

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO  
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

WILLIAM PHILIPPE LIRA BAHIA

**wQuestions - Um gerador e gerenciador de atividades para professores**

Maceió, AL

2022

WILLIAM PHILIPPE LIRA BAHIA

**wQuestions - Um gerador e gerenciador de atividades para professores**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas.

Orientador: Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva

Maceió, AL

2022

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

B151w Bahia, William Philippe Lira.  
wQuestions - um gerador e gerenciador de atividades para professores /  
William Philippe Lira Bahia. – 2022.  
48 f. : il. color.

Orientador: Ranilson Oscar Araújo Paiva.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência da  
Computação) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação.  
Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 47-48.

1. Provas. 2. Atividades. 3. Automação. 4. wQuestions (Software). I.  
Título.

CDU: 004

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para esta realização. Agradeço ao meu orientador por me ajudar nesta última etapa. Agradeço à minha mãe, por todo o sacrifício e luta. Obrigado.

## RESUMO

A elaboração de atividades e provas consome considerável parcela de tempo dos professores. Essa constatação é oriunda de pesquisas acadêmicas, reportagens e estudos governamentais, e é amparada por leis que limitam ou desincentivam que o professor trabalhe em casa além da carga horária contratual. Com o objetivo de utilizar a tecnologia para mitigar esse problema, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta que ajudará o professor a gerar atividades/provas automaticamente e mais rapidamente em comparação ao seu método tradicional. A ferramenta, nomeada de wQuestions, é um sistema online, desenvolvido com React e Node.js, totalmente gratuito e de fácil utilização. Os resultados obtidos com os testes foram promissores.

**Palavras-chave:** software, professores, alunos, atividades, provas, automatização, questões

## ABSTRACT

This work has its origin in that teachers waste too much time manually making activities and tests for their students. This fact is based on research, papers, and government investigations. As well based on laws that try not to encourage teachers to work more than the hours under contract. In order to solve this problem, this paper aims to develop one tool that will help teachers automatically and faster generate tests/activities compared to their usual method. The tool, named as wQuestions, is an online system developed with React and Node.js, totally free and easy to use. The obtained results were auspicious.

**Keywords:** software, teachers, students, activities, tests, automation, questions

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	9
1.2 PROBLEMA DE NEGÓCIO	10
1.3 PROBLEMA TÉCNICO	11
1.4 PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.5 PROPOSTA	12
1.6 HIPÓTESES	12
1.7 OBJETIVOS	13
1.7.1 objetivos específicos	13
1.8 ESCOPO DO TRABALHO	13
1.9 MATERIAIS E MÉTODOS	14
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>16</b>
2.1 USER EXPERIENCE/USER INTERFACE	16
2.2 AUTOMAÇÃO	17
2.3 MODELO DE ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIA - MAT	17
2.4 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS	18
2.5 TECNOLOGIAS	18
2.6 CÓDIGO FONTE	19
<b>3. TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>19</b>
3.1 BANCO LAPLACE	19
3.2 MEETSOFT	20
3.3 GPROVAS	20
3.4 SGSO	21
<b>4. PROPOSTA</b>	<b>23</b>
4.1 FUNCIONALIDADES CRIADAS	23
4.1.1 Criar Prova	23
4.1.2 Editar Prova	25
4.1.3 Criar prova em branco	30
4.1.4 Contribuir com questão	30
4.2 AUDIT LOG:	31
4.3 RESULTADOS ESPERADOS:	32
<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>33</b>
5.1 PRÉ-TESTE ANTES DO EXPERIMENTO REAL	33
5.2 EXPERIMENTO	33

5.2.1 O experimento consistia em três etapas	33
5.3 ANÁLISE DE DADOS	35
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>36</b>
6.1 TEMPO DE EXECUÇÃO	36
6.1.1 Casos notórios:	38
6.2 INTERAÇÕES	39
6.3 FEEDBACK DOS USUÁRIOS:	40
<b>7. CONCLUSÃO</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>48</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O professor brasileiro, em sua rotina, enfrenta muitos desafios. Como cita (Marchiori, 2004) este profissional tem muitas barreiras a serem vencidas. Ainda que a principal seja em seu ambiente escolar, lidando com a pressão do trabalho, alunos nas situações mais distintas possíveis - a barreira técnica também é importante.

Durante o dia-a-dia de um professor, seja este do ensino fundamental, médio ou superior, há a necessidade de criar vários tipos de atividades para seus alunos. Estas atividades variam entre simples questionários diários ou provas para testar um conhecimento apresentado em sala. A Informática pode apoiar os professores a criar essas atividades, contudo os professores não são, necessariamente, conhecedores do campo da informática (Cardoso, 2019). Além disso, o software mais comum que esses professores utilizam (Coppi, 2022), o Microsoft Office é pago. Segundo (Lima, 2008), a resistência por parte dos professores para adotarem novas tecnologias, expõe o cenário de que muitos preferem utilizar seus métodos tradicionais e até analógicos por não saberem lidar com as novas tecnologias.

Em adição, como cita (Marchiori, 2004) sobre o cotidiano de uma escola municipal de Vitória/ES, a qualidade do trabalho de um professor sofre alterações com o pouco tempo existente para o planejamento de aulas e atividades. Segundo entrevistados neste estudo, eles possuem, da sua carga horária, cinco horas por semana para planejamento de atividades em casa - uma hora por dia. Porém esse tempo quase sempre é ultrapassado, chegando muitas vezes a ocupar muitas horas em seus fins de semana. Dessas horas, grande parte é gasta em criação de atividades e na busca por conteúdo de qualidade. Segundo os próprios professores: “muito da qualidade do nosso trabalho é comprometida pela falta de tempo para planejar,”, adicionam: “O planejamento sempre invade seu tempo de casa”. Segundo o mesmo estudo, o desgaste causado por esses fatos também tende a impactar a aprendizagem dos estudantes. Um professor mais desgastado produz aulas de menor qualidade.

No Brasil, o Superior Tribunal de Justiça (STJ) reconheceu a legalidade da aplicação e garantia de  $\frac{1}{3}$  da jornada de trabalho destinada a hora-atividade aos professores da rede pública estadual de ensino do Paraná. Portanto, professores têm assegurado 33% de sua carga horária

para realizar atividades extraclasse, nas quais estão inclusos os planejamentos de atividades. (APP Sindicato, 2021)

## **1.2 PROBLEMA DE NEGÓCIO**

O estudo (Moroni, 2010) mostra que a totalidade dos professores estudados possuem um computador em suas residências, dos quais 66% o utilizam mais de duas vezes por semana. Além disso, 30% o utilizam diariamente para auxiliar em suas atividades profissionais, dentre elas a elaboração de provas e atividades. Neste mesmo estudo foi constatado que os professores estão ávidos a aprender novas tecnologias e ferramentas que possam auxiliá-los em seu trabalho.

O estudo (Cardoso, 2019) mostra como ainda há dificuldades e uma certa resistência para com a adoção de novas tecnologias, tanto em sala de aula, como no auxílio para os professores. Os problemas são antigos e persistentes: deficiência na formação dos docentes e falta de conhecimento técnico.

Os principais problemas técnicos ocorrem devido à pouca familiaridade com softwares de edição de texto e/ou atividades. Poucos professores possuem domínio sobre as ferramentas mais comuns do mercado, como Office, LATEX e LibreOffice. Como citado por (Moroni, 2010), estes profissionais não possuem tempo suficiente em suas rotinas para poderem se dedicar à aprendizagem de tais ferramentas. Por consequência, a falta de domínio faz com que horas sejam gastas na elaboração de simples atividades, na tentativa de realizar simples edições ou diagramações nestes programas, (Moroni, 2010).

Além dos problemas técnicos, a dificuldade de encontrar conteúdo que atenda às necessidades dos docentes é grande (Moroni, 2010). Inicialmente, existem repositórios de questões disponíveis, porém há algumas dificuldades. A maioria destes não são gratuitos ou são associados a um sistema de ensino privado que não permite a exportação de questões (Banco LaPlace, 2022). Outros não possuem uma boa variedade de questões, são poucos os que não são focados apenas em vestibulares ou no Exame Nacional do Ensino Médio (Questões ENEM, 2022). As buscas que esses sistemas implementam raramente são otimizadas para as necessidades dos professores, assim como não há a possibilidade de realizar a criação automática de provas ou

de personalização de configurações. Juntando-se à lista, esses não são bem difundidos, principalmente para professores das séries iniciais do ensino fundamental.

### **1.3 PROBLEMA TÉCNICO**

A criação e o uso de um sistema web é justificável pela facilidade que este irá proporcionar aos professores. Com o crescente uso e adesão de meios tecnológicos dentro de escolas seu uso e acesso será natural para o público alvo. Os problemas de geração automática e de armazenamento de questões são possíveis de serem resolvidos via meios digitais, com possibilidade de expansão.

Dessa forma, um sistema que se proponha a ajudar o professor na geração semi-automática de atividades deve, de forma direta, poupar tempo para os professores enquanto, de forma indireta, melhora a qualidade do ensino e da experiência de aprendizagem dos estudantes. Para tanto, tal sistema deve possuir as seguintes características:

1. Disponibilizar uma quantidade relevante de questões para a área na qual seus usuários atuam. Ou seja, quanto mais tipos diferentes de professores forem os usuários, mais questões serão necessárias. Essas questões precisam ser corretamente classificadas, niveladas e não podem possuir erros. Para que uma atividade gerada seja de qualidade, a possibilidade de personalização das questões deve ser ampla, assim o discente poderá encontrar exatamente o que procura. Uma grande quantidade e variedade de questões evitará que o professor perca seu tempo buscando por outras ou criando as suas. Além de proporcionar variadas atividades sem repetições.
2. O sistema deve ser de fácil entendimento: como afirma (Moroni, 2010), o tempo para o professor é fundamental. Para que esse sistema seja útil, o tempo de aprendizado deve ser rápido e não deve requerer muito conhecimento técnico do professor. Com uma interface concisa e intuitiva, o usuário se sentirá confortável e entenderá rapidamente o que precisa realizar para atingir seus objetivos no sistema. Assim, o tempo de aprendizado será diminuído e o professor não sentirá fricção ao tentar criar uma atividade.
3. Este sistema deve ser acessível a uma vasta gama de professores, muitos deles não familiarizados com um computador ou que teriam dificuldade para encontrar uma alternativa para o wQuestions. Para isso, o sistema deve ser acessível online, com o

menor custo possível de recursos e de performance da internet e do computador. Além disso, deve ser fácil de ser encontrado pelos mecanismos de busca.

#### **1.4 PROBLEMA DE PESQUISA**

Para avaliar se a proposta atende às necessidades dos docentes são necessárias pesquisas. O tempo gasto pelo usuário para criar uma atividade com ou sem o sistema é o principal fator. A complexidade de uso deve ser baixa o suficiente para que seja vantajosa a sua utilização. Além disso, o tempo para familiarizar-se com o sistema não pode ser longo, o sistema deve ser intuitivo e não demandar muito conhecimento técnico. O impacto geral será analisando junto aos usuários, eles avaliarão o benefício que tal ferramenta proporcionará.

#### **1.5 PROPOSTA**

Portanto, como proposta, este trabalho cria um sistema web gratuito e de fácil acesso visando professores do Ensino Fundamental 1. O objetivo é disponibilizar uma ferramenta que ajudará esses profissionais na elaboração de atividades e/ou provas, economizando tempo e os livrando de possíveis empecilhos durante uma elaboração manual.

#### **1.6 HIPÓTESES**

1. H0.1: O **tempo para a criação de atividades** usando o sistema proposto é o mesmo do tempo usando os métodos tradicionais
2. HA.1: O **tempo para a criação de atividades** usando o sistema proposto é diferente do tempo usando os métodos tradicionais
3. H0.2: A **percepção de facilidade de uso para a criação de atividades** usando o sistema proposto é a mesma da percepção usando os métodos tradicionais
4. HA.2: A **percepção de facilidade de uso para a criação de atividades** usando o sistema proposto é diferente da percepção usando os métodos tradicionais
5. H0.3: A **percepção de utilidade para a criação de atividades** usando o sistema proposto é a mesma da percepção usando os métodos tradicionais

6. HA.3: A **percepção de utilidade para a criação de atividades** usando o sistema proposto é diferente da percepção usando os métodos tradicionais

## **1.7 OBJETIVOS**

Docentes enfrentam dificuldades em seus dia-a-dias de várias formas diferentes: o tempo perdido em deslocamento, a relutância de alunos para se dedicarem às atividades e às aulas, o tempo gasto com o trabalho enquanto em casa, entre outras. Com isso, este trabalho propõe uma solução que reduza o tempo gasto com criação de provas e atividades.

A criação de uma atividade fará desnecessário que o professor pesquise, compre e aprenda ferramentas específicas para isso; A facilidade de acesso e a gratuidade do sistema promoverão uma melhor acessibilidade além de flexibilidade. Estes princípios são os objetivos deste software.

### **1.7.1 objetivos específicos**

Este trabalho irá criar um sistema completo para auxiliar os docentes na criação de atividades e/ou provas. Mais especificamente, iremos:

- Criar um sistema acessível por meio da web, e gratuito, para docentes do Ensino Fundamental 1
- Criar um banco de questões com quantidade e variedade suficiente para a realização do experimento.
- Catalogar e classificar todas as questões, baseando-se em níveis, tópicos e dificuldades.
- Prover uma interface simples e intuitiva que permita ao usuário uma curva de aprendizado rápida.
- Criar um sistema de recomendação de questões para automatizar a geração de testes.

## **1.8 ESCOPO DO TRABALHO**

Este trabalho, como acadêmico, visa demonstrar os conhecimentos adquiridos durante o curso de Ciência da Computação pelo seu autor. O principal foco será a modelagem e

planejamento de todo um sistema, com isso, muitos conhecimentos adquiridos durante o curso serão utilizados, sendo os principais:

**Engenharia de Software:** todo o processo de planejamento e desenvolvimento de um software deverá seguir princípios da Engenharia de Software, dentre eles destacam-se: identificação de funcionalidades, planejamento usando UML, entendimento do processo de desenvolvimento, capacidade de prever todo o fluxo de um software.

**Banco de Dados:** as questões criadas e toda a base de usuários será armazenada em bancos de dados. O conhecimento adquirido durante o curso será essencial para escolher o tipo de SGBD, realizar a modelagem e suas configurações, assim como entender como tornar um *database* mais eficiente e útil.

**Inteligência Artificial e Ciência de Dados:** o sistema de recomendação de questões será uma das principais funcionalidades do software. Utilizando-se dos conhecimentos adquiridos durante as várias disciplinas da área, será possível, assim, desenvolver algoritmos mais eficientes e corretos que entreguem o que foi desejado.

**Programação e Desenvolvimento Web:** utilizando-se de um sistema web, qualquer usuário em qualquer lugar do mundo poderá acessar requerendo o mínimo que basicamente todos os computadores possuem: um navegador e acesso à internet. Com essa estrutura de software, os conhecimentos adquiridos ao longo das matérias de programação e desenvolvimento web serão mais do que necessários.

## 1.9 MATERIAIS E MÉTODOS

Para qualificarmos o quão útil este sistema será para os professores, e se de fato economizará tempo em suas rotinas, realizaremos um experimento com professores que trabalham com o Ensino Fundamental Brasileiro. Inicialmente, deve ser entendido o quão difícil para o professor foi entender o sistema até o ponto em que ele se sentiu confortável para realizar as atividades solicitadas no experimento. Para isso, um grupo de professores, com uma determinada variação, será entrevistado antes e após o uso do sistema. Esses professores deverão criar uma atividade com questões tanto manualmente como usando o wQuestions. Com suas respostas e suas análises sobre o uso, a utilidade, a facilidade e o propósito da solução proposta será possível a elaboração de resultados e a análise completa.

O tempo será um outro fator crucial. Deseja-se entender e mensurar o quão mais rápido será a criação de uma atividade usando o sistema em comparação com o método tradicional que os professores usam. Baseado no fato de que os professores podem utilizar diversos métodos, conhecimentos e ferramentas favoritas, este resultado é esperado ser diferente para cada sujeito.

Além disso, deseja-se criar atividades que sejam de fato úteis e tenham uma alta qualidade para os alunos. Baseando-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é possível encontrar e analisar o quão abrangente e como os critérios foram atendidos. A BNCC provê e define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas da Educação Básica. Ao cruzar as diretrizes do documento com as atividades geradas pelo sistema, será possível entender a sua qualidade e, se de fato, o seu uso é relevante.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sistemas web têm como objetivo fundamental facilitar as atividades que as pessoas realizam (Reategui, 2016). Um aplicativo de mensagens tem como objetivo facilitar a comunicação, assim como um *Internet Banking* tem como objetivo economizar o tempo que clientes gastariam se deslocando até uma agência. O wQuestions tem como foco esses dois objetivos e, também, proporcionar uma melhora da qualidade do trabalho dos professores.

### 2.1 USER EXPERIENCE/USER INTERFACE

Para todo sistema digital existe a necessidade de entender como o usuário interage com ele. Com o aumento da demanda por Educação à Distância (Amorim, 2018), desenvolvedores e designers tiveram que definir e implementar princípios para as interfaces dos softwares que foram desenvolvidos, tais como responsividade, clareza e intuitividade. Assim como, para o aluno, o sistema deve ser útil e intuitivo. Para os professores critérios como clareza e objetividade são fundamentais (Amorim, 2018).

Uma pesquisa (Amorim, 2018) elaborou requisitos básicos para interfaces de ambientes EAD. Desta pesquisa, vários conceitos serão aqui utilizados para projetar a interface do sistema com o objetivo de facilitar o seu uso, além de tornar o sistema em si agradável. Dentre os conceitos, podem ser citados aqui:

- **Consistência de operações:** ações semelhantes devem proporcionar resultados semelhantes.
- **Prevenção e correção de erros:** os erros devem ser evitáveis. Um sistema não pode naturalmente induzir o usuário a um erro. Quando este erro acontecer, o sistema deve ser capaz de corrigi-lo.
- **Clareza visual:** toda informação deve ser mostrada de maneira clara, proporcionando um fácil acesso a esta. O objetivo principal é que o usuário não se confunda ao lê-las.

## 2.2 AUTOMAÇÃO

Como cita Eliseo Reategui em *Estado da arte em Sistemas de Recomendação*:

“Recomendar produtos, informações, serviços ou mesmo pessoas a um usuário na Internet apresenta-se como um dos maiores desafios no mundo virtual devido à grande quantidade de conteúdo disponível. A recomendação adequada de um produto, serviço ou pessoa pode fazer a diferença entre conquistar o usuário ou perdê-lo”

Um dos objetivos do wQuestions é gerar provas/atividades de maneira automática, seguindo critérios previamente estabelecidos pelo professor. Essa *feature*, baseada em sistemas de recomendação, promove a geração de atividades com poucos cliques. Com um banco de questões grande, será possível para o usuário navegar entre várias questões até encontrar alguma que esteja de acordo com suas necessidades. Ao utilizar uma Filtragem Baseada em Conteúdo, a sobrecarga de informações (conjunto de questões disponíveis) será simplificada para o usuário. Este algoritmo depende da qualidade da classificação das questões.

A possibilidade de utilizar esse tipo de filtragem é pertinente no contexto do mercado e como muitos sistemas são desenvolvidos, como exemplos temos o Banco Laplace que tenta implementar tal sistema de busca. Partindo do princípio de que há alguns parâmetros estabelecidos pelo usuário - como nível de dificuldade das questões, número de questões e tema - o sistema conseguirá filtrar e sugerir uma quantidade de questões niveladas, variadas e que podem ser substituídas por outras como sugestão.

## 2.3 MODELO DE ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIA - MAT

O objetivo final de um software é atender às necessidades de um ou vários usuários. Todo o processo busca tornar o uso do software fácil, intuitivo e necessário. O Modelo de Aceitação de Tecnologia (MAT) é um método para entender o quão útil um produto é para um determinado público. Criado por Davis em 1989, é focado nos critérios de aceitação de usuários individuais. Posto a prova por vários estudos ao longo dos anos,

foi amplamente verificado como uma excelente solução para entender o comportamento do usuário perante um sistema web. (Schneider, 2015)

O MAT considera dois fatores: utilidade e facilidade de uso. A utilidade é caracterizada como a probabilidade do usuário realmente utilizar um sistema em seu dia-a-dia tanto pessoal quanto profissional. Calcula também o quão útil o sistema é para executar a tarefa à qual se propõe. A facilidade de uso é definida mensurando a quantidade de esforço que o usuário deve fazer para entender e realizar uma determinada tarefa. Esses dois fatores, segundo Davis, 1989, são definidos como cruciais para que um software se torne um produto de sucesso ou não.

## **2.4 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS**

Recursos Educacionais Abertos (REA) são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público, ou estão licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros (UNESCO/Col, 2011).

Este trabalho visa criar um recurso educacional aberto cujo objetivo é automatizar alguns processos feitos manualmente e também disponibilizar conteúdo livre para acesso de docentes em todo o Brasil. A legislação e diretrizes estabelecidas pelo Governo Federal serão seguidas justamente para que este trabalho tenha significativo impacto na comunidade de docentes brasileira (Governo Federal, 2022).

## **2.5 TECNOLOGIAS**

Javascript foi a linguagem de programação com a qual tanto o front-end quanto o back-end da aplicação foram desenvolvidos. Essa linguagem foi escolhida por ser a principal linguagem da web e, na data de lançamento desse trabalho, é a linguagem com a maior comunidade de desenvolvedores no mundo. (Mozilla, 2022)

Para o desenvolvimento do Front-end (a interface gráfica) da aplicação, foi utilizado a biblioteca React, sendo declarativa e baseada em componentes, tornou o desenvolvimento da interface mais rápido e reutilizável. (React Docs, 2022)

Para o desenvolvimento do Back-end foi utilizado Node.js, uma *engine* baseada na V8, que é a *engine* do Google Chrome de código aberto. Para um desenvolvimento mais rápido, foi usado algumas bibliotecas específicas:

- Apollo Server: uma API GraphQL de código aberto que permite produzir e documentar todo um backend com pouca configuração.
- Apollo Client: uma biblioteca para consumir APIs GraphQL no front-end.
- Prisma: Um gerenciador de banco de dados com linguagem Javascript/JSON.

Para armazenamento do banco de questões, foi utilizado um servidor Postgres, hospedado no Railway.com.

## 2.6 CÓDIGO FONTE

O sistema wQuestions é de código aberto e pode ser usado/melhorado por qualquer um. Você encontra o código do front-end [aqui](#), e o código do back-end [aqui](#).

## 3. TRABALHOS RELACIONADOS

O sistema wQuestions propõe uma solução para facilitar o trabalho e economizar tempo dos professores. Além deste, existem outras soluções que se propõem a fazer o mesmo, cada uma com suas vantagens e desvantagens.

### **3.1 BANCO LAPLACE**

É um banco de questões privado fundado e mantido pelo Centro LaPlace. Focado principalmente em vestibulares como o ENEM, ele fornece a possibilidade de criação de provas e listas de exercícios. Além do ENEM, também fornece questionários para o Ensino Médio. Propõe 120.000 questões com foco tanto no professor quanto no aluno. Para o professor, há três variações de planos entre R\$ 30 a R\$ 90 por mês, fornecendo de 45 a 60 questões mensais. No plano mais caro, o professor poderá fazer agendamentos, enviar provas por email e também aproveitar as correções automáticas. Sendo um banco relativamente conhecido no Brasil, seu grande problema é o preço. Um professor que leciona várias turmas, se precisar de muitas questões, irá facilmente pagar mais de R\$ 200 por mês.

### **3.2 MEETSOFT**

Uma ferramenta desenvolvida por Marcieli Langer, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que promove a geração de testes, atividades e provas. O trabalho tem como objetivo reduzir o tempo que os professores gastam desempenhando essas tarefas manualmente. Foi desenvolvido um sistema em Java, utilizando PostgreSQL como banco de dados. Todas as atividades foram cadastradas manualmente. Deve ser instalado no Desktop e alguns softwares adicionais são necessários para a execução do programa. Também é um sistema com mais de 10 anos, utiliza tecnologias antigas e pode não ser compatível com computadores mais modernos. O sistema cobriu grande parte do trabalho dos professores da universidade, porém o sistema não foi rápido e automático o suficiente, segundo os usuários.

### **3.3 GPROVAS**

Um software desenvolvido por Vinicius Gai, na Universidade Federal do Paraná, com objetivo de gerar provas para os professores. A metodologia do processo foi baseada em métricas de Engenharia de Software, visando principalmente auxiliar o desenvolvimento do projeto em si.

Também é um sistema desktop, que não possui uma simples interface gráfica e também requer softwares adicionais. Não há informações sobre o resultado gerado.

### 3.4 SGSO

Uma ferramenta desenvolvida por Paulo Parreira e Heitor Costa na Universidade Federal de São Carlos em 2009. O principal atributo da ferramenta é poder gerar e corrigir simulados usando a lógica *Fuzzy* para escolher as questões. A escolha automática é baseada em parâmetros definidos pelo professor. Como objetivo, o sistema busca melhor a classificação e a escolha das questões sugeridas ao usuário, pois o processo de selecionar e criar questões era muito custoso e demorado. O primeiro passo para o desenvolvimento foi a modelagem de um algoritmo *Fuzzy* para escolha de questões, foram definidos três níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil). O professor entra no sistema, seleciona a quantidade de questões, os tópicos e o nível de dificuldade. O sistema entrega uma atividade cumprido os critérios. O sistema não chegou a ser adotado de fato, uma proposição foi feita para o adotar em alguns cursos da universidade, mas nenhuma conclusão é demonstrada.

Ainda que haja várias alternativas ao wQuestions, nenhuma delas possui a facilidade e a flexibilidade que este possui. Algumas das funcionalidades e características do wQuestions o fazem uma opção melhor do que as já citadas. Segue os critérios mais importantes:

- A. **Flexibilidade:** por ser um sistema web, pode ser acessado de qualquer lugar a qualquer momento. Não necessita de nada além de um navegador web, que todos os computadores possuem, e acesso à internet. Não há necessidade de softwares adicionais ou de uma instalação complexa
- B. **Custo:** sendo totalmente gratuito, é acessível para todos e não há limite de usuários ou de questões. Todo o conteúdo está disponível automaticamente.
- C. **Usabilidade:** seguindo princípios e critérios de UI/UX, o wQuestions é muito mais fácil e intuitivo. Em apenas alguns minutos o usuário já poderá iniciar a geração de provas.

D. **Sistema de Recomendação:** caso o professor queira, ele não precisará escolher as questões. Selecionando poucos filtros, em questão de segundo ele já terá uma atividade inteira à sua disposição.

E. **Grande disponibilidade de questões:** o wQuestions conta com um banco de questões, com níveis de classificação variados, assim como seus tópicos, no entanto, necessita que novas questões sejam inseridas pelos usuários para conseguir realmente oferecer uma alternativa. Para efeitos do experimento, o banco foi populado com cerca de 50 questões.

**Tabela 1** - Comparação das funcionalidade do wQuestions com trabalhos relacionados.

Trabalhos Relacionados	Critérios				
	A	B	C	D	E
3.1	Verde	Vermelho	Verde	Vermelho	Verde
3.2	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho
3.3	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho
3.4	Verde	Verde	Vermelho	Verde	Vermelho
wQuestions	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho

Fonte: Autor, 2022.

## 4. PROPOSTA

Tendo em vista os problemas que o professor tem que enfrentar diariamente para exercer sua profissão, o wQuestions tem como objetivo resolver um destes. Em termos gerais, o wQuestions servirá como um banco de questões, assim como uma ferramenta de automatização para criar atividades para os professores. Estas atividades poderão ser editadas em todos os níveis que o professor desejar, seja editar os dados de uma questão, adicionar uma nova questão, mudar a ordem delas e muito mais.

### 4.1 FUNCIONALIDADES CRIADAS

#### 4.1.1 Criar Prova

Consiste em, automaticamente, criar um documento PDF no qual haverá múltiplas questões.

1- Para utilizar essa funcionalidade, o usuário deve acessar o sistema e clicar no botão “Criar Prova” (Figura 1).

**Figura 1** - tela inicial do sistema.



Fonte: Autor, 2022

2- O sistema mostrará um formulário (Figura 2) contendo 4 campos e um *checkbox*. Estes quatro campos são:

**Figura 2** - Formulário para criar prova.

O formulário, intitulado "Criar teste:", contém os seguintes elementos:

- Um campo de seleção para "Matéria" com o valor "Matemática" selecionado.
- Um campo de seleção para "Assuntos" com o texto "Escolha os assuntos".
- Um checkbox com o rótulo "Cada questão deve ter TODOS os assuntos selecionados?".
- Dois campos de entrada de texto: "Número de questões - Max: 10\*" com o valor "10" e "Dificuldade (1-10)\*" com o valor "3".
- Botões "VOLTAR" e "LIMPAR" no canto inferior esquerdo, e o botão "CRIAR" no canto inferior direito.

Fonte: Autor, 2022.

3- **Matéria:** para efeitos de teste, limitamos temporariamente a apenas Matemática, porém no futuro deverão conter quaisquer disciplinas. O usuário poderá selecionar somente uma.

4- **Assuntos:** Com base na matéria selecionada, listará os assuntos disponíveis no sistema. O usuário poderá escolher quantos quiser.

5- “Cada questão deve ter TODOS os assuntos selecionados?”: O usuário pode querer questões que englobam mais de um assunto, para isso, deverá selecionar essa opção. Caso não selecione, o sistema buscará questões que contenham pelo menos um dos assuntos selecionados.

6- **Número de questões:** quantas questões o usuário deseja na atividade. Podendo escolher entre 1 e 10 questões. É possível que o sistema não encontre exatamente o número de questões que o usuário pediu. Para solucionar isso, o usuário poderá navegar entre as questões e escolhê-las manualmente, ou adicionar uma ao sistema.

7- **Dificuldade:** entre 1 e 10, qual o nível de dificuldade médio das questões. O sistema procurará por níveis o mais próximo possível do escolhido caso não encontre questões suficientes.

8- Após clicar em “Criar” o usuário será redirecionado para uma página com todas as questões que atendem aos requisitos, chamada de Editar Prova (Figura 3).

**Figura 3** - página para editar prova.

VOLTAR Edite sua prova: GUARDAR QUESTÕES

---

Questões:

⬇ ⬆ ✎ 🗑

Quatro amigos anotaram num quadro os pontos ganhos num jogo: andré - 2.760; Bento - 2.587; carlos - 2.699; dario - 2.801. qual menino fez mais pontos?

Resposta(s): Dario

⬇ ⬆ ✎ 🗑

A professora de joão pediu para ele decompor um número e ele fez da seguinte forma:  $4 \times 1000 + 3 \times 10 + 5 \times 1$  qual foi o número pedido?

Resposta(s): 4035

BUSCAR MAIS QUESTÕESCRIAR QUESTÃO

---

VOLTAR GABARITO BAIXAR PROVA BAIXAR EM ORDEM ALEATÓRIA

Fonte: Autor, 2022.

### 4.1.2 Editar Prova

Ainda que o wQuestions consiga entregar excelentes resultados (segundo os testes), nem sempre todas as questões escolhidas serão adequadas ao professor. Este pode querer mudar valores, mudar resposta, trocar a ordem das questões, etc. Para isso temos a funcionalidade de Editar Prova. Depois de criar a prova (1.3) e antes de baixá-la, o usuário poderá fazer edições sem quaisquer limites.

1- A página de Editar Prova apresentará todas as questões que se adequam aos critérios escolhidos na etapa anterior. Para cada questão, será exibido seu conteúdo, as alternativas, caso existam e a solução/resposta. (apêndice 3).

2- **Ordenar questão:** clicando nas setas para cima e para baixo, o usuário poderá mudar a ordem das questões.

3- **Editar questão:** usando o ícone de editar, o usuário terá acesso a todos os campos de cada questão (figura 4), e poderá editá-los como quiser. Após isso, deverá clicar em “Salvar” para que as mudanças sejam registradas.

**Figura 4** - página para editar prova.

A captura de tela mostra uma interface de usuário para editar uma questão. O formulário é intitulado "Edite a questão:" e contém os seguintes elementos:

- Um campo de texto rotulado "Descrição \*" com o seguinte conteúdo: "A professora de João pediu para ele decompor um número e ele fez da seguinte forma:  
 $4 \times 1000 + 3 \times 10 + 5 \times 1$   
Qual foi o número pedido?"
- Uma opção de seleção rotulada "Múltipla escolha?" com uma caixa de seleção vazia.
- Um campo de texto rotulado "Resposta \*" com o valor "4035" inserido.
- Um campo de texto rotulado "Imagem" com o texto de instrução "Insira a URL/link da imagem: Ex: https://imagem.com".
- Dois botões de ação na base: "CANCELAR" e "SALVAR".

Fonte: Autor, 2022.

4- **Remover questão:** ao clicar no ícone de lixeira, a questão será removida da prova. Esta poderá ser adicionada novamente a qualquer momento.

5- **Buscar mais questões:** caso o professor queira adicionar mais questões que já estejam cadastradas no banco de questões do wQuestions, ele pode fazer isso clicando em “Buscar mais questões”. Um formulário (Figura 5) será apresentado a ele com dois campos (Matéria e Assuntos) e ele poderá clicar em buscar para ver

todas as questões associadas aos filtros. Ao escolher uma questão, basta clicar no ícone de adicionar para que a questão seja incluída na prova. Após a inclusão, o ícone mudará para indicar o evento. Clicando em “Concluir”, o sistema voltará para a prova para que sua edição continue.

**Figura 5** - buscar mais questões.

**Questões cadastradas:**

**Filtros:**

Matéria: Matemática

Assuntos: Comprimento Escolha os assuntos

**BUSCAR**

Carla andou 2 000 m da sua casa até a escola. A distância que carla andou é igual a

- A - 2 km.
- B - 20 km.
- C - 200 km.
- D - 2 000 km

Resposta(s): 2 Km

Assinale a alternativa correta:

- A - 1Km corresponde a 1 m.
- B - 1 Km corresponde a 2 m.
- C - 1 Km corresponde a 1 000m
- D - 1 Km corresponde a 2 000m

Resposta(s): 1 Km corresponde a 1 000m

Assinale a alternativa correta:

- A - 1m corresponde a 1 mm.
- B - 1 m corresponde a 1000 mm.
- C - 1 m corresponde a 1000 dm

**CONCLUIR**

Fonte: Autor, 2022.

**6- Criar questão:** o usuário também pode adicionar uma questão manualmente. Ao clicar em “Criar questão” um formulário será apresentado a ele (Figura 6), no

qual será possível adicionar todos os campos possíveis para uma questão. Fica a critério do professor escolher se a questão será de múltipla escolha ou não.

**Figura 6** - criar questão para a prova.

O formulário, intitulado "Crie a questão:", contém os seguintes campos e elementos:

- Um campo de texto rotulado "Descrição \*" com o placeholder "Descrição da questão."
- Um campo de seleção rotulado "Múltipla escolha?" com uma caixa de seleção vazia.
- Um campo de texto rotulado "Resposta \*" com o placeholder "Ex: A, Brasil, 5.14...".
- Um campo de texto rotulado "Imagem" com o placeholder "Insira a URL/link da imagem: Ex: https://imagem.com".
- Dois botões na base: "CANCELAR" e "SALVAR".

Fonte: Autor, 2022.

**7- Gabarito:** para baixar uma prova separada com as respostas, basta clicar em “Gabarito”. O sistema gerará um PDF com as questões e com as suas respostas.

**8- Baixar Prova:** ao terminar as edições, o usuário pode clicar em “Baixar Prova” para salvar sua prova em PDF para impressão. Respostas não serão adicionadas e a ordem será exatamente a mesma da apresentada na interface.

**9- Ordem aleatória:** caso o professor queira aplicar diferentes provas para cada um de seus alunos, ele poderá clicar em “Baixar prova em ordem aleatória”. O

o sistema gerará uma prova com ordem aleatória pronta para impressão. O número de provas aleatórias é ilimitado e a cada clique uma nova ordem é gerada.

10- **Guardar Questões:** na página de Editar Prova, existe um botão “Guardar Questões”. Ao clicar nesse botão, o sistema salvará uma cópia exata da prova, preservando todas as edições. Essas provas poderão ser encontradas na página inicial do wQuestions (Figura 7). Então o professor poderá utilizar a mesma prova no futuro. Cada usuário tem um limite de 10 provas.

Figura 7 - provas salvas.

**CRIAR PROVA**

[CRIAR PROVA EM BRANCO](#) [CONTRIBUIR COM QUESTÃO](#)

**USER177021**

Este é seu usuário salvo neste navegador, que será associado às provas que você salvar. Caso queira vê-las no futuro, basta buscar utilizando este usuário. Se você já possui um usuário, basta clicar no botão de Outro Usuário para que possamos carregar as provas associadas à sua conta.

[USAR OUTRO USUÁRIO](#)

Suas provas:

<b>2 questões</b> Salvo em: <b>01/08/2022</b> <a href="#">VER PROVA</a>	<b>1 questão</b> Salvo em: <b>01/08/2022</b> <a href="#">VER PROVA</a>
--	---

Fonte: Autor, 2022.

### **4.1.3 Criar prova em branco**

Caso o usuário queira apenas uma ferramenta mais rápida para gerar uma atividade, ou queira navegar por todas as questões cadastradas sem um filtro prévio, ele poderá usar esta funcionalidade. Na página inicial ele deverá clicar em “Criar Prova em Branco”. Será redirecionado para a página Editar Prova, porém sem nenhuma questão adicionada. Todas as funcionalidades originais de Editar Prova estarão disponíveis.

### **4.1.4 Contribuir com questão**

Caso o usuário queira contribuir com o sistema, ele poderá adicionar questões ao banco de questões. Essas questões poderão ser utilizadas por outros usuários no futuro. Para isso, basta clicar em “Contribuir com questão”, na página inicial, que o sistema o redirecionará para a página de Criar Questão. (Figura 8). Neste formulário ele vai poder incluir todas as informações referente a uma questão nova. Inclusive nível de dificuldade e assuntos.

**Figura 8** - contribuir com questão.

**Criar questão:**

Descrição \*  
Descrição da questão

Múltipla escolha?

Resposta \*  
Ex: A, Brasil, 5.14...

Imagem  
Insira a URL/link da imagem: Ex: https://imagem.com

Matéria  
Matemática

Assuntos  
Escolha os assuntos

Dificuldade (1-10) \*  
1

VOLTAR LIMPAR SALVAR

Fonte: Autor, 2022.

## 4.2 AUDIT LOG:

Para entendermos como o usuário utiliza o sistema, quais as features que lhe chamou atenção ou quais os recursos que não funcionaram foi implementado um *log* para cada ação que o usuário realiza no sistema. Todo clique de botão é registrado, junto ao usuário e, caso se aplique, aos dados associados à ação em questão.

Por exemplo: ao clicar em "Criar" no formulário de criação de provas, é registrado a ação (CRIAR CRIAR PROVA \_FORM), o usuário e também os parâmetros de busca que o usuário escolheu.

Com isso, será possível analisar quanto tempo foi preciso para sair de um ponto do sistema a outro. Assim como quais ações não foram utilizadas e quais foram feitas

repetidas vezes. Com a análise desses dados, será possível entender o quão útil foi o wQuestions para os usuários.

#### **4.3 RESULTADOS ESPERADOS:**

O wQuestions visa resolver um único problema: reduzir o tempo de criação manual de provas e atividades. Porém, apenas uma solução simples e pontual não surtiria o efeito desejado, que é de reduzir esse tempo à, no mínimo, sua metade. Para atender a esse objetivo foram construídas todas as funcionalidades citadas anteriormente.

Em um fluxo de criação de atividade tradicional, o professor teria que, para cada questão, definir seu escopo e navegar minutos pela internet para achá-la. Ou, caso preferisse, gastar seu tempo elaborando uma questão manualmente. Com o wQuestions, todo esse fluxo seria reduzido para apenas alguns cliques. Alguns cliques para todas as questões, não para cada uma delas. Com isso, esperamos que o professor gaste apenas poucos minutos para criar a prova e apenas mais alguns poucos minutos para analisar cada questão e enfim imprimir o documento gerado.

Ainda que isso já sirva perfeitamente para os propósitos citados, ferramentas auxiliares como a criação de prova em branco e a possibilidade de salvar sua prova para utilizá-la posteriormente, serão importantes para economizar tempo no longo prazo. Pois muitos professores dão aulas da mesma matéria durante muitos anos da sua vida, uma única atividade pode ser usada em várias turmas, e ela estará disponível no wQuestions já completa.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 PRÉ-TESTE ANTES DO EXPERIMENTO REAL

Antes de efetivamente realizar o experimento de validação do sistema com um número suficiente de professores, uma versão beta do sistema foi lançada e dois testes foram efetuados. O objetivo desses dois testes foi descobrir falhas tanto no sistema como na forma como medimos os resultados. Após a realização, uma avaliação dos dados de *log* dos usuários foi feita e, a partir disso, algumas pequenas alterações foram realizadas no sistema e na captação de dados. Após isso, o sistema estava pronto para testes por usuários finais.

### 5.2 EXPERIMENTO

Para registrar os dados e dar instruções ao usuário, a ferramenta *Forms* do *Google* foi utilizada. Inicialmente, foi informado ao usuário do que se tratava o teste e foi reforçado que o teste não era para analisar o desempenho do usuário em particular. Assim como, nenhum dado pessoal, como email ou nome, foi armazenado. O usuário tinha plena consciência de que o teste era anônimo. (formulário usado: <https://forms.gle/3YneJ636RWWGAAqi8>)

#### 5.2.1 O experimento consistia em três etapas

**Etapa 1:** o usuário abre o formulário e indica com precisão a exata hora que está fazendo isso. Todos os usuários estavam na mesma *timezone*. Após isso, um documento de texto editável foi disponibilizado. Este documento seria onde o usuário criaria sua atividade usando o método que ele mais utiliza. Para a atividade foi pedido 5 questões de matemática do 5º ano do Ensino Fundamental Brasileiro. A Base Nacional Comum foi utilizada como fonte para os assuntos das questões.

O usuário foi informado que ele estava livre para escolher de onde viriam as questões. Seja através da internet, de livros que ele possuísse ou mesmo se ele quisesse criar as questões no momento. Após isso ele deveria salvar esse documento e adicionar ao

formulário. Exatamente após o envio, ele deveria informar a hora e os minutos exatos. Com isso, teríamos com exatidão o tempo que ele demorou para entender o que a prova precisava, criar a prova e enviá-la.

**Etapa 2:** nesta etapa o usuário iria tentar criar uma prova similar, porém usando o wQuestions. Importante ressaltar que o usuário nunca teve acesso antes ao wQuestions e nenhum tutorial introdutório foi disponibilizado.

Para começar, o usuário deveria acessar o sistema, que geraria um *username* único para ele e este deveria ser adicionado ao formulário. No momento em que o usuário acessou o sistema, já foi registrado o seu *username* e o horário exato.

Após isso, foi pedido que o usuário criasse uma prova de 5 questões de matemática de qualquer assunto. Foi sugerido, também, que os assuntos fossem similares à prova que ele criou manualmente. As instruções dadas para realizar esta etapa foram básicas: apenas a indicação dos botões “Criar Prova” e “Baixar Prova”. Foi indicado que o usuário era totalmente livre para usar o sistema se quisesse, assim como poderia editar a prova o quanto quisesse antes de baixá-la e enviá-la.

**Etapa 3:** o usuário foi convidado a uma rápida avaliação do sistema dentro do mesmo formulário. Havia 9 questões de múltipla escolha obrigatórias e 3 questões abertas opcionais.

As questões de múltipla escolha tinham como alternativa o seguinte: *Concordo Totalmente; Concordo Parcialmente; Discordo Parcialmente; Discordo Totalmente*. Essas alternativas foram escolhidas pois forçariam os usuários a se posicionarem, seja a favor ou contra o sistema wQuestions para cada questão. As questões junto às respostas estão no capítulo de resultados.

A questão 2 é a que resume o propósito do sistema, pois caso o professor não considerasse o sistema rápido, ele não teria motivos para utilizá-lo. Questões mais subjetivas como a 1 e a 7 mostram como os usuários se sentiram com o resultado final que o sistema criou. As questões 3 e 4 criam um incentivo para que o usuário teste outras partes do sistema que ele talvez não tenha testado. As questões 8 e 9 demonstram a confiança que o sistema gera ou não para com seus usuários.

As questões abertas e opcionais questionavam sobre os pontos positivos e negativos do sistema, assim como se o usuário tinha alguma sugestão. Essas poderiam revelar engajamento dos usuários com o sistema, assim como os pontos não previstos com o experimento.

Todos os usuários foram contactados via whatsapp e tiveram duas semanas para realizar o experimento no momento que quisessem. Eles tinham liberdade para pedir ajuda ou não. O experimento foi realizado de forma assíncrona, portanto, o usuário não tinha um auxílio em tempo real e deveria entender como utilizar o sistema por si só. Apenas um usuário teve dificuldade pois tentou fazer o teste pelo celular, porém conseguiu resolver o problema antes de obter uma resposta.

### **5.3 ANÁLISE DE DADOS**

A comparação entre os dados registrados no formulário e os dados registrados pelo AuditLog implementado demonstrará o quão eficiente o sistema wQuestions foi em cumprir seus objetivos. Assim como analisará também a percepção causada para os usuários.

Os dados mais importantes são o tempo para geração da prova manualmente e o mesmo para a geração da prova com o apoio do sistema. Essa comparação será crucial para compreender se o wQuestions realmente atendeu aos requisitos. Após isso, também poderemos analisar por quais outras funcionalidades os usuários demonstraram interesse e por quanto tempo as utilizaram.

Por fim, com a análise das respostas será possível entender o impacto do sistema em cada um dos usuários.

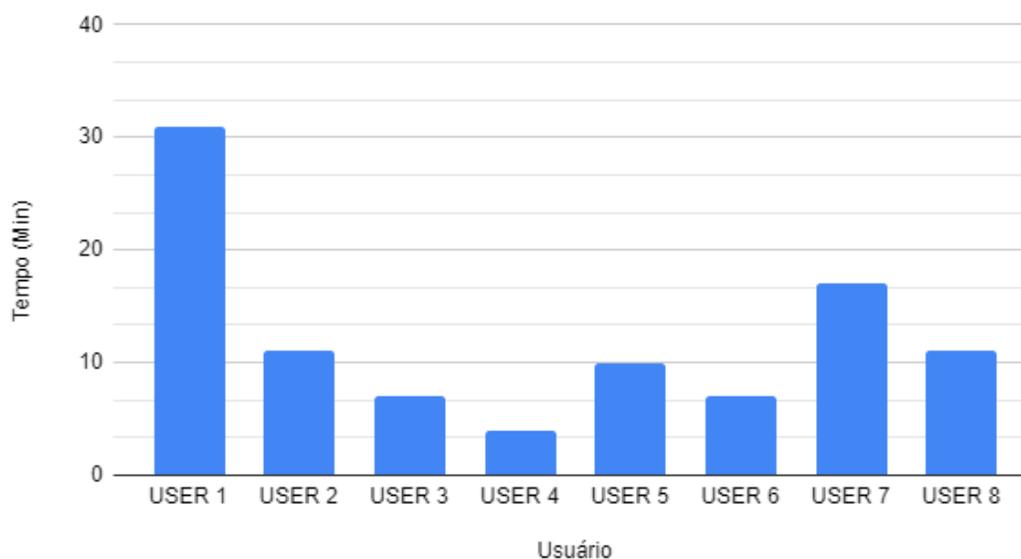
## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes foi possível analisar os resultados obtidos tanto pelo formulário Google quanto pelo AudigLog implementado. Os resultados foram em sua maioria satisfatórios. Porém, para entender os resultados é necessário entender qual era o problema anterior.

### 6.1 TEMPO DE EXECUÇÃO

O método tradicional dos professores para geração de prova é manual e lento. Mesmo quando eles só tinham que gerar uma prova com apenas 5 questões, com assuntos já pré-definidos, muitos gastaram por volta de 10 minutos, como ilustra o gráfico abaixo. A média de todos os usuários para realizar o experimento de forma manual foi de 12.25 minutos.

**Gráfico 1** - Tempo gasto no método tradicional por usuário.



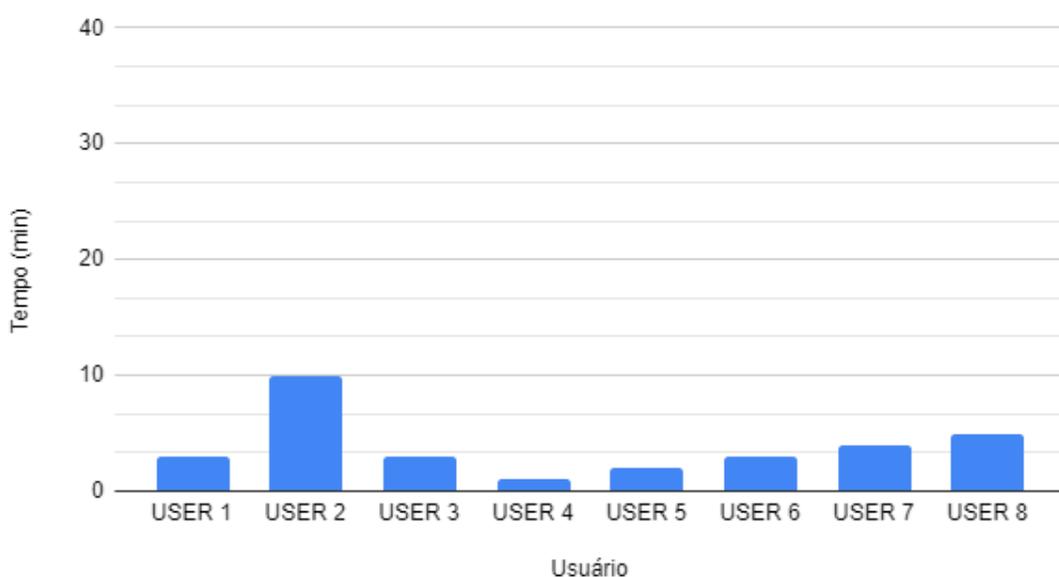
Fonte: Autor, 2022.

O usuário USER1, por exemplo, levou 30 minutos para completar a tarefa manual. Outros 3 usuários levaram 10 minutos ou mais. Quando se leva em consideração que os

professores têm que fazer várias atividades por mês, para várias turmas diferentes, esse tempo pode se tornar um problema.

Ao realizar a mesma tarefa usando o wQuestions, todos os professores precisaram de menos tempo. Enquanto a média do método tradicional foi de 12.25 minutos, a média usando o wQuestions foi de 3.87 minutos, diminuindo o tempo necessário em mais de 3 vezes. O gráfico abaixo mostra o tempo gasto por cada usuário.

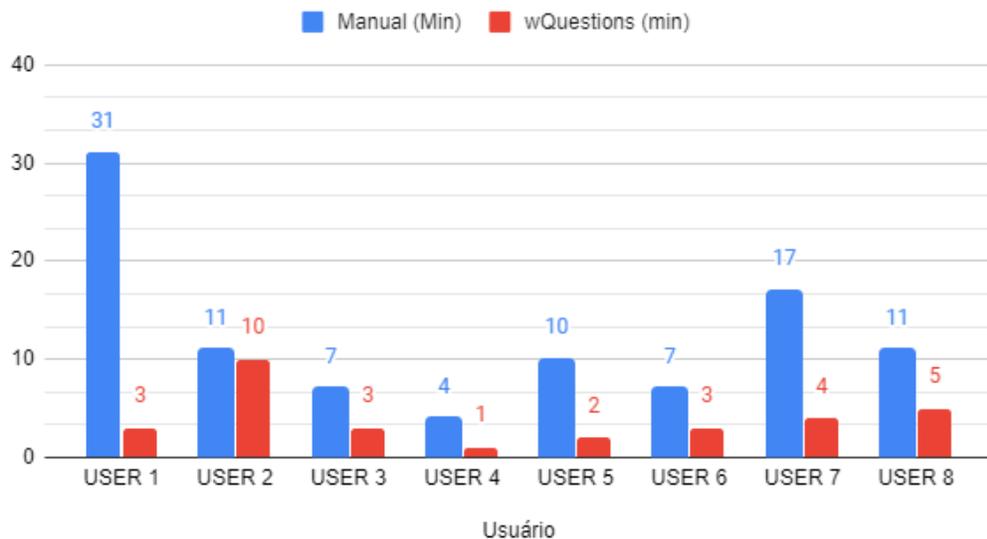
**Gráfico 2** - Tempo gasto usando o wQuestions por usuário.



Fonte: Autor, 2022.

Pode-se ver que, com apenas uma exceção, todos gastaram por volta de 3 minutos para gerar a atividade com o wQuestions. Alguns usuários conseguiram realizar a atividade em 2 minutos ou menos. Abaixo podemos comparar diretamente o tempo gasto por cada usuário nos dois métodos (Gráfico 3).

**Gráfico 3** - Comparação entre o método tradicional e wQuestions.



Fonte: Autor, 2022.

Os usuários USER1, USER5, USER 6 e USER7 tiveram uma diferença entre tempos muito maior do que a média. Enquanto o USER2 levou quase o mesmo tempo para realizar os dois testes. Isso mostra que para a grande maioria dos professores o wQuestions realmente significou uma economia de tempo.

Esse gráfico demonstra como o sistema wQuestions atingiu seu objetivo de economizar tempo dos professores ao criar atividades/provas. Ainda que a diferença normal seja de poucos minutos, ao longo da vida de um professor, isso vai significar vários dias não gastos em frente ao computador gerando atividades.

### 6.1.1 Casos notórios:

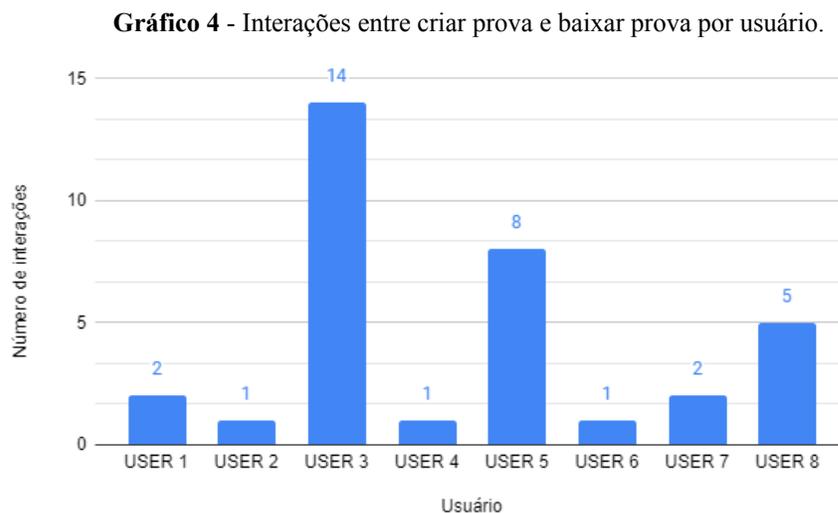
**USER5:** Este usuário, por opção própria, escolheu criar uma prova em branco em vez de usar as sugestões de questões do wQuestions. Ainda que esse usuário tenha tido que encontrar todas as 5 questões e inseri-las no sistema, ele conseguiu fazer isso em apenas 2 minutos. Ao analisar o documento gerado pelo wQuestions que ele enviou e o AuditLog, é possível identificar que este usuário utilizou o sistema de busca do wQuestions, no qual ele pode ver todas as questões disponíveis por assunto e escolher as que mais lhe agradam. Então, apesar de ter feito o processo quase manualmente, ele ainda

conseguiu fazê-lo rapidamente. Exatamente 5 vezes mais rápido que com o seu método tradicional.

**USER2:** Este usuário levou 11 minutos para executar o método tradicional e 10 minutos para usar o wQuestions. No entanto, é possível observar que entre ele clicar no botão “Criar Prova” e “Baixar Prova”, ele só executou uma outra interação com o sistema, esta que é a mínima necessária. Ou seja, mesmo que ele tenha levado o mesmo tempo, ele não gastou esse tempo entendendo o sistema ou procurando pela opção correta.

## 6.2 INTERAÇÕES

A seguir tem-se o gráfico de interações do usuário entre clicar no botão “Criar Prova”, o qual inicia de fato o procedimento, e o botão de “Baixar Prova”, que disponibiliza a prova para o usuário. Podemos observar que apenas 3 usuários precisaram de mais de 2 interações com sistema para conseguir gerar sua prova. Assim como, o usuário USER5, necessitou de apenas 8 interações com o sistema para escolher suas 5 questões manualmente.



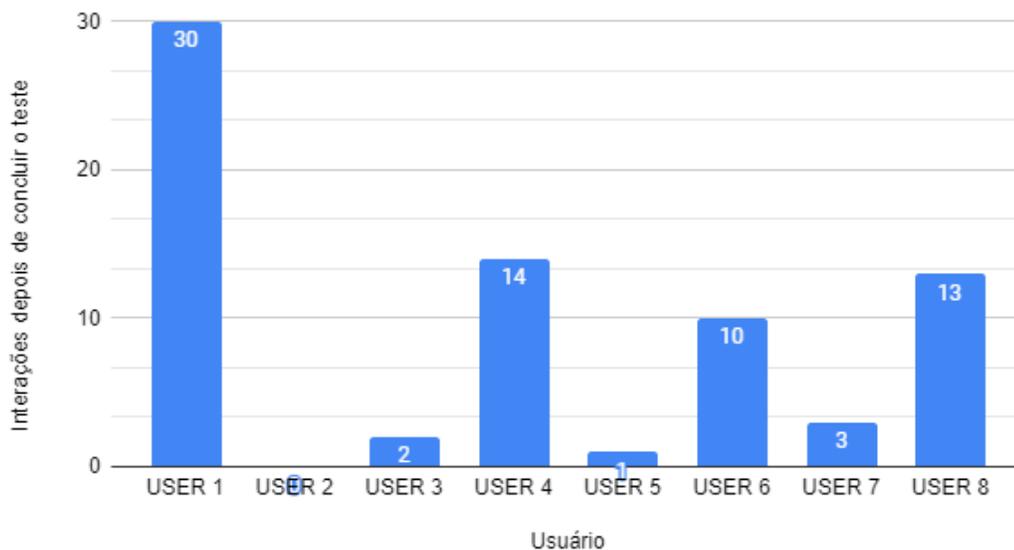
Fonte: Autor, 2022.

Isso sugere que o sistema wQuestions foi fácil de usar. Estes que puderam realizar suas ações em poucos cliques/interações. Um dos objetivos deste trabalho era exatamente

implementar uma interface amigável e intuitiva, que auxiliasse os usuários na realização das suas tarefas. Este objetivo também foi alcançado.

Após concluir o teste, os usuários ficaram livres para explorar o sistema wQuestions como bem entendessem. Podemos observar no gráfico abaixo, que vários deles utilizaram o sistema após concluir os testes. Demonstrando, portanto, que o sistema wQuestions atrai a curiosidade dos professores, tanto pela sua agilidade quanto pelas suas outras funcionalidades.

**Gráfico 5** - Interações depois de concluir o teste por usuário.



Fonte: Autor, 2022.

Ainda que nem todos os usuários tenham realizado ações após o fim do teste. Metade destes demonstraram interesse de forma orgânica.

### **6.3 FEEDBACK DOS USUÁRIOS:**

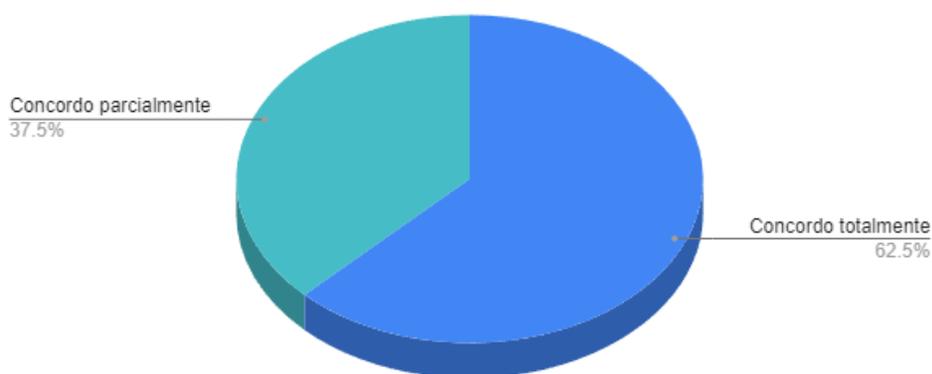
Além de analisar os dados, o experimento também conseguiu entender qual foi a percepção dos usuários após a utilização do sistema. A seguir pode-se ver como os usuários responderam a elas.

O primeiro ponto interessante foi que apenas uma das respostas, entre as 72, não foi “Concordo Totalmente” ou “Concordo Parcialmente”.

**Afirmação 1:** O sistema wQuestions foi útil para criar atividades e/ou provas para a disciplina Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental.

O gráfico abaixo mostra que 100% dos participantes concordam parcial ou totalmente com a afirmação. Ainda que uma pergunta subjetiva, todos os participantes concordaram que os wQuestions é um sistema que agrega valor ao professor.

**Gráfico 6** - Respostas da Afirmação 1.

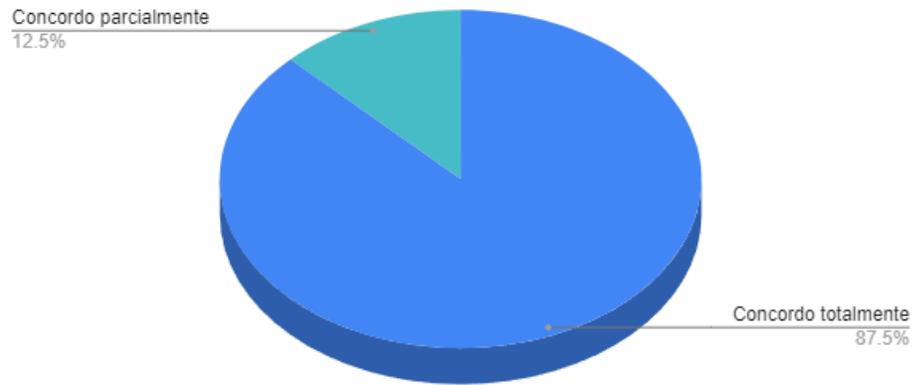


Fonte: Autor, 2022.

**Afirmação 2:** O sistema wQuestions foi rápido para gerar atividades.

Já constatado pelos gráficos de tempo, aqui temos a resposta final dos usuários quanto à rapidez entregue pelo wQuestions. Apenas um não concordou totalmente.

**Gráfico 7** - Respostas da Afirmação 2.

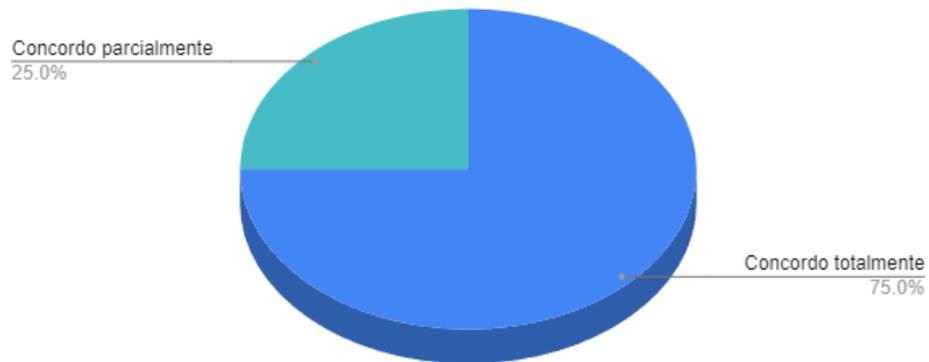


Fonte: Autor, 2022.

**Afirmação 3:** O sistema wQuestions foi eficiente em gerar provas com questões de ordem aleatória.

Ainda que não pedido pelo teste, essa questão sugeriu a utilização da função de Gerar Provas Aleatórias. Todos os participantes concordaram com a afirmação.

**Gráfico 8** - Respostas da Afirmação 3.



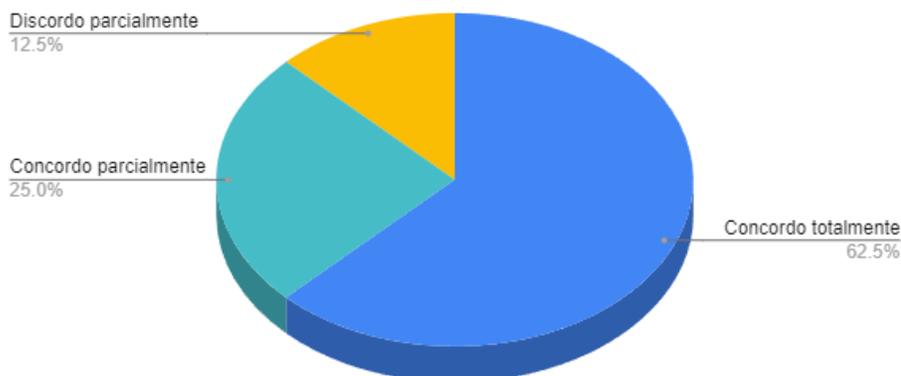
Fonte: Autor, 2022.

**Afirmação 4:** O gabarito gerado pelo sistema wQuestions foi útil.

Esta foi a única questão em que algum participante não respondeu que concorda. Infelizmente este participante não explicou o motivo pelo qual discorda; No entanto, por

ser uma versão beta, o layout usado no gabarito foi o mesmo da prova, apenas mostrando as respostas junto às questões, esse pode ser um motivo pelo qual uma das respostas não foi positiva.

**Gráfico 9** - Respostas da Afirmação 4.

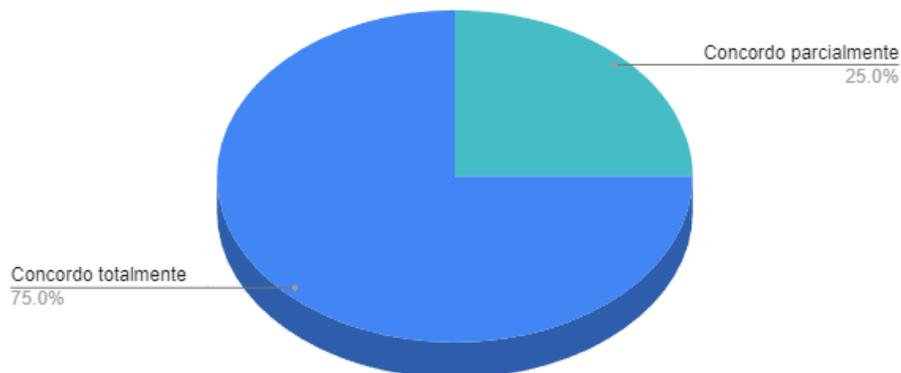


Fonte: Autor, 2022.

**Afirmação 5:** Eu consegui utilizar o sistema wQuestions com facilidade.

Nem todos os professores possuem um bom conhecimento de informática, então essa questão é importante para entender se o sistema wQuestions conseguiu entregar intuitividade para seus usuários finais.

**Gráfico 10** - Respostas da Afirmação 5.

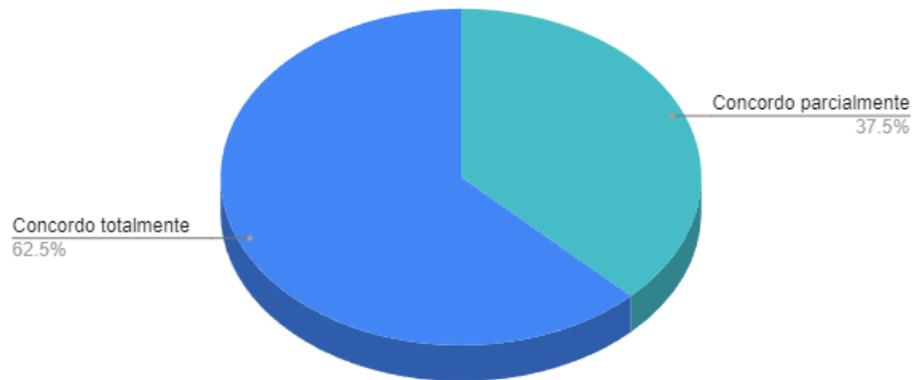


Fonte: Autor, 2022.

**Afirmção 6:** O sistema wQuestions tem uma estética agradável.

Mais uma vez, todos concordaram ao menos parcialmente. Neste caso, um feedback dos usuários foi em relação ao design pouco “chamativo”. Por isso ele escolheu “concordo parcialmente”.

**Gráfico 11** - Respostas da Afirmção 6.

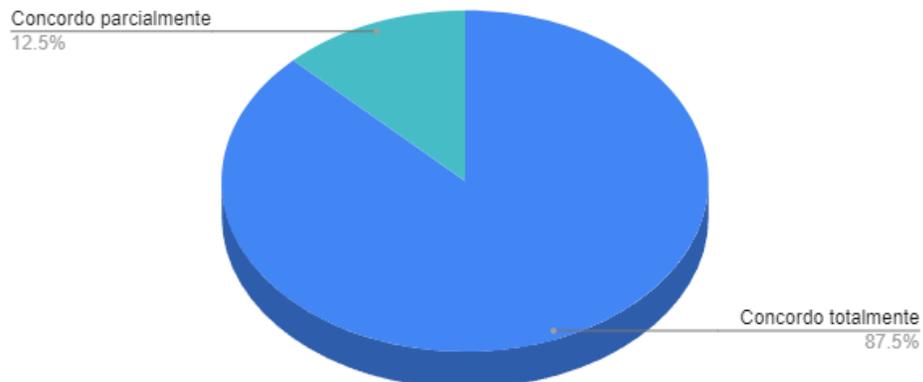


Fonte: Autor, 2022.

**Afirmção 7:** Eu entendi como utilizar o sistema wQuestions.

Importantíssima afirmção que demonstra se o usuário entendeu as funcionalidades e o sistema como um todo. Apenas 1 usuário não concordou totalmente.

**Gráfico 12** - Respostas da Afirmção 7.

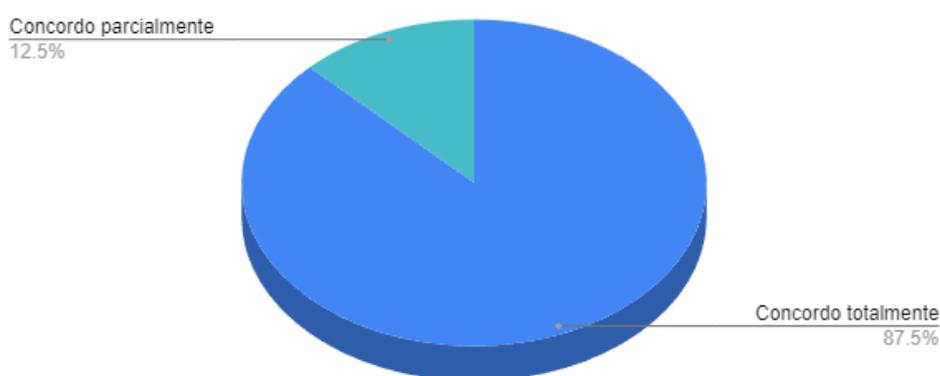


Fonte: Autor, 2022.

**Afirmção 8:** Eu confiaria no sistema wQuestions para gerar atividades reais para meus alunos.

Para entender o quão os professores realmente confiarão no conteúdo e nas funcionalidades do sistema, esta pergunta foi feita. Todos eles demonstraram confiança e apenas um não demonstrou total.

**Gráfico 13** - Respostas da Afirmção 8.

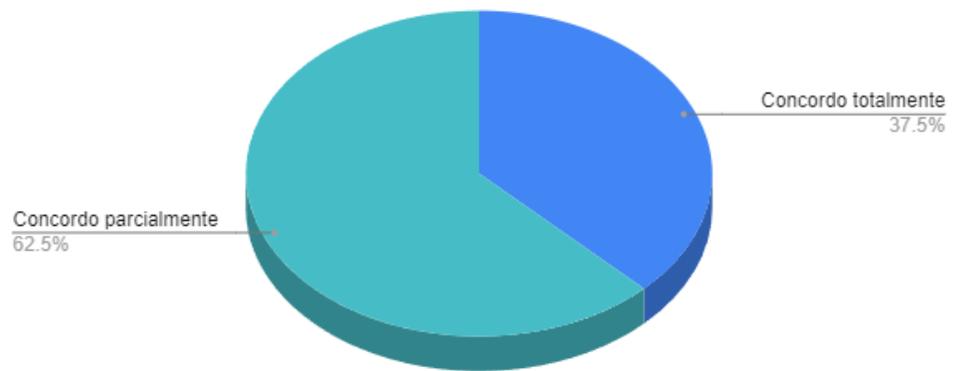


Fonte: Autor, 2022.

**Afirmção 9:** Eu usaria o wQuestions para substituir o método atual que utilizo para elaborar as provas/atividades.

Ainda que o sistema wQuestions tenha recebido ótimos feedbacks, o ainda pequeno número de questões disponíveis não o permite ser totalmente funcional. Isso foi demonstrado nas respostas a essa afirmção, assim como nos pontos negativos apontados pelos usuários.

**Gráfico 14** - Respostas da Afirmação 9.



Fonte: Autor, 2022.

## **7. CONCLUSÃO**

O sistema wQuestions buscou economizar tempos dos professores ao automatizar a geração de atividades, assim como criar algumas outras funcionalidades que facilitariam seu trabalho ao longo da vida, tais como o “Contribuir com Questão”. Ainda que em beta e com poucas questões cadastradas, o sistema recebeu ótimos feedbacks e muitos usuários encorajaram o lançamento de uma versão comercial.

O único ponto fraco do sistema wQuestions é o número de questões disponíveis. Característica que não é permanente e que, caso venha a ter versão em produção, poderá ser resolvida facilmente. Além disso, todos os professores são bem vindos para contribuir com mais questões e enriquecer a base de dados.

O sistema wQuestions foi capaz de reduzir em até dez vezes o tempo necessário para criar uma atividade. Mostrou-se fácil de entender e confiável. Todos os usuários tiveram uma boa impressão ao utilizar o wQuestions, segundo eles próprios.

## **REFERÊNCIAS**

MARCHIORI, F. (2004). **“No Pulsar da Atividade”**: Uma análise do trabalho e da saúde dos professores numa escola municipal de Vitória / ES. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública.

SURENDRAN, Priyanka. **Technology Acceptance Model: A Survey of Literature**. AMA International University, Bahrain.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Governo Federal do Brasil.. (2015). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Governo Federal do Brasil.. (2016). **Diretrizes de Recursos Educacionais Abertos**.

APP SINDICATO (2021). **STJ reconhece direito à hora-atividade para professores(as) do Paraná**. Paraná

LIMA, J. Andrade, M. e DAMASCENO, R. (2008) **A resistência do professor diante de novas tecnologias**. Fundação José Augusto Vieira.

MORONI, N. Noal, E. (2010) **A informática como parceira do professor e do aluno na construção do conhecimento**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

REATEGUI, E. (2016) **A ciência da Opinião: Estado da arte em Sistemas de Recomendação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

COPPI, M. (2022) **O uso de tecnologias digitais em educação: caminhos de futuro para uma educação digital**. Universidade de Évora.

CARDOSO, M. (2019) **Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro**. Universidade Federal de Uberlândia.

AMORIM, C. (2018) **Requisitos básicos para orientar projetos de interfaces para EaD a partir de teorias de aprendizagem e da usabilidade.** Instituto Federal de Santa Catarina.

SCHNEIDER, W. A. (2015) **Identificação dos fatores críticos relacionados ao uso do M-Commerce.** Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

REACT DOCS. (2022) **A Javascript library for building user interfaces.** - <https://reactjs.org/>

MOZILLA DOCS (2022) **Javascript** - <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>