao *feedback* semi-automatizado e às recomendações de estudo. A análise contempla a aceitação dos diferentes tipos de *feedback*, utilização e adição de *tags*, diferentes tipos de recomendações de estudos, bem como sugestões de melhorias feitas pelos participantes. Além disso, discutiremos as respostas agrupadas desses participantes, objetivando avaliar se os objetivos propostos foram atingidos.

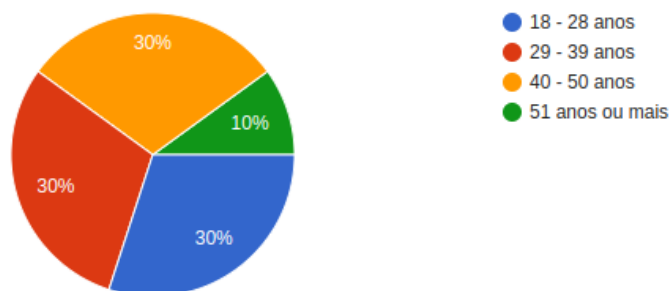
6.1 PARTICIPAÇÃO DOS PROFESSORES VOLUNTÁRIOS

A pesquisa contou com um total de 10 participantes, sendo 3 pessoas do sexo feminino (30%) e 7 pessoas do sexo masculino (70%). Esta amostra permitiu uma análise das percepções e experiências em relação ao uso de *tags* e ao uso de *feedback* semi-automatizado e às recomendações de estudo nas avaliações em ambientes online de aprendizagem. O experimento foi realizado com sete professores de ensino superior e três do ensino médio que aceitaram o convite.

A amostra de professores apresentou a seguinte distribuição: 30% estavam na faixa etária de 18 a 28 anos, 30% tinham entre 29 e 39 anos, e 30% estavam na faixa de 40 a 50 anos. Apenas 10% dos professores tinham 51 anos ou mais. Esta diversidade etária foi essencial para compreender as diferentes perspectivas sobre o *feedback* semi-automatizado e sua aplicação em contextos variados.

Figura 13 – Faixa etária dos professores

Faixa etária
10 respostas



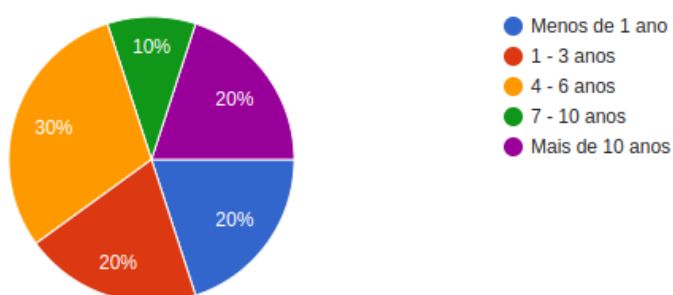
Fonte: Autor (2024)

Sobre a experiência de ensino (somando tanto online quanto presencial) dos professores participantes, 20% possuíam menos de 1 ano de experiência, outros 20% tinham de 1 a 3 anos de experiência, 30% tinham de 4 a 6 anos, 10% possuíam de 7 a 10 anos e 20% tinham mais de 10 anos de experiência em ensino.

Figura 14 – Experiência de ensino dos professores

Quanto tempo tem em experiência de ensino, tanto online como presencial?

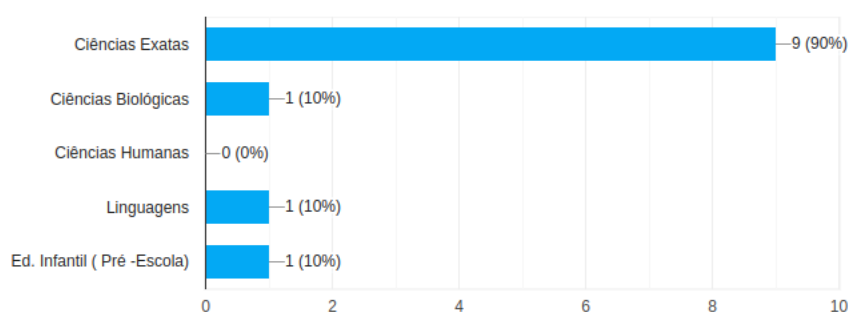
10 respostas



Fonte: Autor (2024)

Embora o experimento tenha sido voltado para matemática do ensino médio, convidou-se professores de diversas áreas para enriquecer a análise e obter uma visão ampla da aplicação do *feedback*. Observou-se que a maioria dos participantes, 90%, possuía experiência predominantemente em ciências exatas, enquanto 10% em ciências biológicas, 10% em linguagens e 10% em educação infantil (pré-escola). Vale ressaltar que a soma das porcentagens ultrapassa 100% porque a pergunta permitia que os participantes escolhessem mais de uma área de experiência, e alguns professores possuíam vivência em mais de uma área de ensino.

Figura 15 – Área de ensino dos professores



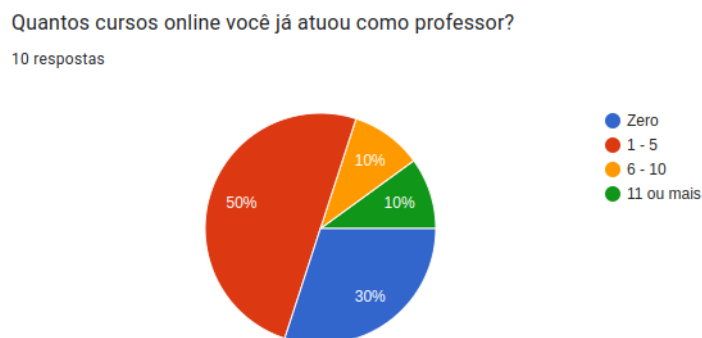
Fonte: Autor (2024)

Sobre o uso de tecnologias educacionais semelhantes ao Moodle e ao T-Partner, observou-se uma variedade de níveis de experiência entre os professores participantes. Aproximadamente 30% dos professores possuíam ampla experiência com essas tecnologias, 40% tinham pouca experiência, e 30% não tinham experiência prévia com o T-Partner, sendo essa sua primeira interação com a plataforma.

A experiência dos participantes como professores em cursos online variava consideravelmente. Cerca de 30% dos professores não tinham experiência anterior, 50% possuíam entre 1 e 5 anos de experiência, 10% tinham entre 6 e 10 anos, e 10% tinham mais de 11 anos de experiência no ensino.

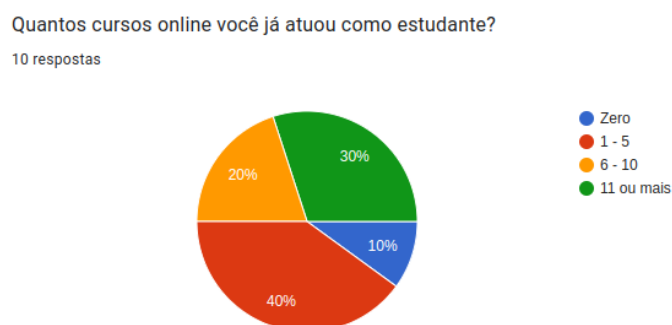
A experiência dos professores com cursos online (como estudantes) também foi analisada. Entre os participantes, 10% não haviam realizado cursos online, 40% participaram de 1 a 5 cursos, 20% completaram de 6 a 10 cursos, e 30% haviam participado de mais de 11 cursos online.

Figura 16 – Experiência com cursos online como professor



Fonte: Autor (2024)

Figura 17 – Experiência com cursos online como estudante



Fonte: Autor (2024)

6.2 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES

Com base nas respostas obtidas no experimento com os professores, foi conduzida uma análise estatística com o objetivo de avaliar a facilidade de uso e a utilidade dos aspectos propostos neste trabalho. A análise visou determinar a eficácia e a aceitação das ferramentas de *feedback* semi-automatizado e recomendação de estudos a partir de *tags*, fornecendo uma visão quantitativa sobre o desempenho e a percepção dos usuários. Para isso, foi calculada a mediana de algumas respostas para resumir as informações de forma clara, e também foram feitos gráficos para outras respostas, ajudando a visualizar e entender os dados de maneira mais fácil. O objetivo principal foi compreender como as ferramentas são percebidas pelos professores e avaliar a eficiência dos aspectos analisados no contexto educacional.

A escolha pela mediana em vez da média foi feita devido às características dos dados obtidos. Como a média é sensível a valores fora do padrão, a mediana se mostrou mais adequada, proporcionando uma visão mais robusta da tendência central. Isso é especialmente relevante em questionários com escalas de concordância, onde os dados frequentemente apresentam assimetrias ou concentrações nos extremos da escala. Além disso, a amostra relativamente pequena poderia fazer com que a média fosse influenciada por variações mais acentuadas, distorcendo a interpretação dos resultados.

A análise das medianas revelou que tanto o formato solicitado para o registro do *feedback* quanto para o registro das recomendações foram amplamente aceitos pelos participantes. Em ambos os casos, a mediana das respostas foi igual a 5, indicando que a maioria dos participantes considerou os procedimentos úteis e fáceis de utilizar. A avaliação dos itens foi realizada com base na seguinte escala: 1 - Discordo completamente; 2 - Discordo parcialmente; 3 - Indiferente; 4 - Concordo parcialmente; 5 - Concordo completamente. Essa uniformidade na mediana sugere uma percepção positiva e consistente dos professores em relação aos métodos de *feedback* e recomendação utilizados, e que as abordagens propostas para coleta e processamento de *feedback* atenderam às expectativas dos professores e foram consideradas bem estruturadas.

Tabela 6 – Mediana das respostas dos professores para perguntas sobre *feedback*

Pergunta	Mediana	Descrição
Foi fácil atribuir <i>feedbacks</i> às questões?	5	Maioria considera fácil
Foi útil a inclusão de um campo para fornecer <i>feedback</i> de forma semi-automatizada aos estudantes?	5	Maioria considera útil
Eu utilizaria essa ferramenta para semi-automatização do <i>feedback</i> caso estivesse disponível para mim?	5	Maioria utilizaria
Com que frequência você utilizaria essa ferramenta para semi-automatização do <i>feedback</i> caso estivesse disponível?	5	Maioria utilizaria frequentemente

Fonte: Autor (2024)

Tabela 7 – Mediana das respostas dos professores para perguntas sobre recomendação de estudos

Pergunta	Mediana	Descrição
Foi fácil atribuir recomendações de estudos às questões?	5	Maioria considera fácil
Foi útil a inclusão de um campo para fornecer recomendações de estudos aos estudantes?	5	Maioria considera útil
Com que frequência você utilizaria essa ferramenta para recomendações de estudos para os alunos caso estivessem disponíveis?	5	Maioria utilizaria frequentemente

Fonte: Autor (2024)

Os resultados apresentados nas tabelas indicam aceitação dos métodos de *feedback* e recomendações de estudos, conforme demonstrado pela distribuição percentual das respostas, na tabela 8: Onde 90% dos participantes concordaram (parcialmente ou totalmente) que as ferramentas são fáceis e úteis. Os resultados sugerem que a implementação dessas ferramentas atende bem às necessidades dos professores e pode contribuir para a melhoria dos processos de *feedback* e recomendação educacional.

Tabela 8 – Distribuição percentual das respostas para facilidade e utilidade em *feedback* e recomendações de estudos

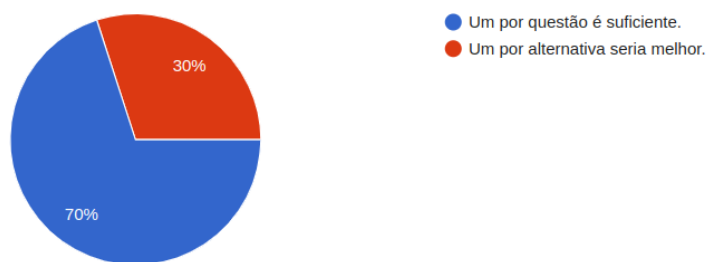
Resposta	Feedback		Recomendações de Estudos	
	Facilidade	Utilidade	Facilidade	Utilidade
1	0%	0%	0%	0%
2	10%	10%	0%	0%
3	0%	0%	10%	10%
4	10%	10%	10%	10%
5	80%	80%	80%	80%

Fonte: Autor (2024)

Outra percepção importante em relação ao *feedback* é a diversidade de métodos para sua apresentação. No experimento, foram analisadas duas abordagens principais: fornecer um *feedback* por questão ou um *feedback* para cada alternativa. A análise revelou que a maioria dos professores participantes (70%), prefere a abordagem de *feedback* por questão. Em contraste, 30% dos professores participantes gostariam de fornecer *feedback* detalhado para cada alternativa. Esses resultados destacam uma preferência predominante por um modelo de *feedback* mais geral, que pode simplificar a implementação e a interpretação para os educadores.

Figura 18 – Preferência de *feedback* dos professores

Você prefere adicionar um *feedback* por alternativa ou um por questão?
10 respostas



Fonte: Autor (2024)

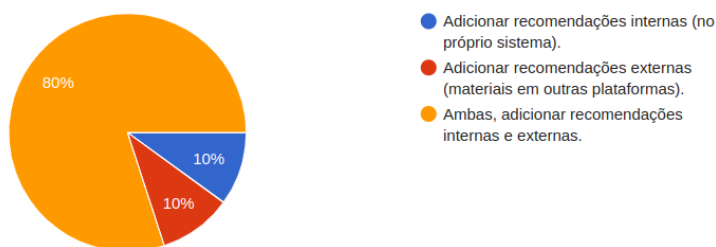
Em relação às percepções sobre as recomendações de estudos, foram avaliadas três abordagens distintas para sua implementação: **recomendações internas**, que direcionam para *links* dentro do próprio sistema; **recomendações externas**, que levam a outras plataformas; e uma **combinação** de ambas. A consulta revelou que 20% dos participantes optaram por recomendações internas, enquanto 20% preferiram recomendações externas. A maioria dos participantes,

representando 80%, demonstrou uma preferência pela combinação de recomendações internas e externas. Esses resultados indicam uma inclinação significativa por uma abordagem flexível, que oferece aos alunos acesso a recursos variados tanto dentro quanto fora da plataforma.

Figura 19 – Preferência de recomendações de estudos dos professores

Como você prefere adicionar as recomendações de estudo?

10 respostas



Fonte: Autor (2024)

A adição de *tags* para categorizar questões, incluindo seus respectivos *feedbacks* e recomendações de estudos, contribui para a organização e funcionamento do sistema. Assim, foi analisada a percepção dos professores participantes quanto à utilização de *tags* (baseadas, ou não na Base Nacional Comum Curricular). A análise visou avaliar a aceitação e a utilidade desses sistemas de categorização para melhorar a organização do conteúdo e a personalização do *feedback* e das recomendações. Os resultados fornecerão uma compreensão sobre como as *tags* influenciam a experiência dos professores participantes e a efetividade do sistema educacional em atender às necessidades específicas de cada aluno.

Em relação a usabilidade das ferramentas de *tags* e recomendações de estudo, a alta mediana e os percentuais elevados nas respostas sobre a facilidade de criar e atribuir *tags* indicam que os usuários consideram o sistema de *tags* relevante. A facilidade em criar novas *tags* pessoais e atribuí-las aos problemas mostra que a interface atende bem às necessidades dos usuários. No entanto, a menor mediana associada à facilidade de encontrar *tags* da BNCC sugere que há espaço para melhorias nessa área, possivelmente para tornar a busca e a atribuição de *tags* mais acessíveis e rápidas.

Por fim, as respostas sobre a frequência de uso e a disposição dos usuários em adotar as ferramentas indicam um interesse significativo na integração desses recursos ao processo educativo. A alta mediana nas respostas, destacada na tabela 9, reforça que essas funcionalidades não são apenas desejadas, mas também consideradas essenciais para aprimorar continuamente o processo de ensino.

Tabela 9 – Mediana das respostas para perguntas sobre *tags*

Pergunta	Mediana	Descrição
Foi fácil encontrar as <i>tags</i> da BNCC que desejava atribuir ao problema?	4	Maioria considera fácil
Foi fácil criar novas <i>tags</i> pessoais para atribuir ao problema?	5	Maioria considera fácil
Foi fácil remover <i>tags</i> indesejadas durante a criação do problema?	5	Maioria considera fácil
Foi fácil atribuir <i>tags</i> aos problemas?	5	Maioria considera fácil
As cores das <i>tags</i> pessoais me auxiliam a identificá-las?	5	Maioria considera útil
A presença das <i>tags</i> da BNCC auxilia o processo de categorizar os problemas?	4	Maioria considera útil
As <i>tags</i> aumentariam a minha produtividade?	5	Maioria considera útil
Eu utilizaria as <i>tags</i> caso estivessem disponíveis para mim?	5	Maioria utilizaria

Fonte: Autor (2024)

6.3 PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES VOLUNTÁRIOS

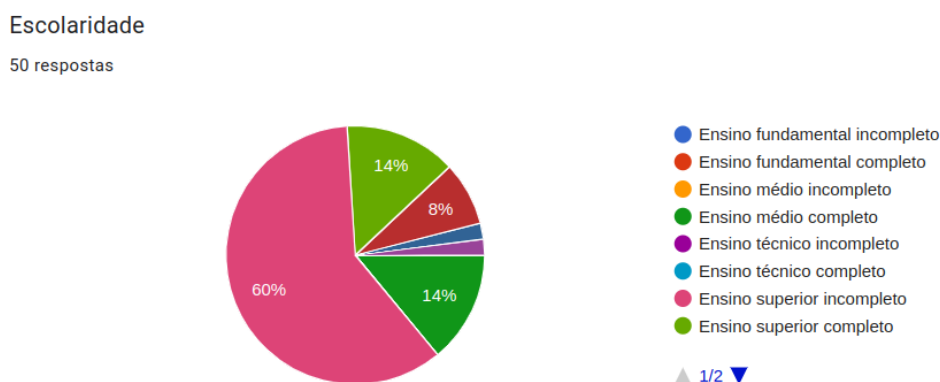
Em um segundo momento, foi realizada uma pesquisa com estudantes. Registrou-se a participação de um total de 50 indivíduos, com uma predominância de 78% pessoas do sexo masculino e 22% de pessoas do sexo feminino. Apesar da falta de equilíbrio de gênero, a amostra permitiu uma análise abrangente das percepções e experiências relativas ao *feedback* semi-automatizado e às recomendações de estudo. A faixa etária dos participantes foi majoritariamente jovem, com 90% na faixa de 18 a 28 anos e 10% entre 29 e 39 anos.

Em termos de escolaridade, no momento da pesquisam, a maioria dos participantes (60%), possuía ensino superior incompleto, enquanto 14% haviam completado o ensino superior, e outros 14% tinham ensino médio completo. Adicionalmente, 8% estavam com o mestrado incompleto, 2% haviam completado o mestrado e 2% estavam com o doutorado incompleto, mostrado na figura 20.

Quanto à área de estudo, 90% dos participantes eram da área de Exatas, 2% da área de Biológicas e 12% da área de Humanas, como apresentado na figura 21. Vale ressaltar que a soma das porcentagens ultrapassa 100% porque os alunos estudavam mais de uma área e a pergunta permitia que os participantes escolhessem mais de uma opção. Embora a amostra não apresente uma diversidade de gênero equilibrada, a variedade nas características etárias, educacionais e

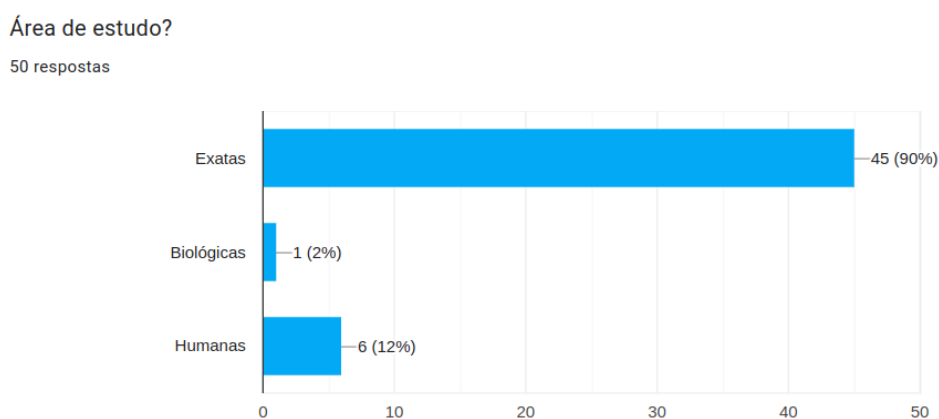
áreas de estudo contribui para uma compreensão valiosa das percepções dos participantes sobre as ferramentas avaliadas.

Figura 20 – Nível de escolaridade dos estudantes



Fonte: Autor (2024)

Figura 21 – Área dos estudantes



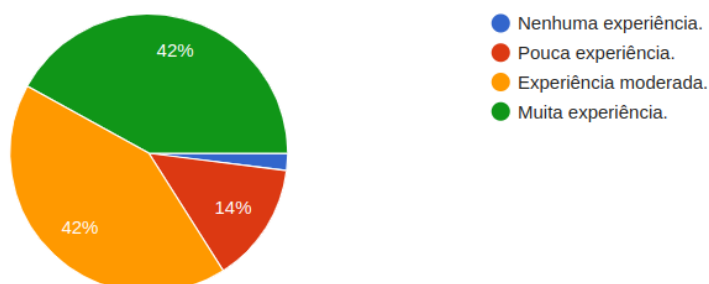
Fonte: Autor (2024)

No que diz respeito à experiência dos estudantes com tecnologias educacionais e plataformas similares, como Moodle, Duolingo, Udemy etc., os resultados mostrados na figura 22, indicam variedade de familiaridade. A análise revelou que 42% dos participantes tinham muita experiência com essas plataformas, enquanto outros 42% relataram uma experiência moderada. Apenas 14% dos estudantes possuíam pouca experiência e 2% não tinham experiência com essas tecnologias.

Figura 22 – Experiência com tecnologias educacionais

Você tem experiências com uso de tecnologias educacionais como estudante, por exemplo, Moodle, Duolingo, Kahoot, Udemty?

50 respostas



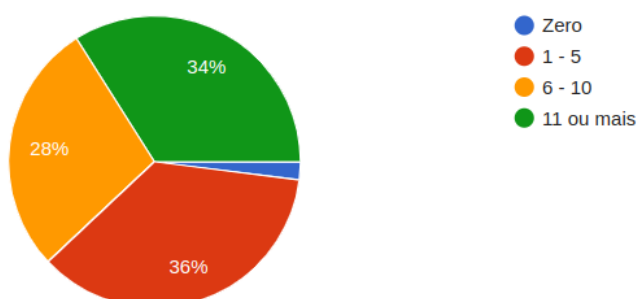
Fonte: Autor (2024)

Para entender melhor a frequência com que os estudantes utilizavam essas plataformas para aprendizado, foi investigado o número de cursos *online* iniciados e concluídos nos últimos cinco anos. Em relação aos **cursos iniciados**, 36% dos participantes começaram entre 1 a 5 cursos, 34% iniciaram 11 ou mais, 28% iniciaram entre 6 a 10 cursos e 2% não iniciaram nenhum curso. Quanto aos **cursos concluídos**, 48% dos estudantes finalizaram entre 1 a 5 cursos, 24% concluíram entre 6 a 10 cursos, 22% completaram 11 ou mais cursos, e 6% não concluíram nenhum curso.

Figura 23 – Cursos iniciados nos últimos 5 anos

Quantos cursos online você já começou como aluno nos últimos 5 anos?

50 respostas

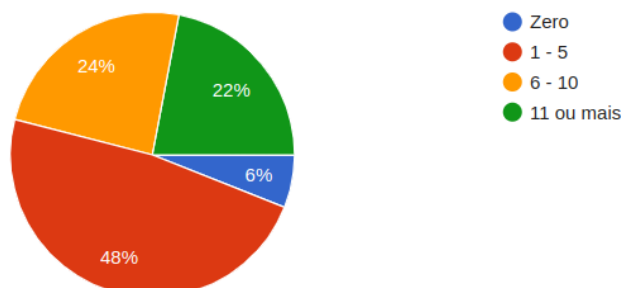


Fonte: Autor (2024)

Figura 24 – Cursos concluídos nos últimos 5 anos

Quantos cursos online você já concluiu como aluno nos últimos 5 anos?

50 respostas



Fonte: Autor (2024)

Esses dados fornecem uma visão detalhada sobre a interação dos estudantes com plataformas educacionais *online* e sua frequência de uso, oferecendo um contexto importante para avaliar a aceitação e o impacto das ferramentas de *feedback* semi-automatizado e recomendações de estudo, assuntos estudados nesse trabalho.

6.4 PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES

Com base nas respostas obtidas durante o experimento com os estudantes, foi realizada uma análise estatística para avaliar a facilidade de uso e a utilidade das ferramentas de *feedback* semi-automatizado e recomendações de estudos propostas neste trabalho. A análise teve como objetivo investigar a usabilidade e a aceitação dessas ferramentas sob a perspectiva dos alunos, oferecendo uma visão quantitativa sobre o impacto delas no processo educacional. Para tanto, foi calculada a mediana e gerados gráficos para facilitar a interpretação dos resultados. A avaliação foi baseada na escala a seguir: 1 - Discordo completamente; 2 - Discordo parcialmente; 3 - Neutro; 4 - Concordo parcialmente; 5 - Concordo completamente.

A questão intitulada “O *feedback* foi útil para justificar as respostas das questões?”, buscava verificar se o *feedback* fornecido ajudava os estudantes a entender as justificativas para as respostas. O resultado foi positivo, com uma mediana de 5, e 92% dos participantes (46 de 50) concordando que o *feedback* foi útil para justificar as respostas. Já a pergunta “Meu percentual de acerto foi útil?” tinha como objetivo determinar se os estudantes consideravam o percentual de acertos um indicador relevante para seu desempenho e aprendizado. Aqui, 76% (38 de 50) dos participantes avaliaram esse aspecto como útil, também com uma mediana de 5.

Outra questão foi “O *feedback* da resposta correta foi útil?”, cujo objetivo era verificar se o *feedback* sobre a resposta correta ajudava os estudantes a identificar e entender seus erros. O resultado mostrou que 80% (40 de 50) dos alunos acharam o *feedback* útil, com uma mediana de 5. Na sequência, “O *feedback* me ajudou a entender as respostas corretas?” visava confirmar se o *feedback* de fato contribuía para a compreensão dos conteúdos, e também teve 80% (40 de 50) dos participantes relatando que o *feedback* os ajudou a entender melhor as respostas corretas, também com uma mediana de 5.

A questão “Foi fácil entender os textos de *feedback* das questões?” buscava avaliar a clareza e acessibilidade das informações fornecidas, e 80% (40 de 50) dos participantes concordando completamente que os textos de *feedback* eram fáceis de entender e 10% (5 de 50) concordando parcialmente, reforçado pela mediana de 5. A pergunta “Eu gostaria de sempre receber *feedback* imediatamente após responder o questionário?” investigava o desejo dos alunos de ter *feedback* imediato, com 76% (38 de 50) indicando que preferem receber o *feedback* logo após a conclusão dos questionários, novamente com uma mediana de 5.

Por fim, a pergunta “Com que frequência você consultaria o *feedback* caso estivesse disponível?” teve como objetivo entender o interesse dos alunos em utilizar o *feedback* como recurso contínuo no estudo, e 60% (30 de 50) concordando completamente que consultariam o *feedback* regularmente e 28% (14 de 50) concordando parcialmente, com uma mediana de 5. Esses resultados mostram uma aceitação ampla do uso de *feedback*, que foi considerado útil, fácil de entender e essencial para o aprendizado contínuo por grande parte dos estudantes.

Tabela 10 – Mediana das respostas dos estudantes para perguntas sobre *feedback*

Pergunta	Mediana	Descrição
O <i>feedback</i> foi útil para justificar as respostas das questões?	5	A maioria concordou
Meu percentual de acerto foi útil?	5	A maioria concordou.
O <i>feedback</i> da resposta correta foi útil?	5	A maioria concordou
O <i>feedback</i> me ajudou a entender as respostas corretas?	5	A maioria achou que ajudou
Foi fácil entender os textos de <i>feedback</i> das questões?	5	A maioria achou fácil os textos
Eu gostaria de sempre receber <i>feedback</i> imediatamente após responder o questionário?	5	A maioria gostaria de <i>feedback</i> imediato
Com que frequência você consultaria o <i>feedback</i> caso estivesse disponível?	5	A maioria consultaria o <i>feedback</i>

Fonte: Autor (2024)

O resultado indica uma percepção positiva e uniforme dos participantes sobre os métodos de *feedback* empregados. Assim, as estratégias propostas foram vistas como adequadas, bem estruturadas e atenderam às suas expectativas dos participantes. Para ilustrar essa percepção, apresentaremos um gráfico com todas as respostas dos professores e dos alunos no fim deste capítulo.

A questão abordada foi intitulada "As recomendações de estudos foram úteis?", cujo objetivo era avaliar a percepção dos estudantes sobre a utilidade das recomendações fornecidas para o aprendizado. Os resultados mostraram que a mediana das respostas foi 5, indicando que a maioria dos participantes considerou as recomendações úteis. Especificamente, 82% dos estudantes, ou seja, 41 de 50, concordaram completamente que as recomendações de estudos foram úteis.

A pergunta "As recomendações de estudos foram fáceis de entender?" teve como objetivo verificar a clareza das recomendações. Novamente, a mediana foi 5, e 84% dos participantes (42 de 50) acharam as recomendações fáceis de compreender. Por fim, a questão "Eu utilizaria essas recomendações de estudos?" buscou entender o interesse dos alunos em aplicar as recomendações em sua rotina de estudos. A mediana foi 5, com 66% dos participantes (33 de 50) concordando completamente que utilizariam as recomendações de estudos e 24% (12 de 50) concordando parcialmente. Esses dados demonstram uma aceitação positiva em relação às recomendações, consideradas úteis e de fácil compreensão pelos estudantes.

Tabela 11 – Mediana das respostas dos estudantes para perguntas sobre recomendações de estudos

Pergunta	Mediana	Descrição
As recomendações de estudos foram úteis?	5	A maioria achou úteis
As recomendações de estudos foram fáceis de entender?	5	A maioria achou fáceis de entender
Eu utilizaria essas recomendações de estudos?	5	A maioria utilizaria as recomendações

Fonte: Autor (2024)

Os dados analisados indicam que a maioria dos estudantes considera o *feedback* e as recomendações de estudos bastante úteis e fáceis de entender. A alta porcentagem de respostas

positivas (4 e 5 na escala Likert utilizada) sugere que os métodos de *feedback* implementados foram bem recebidos pelos alunos e atendem de forma eficaz às suas necessidades de aprendizado. Isso demonstra que as abordagens utilizadas são adequadas e promoveriam um impacto positivo na experiência dos alunos, caso utilizadas.

No entanto, a análise também revela áreas para potencial melhoria. Uma pequena parcela dos estudantes ainda encontra dificuldades ou insatisfação com alguns aspectos do *feedback* e das recomendações, indicando a necessidade de ajustes finos nos sistemas de *feedback* e recomendação para atender melhor a todas as necessidades dos alunos. A variação nas respostas quanto à clareza e facilidade de uso indica que, embora a maioria esteja satisfeita, há espaço para otimização para garantir que todos os alunos tenham uma experiência uniforme e positiva. Como possibilidade de escolha em quando receber o *feedback* e a recomendação de estudo e de que maneira.

Tabela 12 – Distribuição percentual das respostas sobre facilidade de entender e utilidade do *feedback* e das recomendações de Estudos

Resposta	Feedback		Recomendações de Estudos	
	Facilidade	Utilidade	Facilidade	Utilidade
1	2%	2%	2%	2%
2	6%	6%	6%	6%
3	12%	8%	10%	12%
4	22%	18%	18%	20%
5	58%	66%	64%	60%

Fonte: Autor (2024)

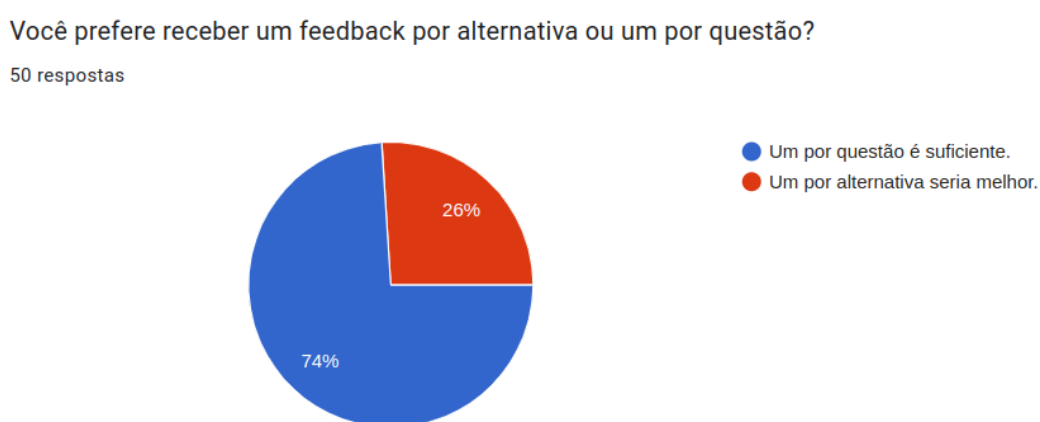
Outra percepção relevante sobre o *feedback* para as questões é a variedade de métodos para sua apresentação. No experimento, foram avaliadas duas abordagens principais: um *feedback* por questão e um *feedback* detalhado para cada alternativa. A análise mostrou que 74% dos estudantes preferem receber um *feedback* geral por questão, considerando-o suficiente para suas necessidades. Em contraste, 26% dos participantes optam por um *feedback* mais detalhado para cada alternativa.

Esses resultados evidenciam uma clara preferência por um modelo de *feedback* mais simplificado e eficiente, que permite uma avaliação geral das respostas sem a necessidade de detalhes extensivos para cada escolha. Tal preferência sugere que um *feedback* por questão pode ser mais prático e menos sobrecarregante para a maioria dos alunos, enquanto uma abordagem

mais detalhada é valorizada por uma parte menor do público que busca uma compreensão mais profunda das alternativas.

Esses resultados estão alinhados com as preferências expressas pelos professores durante a pesquisa, onde a maioria também optou por um modelo de *feedback* por questão. Essa congruência sugere que tanto estudantes quanto educadores valorizam um formato de *feedback* que seja claro e conciso, focando nas informações mais relevantes para o aprendizado, dando uma visão abrangente de seu desempenho sem sobrecarregar os alunos com informações excessivas.

Figura 25 – Preferência de *feedback* para os estudantes



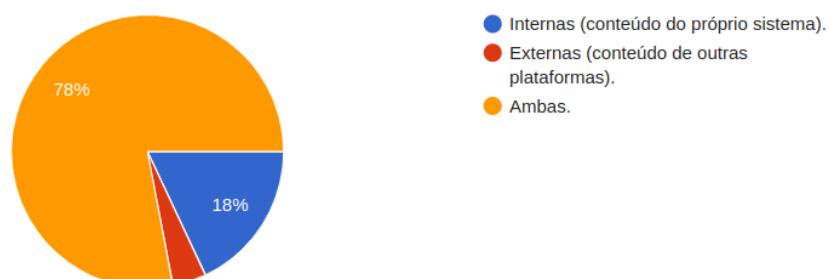
Fonte: Autor (2024)

No que diz respeito às percepções sobre as recomendações de estudos, foram investigadas três estratégias distintas para fornecer recomendações aos alunos: recomendações internas, que direcionam os usuários para links dentro do próprio sistema; recomendações externas, que levam a plataformas externas; e uma combinação de ambas. A análise revelou que 18% dos participantes preferiram recomendações internas, enquanto apenas 4% optaram por recomendações externas. A maioria, representando 78%, mostrou uma clara preferência pela abordagem combinada, que integra recursos internos e externos.

Figura 26 – Preferência de recomendação para os estudantes

Como você prefere receber as recomendações de estudo?

50 respostas



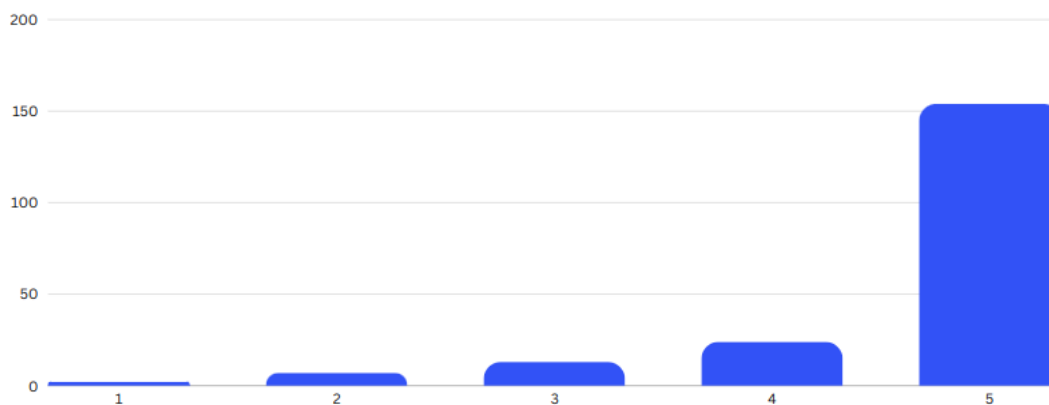
Fonte: Autor (2024)

Esses dados indicam que os estudantes, assim como os professores, valorizam uma solução que proporciona acesso a uma ampla gama de recursos, tanto internos à plataforma quanto externos. Na pesquisa com os professores, 80% também optaram por ambas as opções de recomendações, ressaltando a importância de uma abordagem que promova uma experiência de aprendizado mais flexível e diversificada. Essa concordância sugere que a combinação de recursos variados pode enriquecer o processo educacional, beneficiando tanto os alunos quanto os educadores.

Para ilustrar a percepção positiva e uniforme dos participantes sobre os métodos de feedback, recomendação e tags empregados, apresentaremos um gráfico com todas as respostas dos professores e dos alunos, coletadas por meio da escala de Likert. Esse gráfico permitirá visualizar a distribuição das respostas, destacando a tendência central e a variação nas percepções dos participantes.

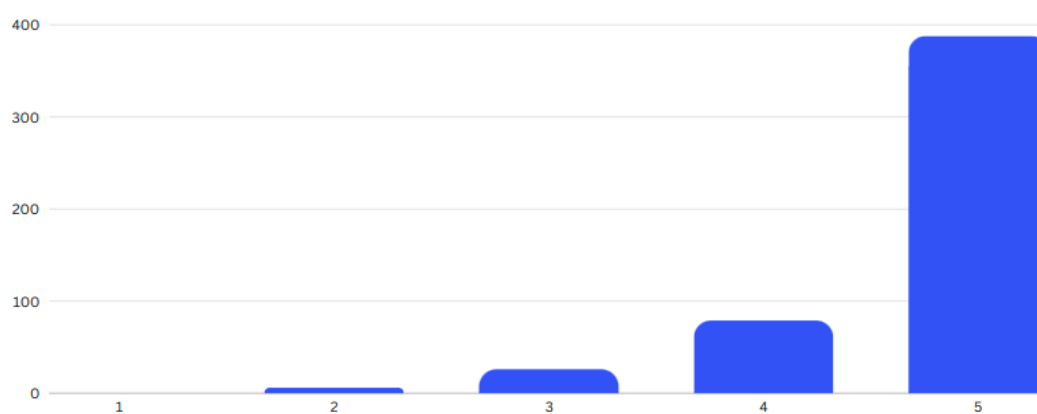
A percepção dos participantes reflete uma avaliação favorável das estratégias de feedback, indicando que elas foram vistas como adequadas e bem estruturadas. Além disso, a escolha da mediana como medida de análise das respostas se justifica, pois ela é menos sensível a valores extremos ou discrepantes, proporcionando uma representação mais robusta e representativa das opiniões dos participantes.

Figura 27 – Gráfico com todas as respostas dos professores



Fonte: Autor (2024)

Figura 28 – Gráfico com todas as respostas dos alunos



Fonte: Autor (2024)

7 CONCLUSÃO

Os dados obtidos tanto com professores quanto com alunos sugerem aceitação das ferramentas de *feedback* semi-automatizado e de recomendação de estudos. A análise estatística sugere que a maioria dos professores e alunos considera essas ferramentas úteis e fáceis de utilizar, como mostrado com a predominância de respostas nas escalas superiores de concordância.

Ao optar pela mediana para análise de tendências centrais, a pesquisa buscou uma medida mais robusta dos resultados, evitando distorções que poderiam ocorrer com a média em função de dados assimétricos. Essa escolha metodológica contribuiu para uma análise da percepção dos participantes, permitindo mostrar que, para os participantes, tanto a funcionalidade de *feedback* quanto a de recomendação atenderam às necessidades educacionais, promovendo uma experiência de ensino e aprendizagem mais rica e adaptada aos usuários.

O trabalho revelou uma forte preferência dos professores por um modelo de *feedback* mais geral, onde 70% dos docentes demonstraram maior afinidade com o *feedback* por questão, ao invés de um *feedback* detalhado para cada alternativa. Essa preferência sugere que, para muitos educadores, um formato mais conciso facilita tanto a aplicação das questões quanto a análise das respostas, sem sobrecarregar o processo de ensino. A consistência dessa preferência com as respostas dos alunos, que em sua maioria (74%) também optaram por um *feedback* menos detalhado, sugere a importância de um sistema direto e eficiente, que priorize informações relevantes e imediatas. A similaridade de opiniões entre professores e alunos quanto a esse aspecto indica que o *feedback* por questão se configura como uma abordagem eficaz, tornando o processo mais dinâmico e menos extenuante para ambos os lados.

Em relação às recomendações de estudos, a pesquisa indicou uma predileção por uma abordagem flexível que integre tanto links internos quanto externos, com 80% dos professores e 78% dos alunos preferindo uma combinação de ambos. Essa preferência por recomendações mistas reflete a necessidade de uma experiência de aprendizado ampla e diversificada, que permita aos alunos acesso a recursos variados, melhorando sua autonomia e adaptabilidade no processo de aprendizado. A integração de *tags* para categorizar o conteúdo, baseada ou não na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), também foi bem avaliada, especialmente por facilitar a organização e personalização do *feedback* e das recomendações. No entanto, uma mediana mais baixa na avaliação da facilidade de uso das *tags* da BNCC indica que melhorias na interface e na usabilidade podem tornar a experiência do usuário ainda mais eficiente e intuitiva.

A aceitação dos alunos quanto às ferramentas de *feedback* e recomendações foi significativa, com altas medianas nas respostas sobre a clareza, utilidade e impacto positivo dessas funcionalidades no aprendizado. Os alunos consideraram o *feedback* útil para compreensão das justificativas e correções, além de valorizarem a possibilidade de consultar as recomendações regularmente. A análise das respostas também indicou que muitos estudantes preferem receber *feedback* imediato após os questionários, o que reforça a relevância dessas ferramentas para uma prática pedagógica interativa e responsiva. No entanto, uma pequena parcela dos alunos reportou dificuldades ou insatisfações, o que sugere que ajustes e refinamentos específicos podem melhorar a compreensão para todos os usuários.

Finalmente, os resultados sugerem que as ferramentas de *feedback* semi-automatizado e de recomendação de estudos atendem às expectativas tanto de professores quanto de alunos, mostrando-se como um recurso importante para o fortalecimento do processo de ensino e aprendizado. A combinação de *feedbacks* e recomendações flexíveis, aliada à categorização por *tags*, proporciona uma abordagem educativa bem estruturada, que valoriza a clareza, eficiência e adaptabilidade. Dessa forma, esse trabalho conclui que, ao serem integradas ao ambiente educacional, essas ferramentas podem não apenas melhorar a qualidade do ensino, mas também promover uma aprendizagem mais ativa e personalizada, fortalecendo a autonomia e o engajamento dos alunos em seu desenvolvimento educacional.

As hipóteses inicialmente formuladas para esse trabalho foram analisadas e respondidas por meio dos resultados obtidos através do desenvolvimento da plataforma, considerando as percepções de professores e alunos:

1. H1. Com base nos experimentos realizados e na análise dos dados coletados, os resultados indicam uma diferença significativa na aceitação do *feedback* semi-automatizado em comparação ao *feedback* genérico por parte dos docentes. Esse resultado permite rejeitar a hipótese nula (H1.0), que previa a ausência de diferença significativa, e aceitar a hipótese alternativa (H1.A), confirmando que o tipo de *feedback* utilizado influencia a aceitação dos docentes de maneira estatisticamente relevante como discutido na seção 6.2.
2. H2. Também com base nos experimentos realizados e na análise dos dados coletados, os resultados indicam uma diferença significativa na aceitação do *feedback* semi-automatizado em comparação ao *feedback* genérico por parte dos discentes. Rejeitando a hipótese nula (H2.0), que previa a ausência de diferença significativa, e aceitar a hipótese alternativa (H2.A), como mostrado na seção 6.4.

3. H3. A utilização de recomendações personalizadas de conteúdos, adaptadas às dificuldades e interesses individuais dos alunos, também foram analisadas e os resultados permitem rejeitar a hipótese nula (H3.0), que previa a ausência de um maior engajamento dos estudantes, e aceitar a hipótese alternativa (H3.A), confirmando que recomendações personalizadas influencia no engajamento em realizar o que foi recomendado, também mostrado na seção 6.4.
4. H4. Com base nos experimentos e na análise dos dados coletados, os resultados indicam uma redução significativa no tempo gasto pelos professores para fornecer retorno individualizado quando utilizam ferramentas de feedback personalizadas. Esses resultados permitem rejeitar a hipótese nula (H4.0), que previa a ausência de redução significativa no tempo, e aceitar a hipótese alternativa (H4.A), confirmando que o uso dessas ferramentas permite que os professores concentrem mais esforços em atividades pedagógicas estratégicas e no apoio a áreas específicas de dificuldade dos alunos, conforme discutido na seção 6.2.
5. H5. A análise dos dados coletados também indicou que o feedback alinhado à BNCC facilita a adaptação dos professores às diretrizes educacionais, além de proporcionar um melhor acompanhamento das competências e habilidades dos alunos. Esses dados permitem rejeitar a hipótese nula (H5.0), que previa a ausência de facilitação na adaptação e menor satisfação dos educadores, e aceitar a hipótese alternativa (H5.A), confirmando que o feedback alinhado à BNCC resulta em maior satisfação dos professores, conforme mostrado na seção 6.2.

Em síntese, este trabalho demonstra que, ao unir tecnologia e práticas pedagógicas inovadoras, é possível melhorar a experiência de ensino-aprendizagem, promovendo um ensino mais personalizado e eficiente.

7.1 LIMITAÇÕES

Esse trabalho apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados e no planejamento de futuras pesquisas. Primeiramente, o tamanho da amostra, especialmente no grupo dos professores, pode limitar a generalização dos achados para contextos educacionais diferentes ou com uma maior diversidade de perfis profissionais e acadêmicos. Em amostras pequenas, a análise pode ser mais suscetível a variações individuais, o que pode impactar a precisão dos dados estatísticos e levar a conclusões menos robustas. Além disso, o

trabalho concentrou-se em uma população específica de professores e alunos, o que pode não refletir as percepções de outros segmentos ou áreas educacionais.

Em relação à tecnologia utilizada, as ferramentas de *feedback* e recomendação foram testadas em um ambiente específico e com um tipo de conteúdo delimitado. Portanto, há uma limitação na análise da escalabilidade e aplicabilidade desses sistemas em outros contextos e disciplinas. Algumas limitações técnicas também surgiram, como a dificuldade relatada em encontrar *tags* específicas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o que sugere que a interface ou os mecanismos de busca precisam ser otimizados para melhorar a usabilidade em contextos mais amplos. Problemas de usabilidade como esse podem impactar a experiência dos usuários em uma escala maior, caso o sistema seja implementado em um cenário mais complexo.

7.2 TRABALHOS FUTUROS

Para superar as limitações mencionadas e expandir o entendimento sobre o uso de ferramentas de *feedback* semi-automatizado e recomendação de estudos, futuras pesquisas poderiam explorar amostras maiores e mais diversificadas, incluindo diferentes faixas etárias, níveis educacionais e contextos institucionais. Pesquisas com grupos mais amplos e variados ajudariam a verificar a consistência dos resultados e a identificar variações específicas entre diferentes perfis de usuários. A inclusão de alunos e professores de diferentes disciplinas e níveis, poderia oferecer uma visão mais abrangente da eficácia e aplicabilidade das ferramentas de *feedback* e recomendação.

Além disso, seria interessante realizar estudos longitudinais para avaliar o impacto das ferramentas no desempenho acadêmico dos alunos ao longo do tempo. Pesquisas futuras poderiam medir a evolução do aprendizado em função do uso contínuo de *feedbacks* e recomendações personalizados, buscando entender se essas ferramentas contribuem de fato para melhorias mensuráveis no aprendizado e na retenção do conteúdo. Essa abordagem poderia incluir o acompanhamento do desempenho dos alunos em avaliações ou atividades, permitindo uma análise mais direta e objetiva do impacto das intervenções no contexto educacional.

Por fim, outra direção promissora para trabalhos futuros é focar em metodologias qualitativas, como entrevistas, grupos focais ou observação direta, para compreender melhor as percepções dos professores e alunos sobre as ferramentas de *feedback* e recomendação. Essas metodologias podem oferecer ideias e percepções mais detalhadas sobre as experiências e dificuldades dos usuários, revelando aspectos que os questionários quantitativos podem não capturar, como sugestões específicas de melhoria para tornar as ferramentas mais eficazes e intuitivas.

REFERÊNCIAS

- AHSHAN. **A Framework of Implementing Strategies for Active Student Engagement in Remote/Online Teaching and Learning during the COVID-19 Pandemics**. 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2227-7102/11/9/483>>.
- BAUMANN; NEVES. **Base Nacional Comum Curricular: impacto sobre a cultura profissional e a forma escolar**. 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/kXfCHyMFfdp8bTZtx8K5ncj/?format=html>>.
- BAYERLEIN. **Students' feedback preferences: how do students react to timely and automatically generated assessment feedback?** 2014. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/02602938.2013.870531?needAccess=true>>.
- BLAYONE; VANOOSTVEEN; BARBER. **Democratizing digital learning: theorizing the fully online learning community model**. 2017. Disponível em: <<https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-017-0051-4#citeas>>.
- BROOKHART, S. M. Effective feedback. In: **How to give effective feedback to your students**. [S.l.: s.n.], 2017.
- BROOKS; CARROLL, GILLIES; HATTIE. **A Matrix of Feedback for Learning**. 2019. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ1213749>>.
- BULUT; CORMIER; SHIN. **An Intelligent Recommender System for Personalized Test Administration Scheduling With Computerized Formative Assessments**. 2020. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2020.572612/full>>.
- CARLES; BOUD. **The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback**. 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/j.2333-8504.2007.tb02053.x>>.
- CARLESS. **Feedback loops and the longer-term: Towards feedback spirals**. 2018.
- CHICAIZA; VALDIVIEZO-DIAZ. **A Comprehensive Survey of Knowledge Graph-Based Recommender Systems: Technologies, Development, and Contributions**. 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2078-2489/12/6/232>>.
- DENNER; BAGDY; CATES. **Effective Tagging Practices for Online Learning Environments: An Exploratory Study of Approach and Accuracy**. 2018. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1191492.pdf#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Ffiles.eric.ed.gov%2Ffulltext%2FEJ1191492.pdf%0AVisible%3A%200%25%20>>.
- FALCÃO; ARÊDES. **Tutoria: a software platform to improve feedback in education**. 2023. Disponível em: <<https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/jis/article/view/3247/2320>>.
- HATTIE; TIMPERLEY. **Context and cognitive levels of teachers' written feedback: Probing Hattie and Timperley's model in action in feedback for writing**. 2007. Disponível em: <<https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.668862101691923>>.
- HUNT. **Automated Feedback Is Nice and Human Presence Makes It Better: Teachers' Perceptions of Feedback by Means of an E-Portfolio Enhanced with Learning Analytics**. 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2227-7102/11/6/278>>.

KEUNING; JEURING; HEEREN. **A systematic literature review of automated feedback generation for programming exercises**. 2018. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3231711>>.

KRUSCHE. **Semi-Automatic Assessment of Modeling Exercises using Supervised Machine Learning**. 2023.

KUSHWAHA; PRABHAKAR. **Harvesting Metadata from Open Educational Resources for Semantic Annotation of Online Educational Content**. 2019. Disponível em: <<https://oasis.col.org/server/api/core/bitstreams/5afdcd46-e690-467f-8237-3762d9bb8447/content>>.

LASSOUED. **An Exploratory Study of the Obstacles for Achieving Quality in Distance Learning during the COVID-19 Pandemic**. 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2227-7102/10/9/232>>.

LIM. **Students' perceptions of, and emotional responses to, personalised learning analytics-based feedback: an exploratory study of four courses**. 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/02602938.2020.1782831?needAccess=true>>.

MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. [S.l.], 2018.

MUELLER; CECHINEL. A privatização da educação brasileira e a bncc do ensino médio: parceria para as competências socioemocionais. **Educação**, Universidade Federal de Santa Maria, v. 45, p. 1–22, 2020.

PACHECO; RIBEIRO. **A TECNOLOGIA COMO ESTRATÉGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO SÉCULO XXI**. 2024. Disponível em: <<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/5667/4173>>.

Portal MEC. **Diretrizes para a Educação Básica**. 2023. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12992-diretrizes-para-a-educacao-basica>>.

RELINDES, D. J. A importância da psicopedagogia no desenvolvimento das competências da bncc no ensino aprendizagem. **Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad**, v. 6, n. 2, p. 9–18, 2020.

ROLIM, V.; FERREIRA, R.; COSTA, E.; CAVALCANTI, A.; DIONÍSIO, M. Um estudo sobre sistemas de recomendação de recursos educacionais. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2017. v. 6, n. 1, p. 724.

SHAGIAKHMETOVA. **Primary Teachers Difficulties Related to Compulsory Distance Education During COVID-19**. 2022. Disponível em: <<https://www.cedtech.net/download/primary-teachers-difficulties-related-to-compulsory-distance-education-during-covid-19-11589.pdf>>.

SHUTE. **Focus on Formative Feedback**. 2008. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/j.2333-8504.2007.tb02053.x>>.

WEITZEL, S. R. Feedback that works. In: **Feedback That Works: How to Build and Deliver Your Message**. [S.l.: s.n.], 2017.

WILSON; AHRENDT. **Elementary teachers' perceptions of automated feedback and automated scoring: Transforming the teaching and learning of writing using automated writing evaluation.** 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131521000853>>.

WINSTONE; BOUD. **The need to disentangle assessment and feedback in higher education.** 2022.

APÊNDICE A – Formulário do professor

Cópia do formulário *Google* utilizado para coletar as informações de percepção do professor em relação a facilidade, utilidade e satisfação ao uso dos módulos do sistema. Contendo também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Link clicável

APÊNDICE B – Formulário do estudante

Cópia do formulário *Google* utilizado para coletar as informações de percepção do estudante em relação a facilidade, utilidade e satisfação ao uso dos módulos do sistema. Contendo também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Link clicável

APÊNDICE C – Questionário do estudante

Cópia das perguntas do questionário utilizado para criar a modelagem de usuário e mostrar os *feedbacks* e recomendações.

Link clicável