

MATHLEARN: SISTEMA WEB PARA O AUXÍLIO DO ENSINO DE OPERAÇÕES MATEMÁTICAS DE FORMA AUTODIDATA

**MATHLEARN: WEB SYSTEM TO HELP TEACH MATHEMATICAL OPERATIONS IN
A SELF-TEACHING WAY**

Paula Raielle Rodrigues Ribeiro¹

Alan Fonseca da Cunha²

Raul Barrada de Oliveira Júnior³

RESUMO: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema destinado ao ensino de operadores aritméticos para estudantes utilizando o conceito do método de ensino Kumon. Esta aplicação foi presumida analisando as dificuldades que os estudantes têm diante do aprendizado na área da matemática. Desta maneira, primeiramente foram realizadas pesquisas bibliográficas para embasamento teórico, e logo em seguida, foi iniciada a elaboração de um sistema web, no qual foi empregado ferramentas de desenvolvimento de software como HTML, CSS e PHP para a elaboração do projeto e uma interface Web. Por conseguinte, o desenvolvimento do sistema aqui descrito visa a melhora do aprendizado dos alunos, garantindo o autodidatismo, para que em posteriores anos didáticos, obtenha melhor rendimento durante as aulas.

Palavras-chave: Sistema. Aprendizado. Autodidatismo.

ABSTRACT: This work presents the development of a system designed to teach arithmetic operators to students using the concept of the Kumon teaching method. This application was assumed by analyzing the difficulties that students have when learning in the area of mathematics. In this way, bibliographical research was first carried out for theoretical basis, and soon after, the elaboration of a web system began, in which software development tools such as HTML, CSS and PHP were used to create the project and a Web interface. Therefore, the development of the system described here aims to improve student learning, ensuring self-education, so that in later teaching years, they obtain better performance during classes.

Keywords: System. Learning. Self-education.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o uso da tecnologia como ferramenta de ensino abrange muitas possibilidades para a educação. De modo geral, fornecendo informações e conteúdos relevantes que são acessados de forma rápida e convencional, tornando a busca por conhecimento descomplicada e aumentando o rendimento e interesse por parte dos alunos, com isso é abordado o conceito de TICs que é a sigla para Tecnologias da Informação e Comunicação.

¹ Acadêmica do Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação da Faculdade de Tecnologia do Amapá – META; E-mail: paularaielle3012@gmail.com

² Professor do Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação da Faculdade de Tecnologia do Amapá – META; E-mail: alan@meta.edu.br

³ Graduado em Sistemas Para Internet pela Faculdade de Tecnologia do Amapá – META; licenciado em Computação pela Rede de Educação Claretiano. Pós-graduado em Docência Do Ensino Superior e Desenvolvimento De Aplicações Para Dispositivos Móveis. E-mail: raul@meta.edu.br

Dentro das escolas, as TICs estão cada vez mais presentes, com seu uso na educação, se tornam aliadas ao ensino e aprendizado e podem ser aplicados de acordo com o que está sendo aprendido ou atualizado. A tecnologia já é presente na vida do aluno no seu cotidiano, de um filme visto na televisão a uma busca por determinada informação num sistema de pesquisa. (SILVA, 2018).

A matemática é uma disciplina fundamental e essencial para diversos campos do conhecimento, desde a física e a engenharia até a economia e as ciências sociais. Porém, na realidade pedagógica, não é de hoje que é possível notar que alunos apresentam dúvidas, dificuldades ou até mesmo se recusam a aprender conceitos matemáticos. A pesquisadora Sadovsky (2007, p. 15) relata que o baixo desempenho dos alunos em matemática é uma realidade em muitos países, não só no Brasil. Diante deste assunto sobre dificuldades matemáticas, entra um método de ensino que vem com o intuito de incentivar o aluno a autonomia nos estudos, que se trata do Kumon.

O portal de ensino Kumon diz que o método é:

[...] Uma metodologia que visa incentivar na criança a autonomia nos estudos, buscando fortalecer o potencial de aprendizado de cada um. Por meio de um processo de aprendizagem planejado e individualizado, o aluno se torna confiante e capaz de enfrentar sozinho o desafio da conquista do conhecimento. (KUMON).

Diante desta problemática de falta de interesse em aprender matemática, entra o assunto da gamificação, que é uma abordagem que pode transformar o aprendizado em uma experiência mais envolvente e motivadora para os alunos. Kapp (2012) autor de vários livros sobre gamificação, afirma que essa abordagem pode ser uma ferramenta poderosa para personalizar a aprendizagem, permitindo que os alunos aprendam em seu próprio ritmo e recebam feedback imediato sobre seu progresso, tornando o processo de aprendizado mais eficaz e significativo. Gamificação é uma técnica que utiliza elementos de jogos em contextos que não são de jogos, com o objetivo de engajar e motivar os usuários.

Por trás desses recursos tecnológicos está presente o desenvolvimento de sistemas, mais precisamente o desenvolvimento web, que na concepção de Tojal (2021) o desenvolvimento web pode ser entendido como:

A área de Desenvolvimento Web foca na construção de sites, softwares, bancos de dados e quaisquer páginas que podemos encontrar e construir na internet hoje, das mais simples até as mais complexas.

Dentro disso, há várias especialidades, que focam em partes ainda mais específicas dentro do desenvolvimento, como front e back-end, especialistas em banco de dados, entre outros. (TOJAL,2021).

Neste contexto que surge o projeto apresentado neste trabalho, denominado como “MathLearn” sendo “*Math*” uma palavra do inglês que significa a palavra matemática e “*Learn*” que significa aprender, objetivo do projeto é desenvolver um sistema web que promova o autodidatismo em relação a operadores matemáticos, utilizando o método de gamificação, ao aplicar essa técnica no ensino de matemática. Espera-se tornar a didática mais atraente e envolvente para os estudantes.

O sistema web contará com uma interface amigável e intuitiva, que permitirá aos estudantes navegarem por diferentes níveis de dificuldade e desafios práticos, com feedbacks imediatos. Cada desafio concluído com sucesso trará pontos e recompensas, incentivando os estudantes a continuarem aprendendo, a combinação da tecnologia com a gamificação pode representar uma solução inovadora para o ensino de matemática.

Almeja-se que este trabalho possa contribuir para o crescimento de estudantes mais preparados diante de seu cotidiano estudantil, proporcionando uma aprendizagem mais acessível dos operadores matemáticos, uma experiência mais agradável e motivadora, contribuindo para a formação de estudantes mais convictos de suas competências de exatas durante as aulas aplicadas em sala, proporcionando uma aprendizagem mais acessível de operadores matemáticos.

2. OBJETIVO GERAL

Desenvolver um sistema web para ensino autodidata de operadores matemáticos, de modo que disponibilize uma plataforma para que os usuários possam aprender e praticar os seus estudos. O projeto será desenvolvido com linguagens de programação e metodologias de desenvolvimento web, visando oferecer uma experiência de ensino personalizada, que permita aos usuários adquirirem conhecimentos teóricos e aplicá-los em exercícios dentro de sala de aula.

3. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Desenvolver um sistema web com uma interface intuitiva e interativa.
- Aplicar o método de ensino em Kumon, para ensinar às crianças o conteúdo de operadores matemáticos, que garanta o autodidatismo da disciplina em questão.
- Adotar o método de gamificação a fim de tornar as atividades dentro do sistema web mais estimulante, para motivação e engajamento dos alunos.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Os capítulos subsequentes irão elucidar as partes mais importantes para a construção do entendimento deste artigo, explanando de forma breve e sucinta alguns conceitos sobre tópicos que foram importantes para a elaboração do sistema de ensino, abordando algumas de suas características específicas, facilitando o entendimento dos conteúdos que serão abordados no capítulo de material e métodos.

A. KUMON

O Kumon abrange disciplinas como matemática, língua portuguesa, inglês e outras, oferecendo um programa de aprendizado individualizado. O método se destaca por sua abordagem incremental, na qual os alunos começam com exercícios mais simples e avançam gradualmente para desafios mais complexos, à medida que dominam cada conceito. (KUMON, [s.d.])

Uma característica fundamental do Kumon é a prática constante. Os alunos recebem uma série de exercícios diários para serem realizados em casa, promovendo a repetição e a consolidação do conhecimento. Esse foco na prática contínua visa fortalecer as habilidades básicas e construir uma base sólida para o aprendizado futuro. (KUMON, [s.d.])

B. MÉTODO ENSINO-APRENDIZAGEM

Definido por um conjunto de métodos que visam tornar o ensino mais dinâmico, é um método que é dividido em várias etapas dentre elas, a participação ativa dos alunos em que eles engajam de alguma forma seja fazendo perguntas ou contribuindo de alguma forma com suas opiniões e pensamentos, fazendo exercícios e tarefas, também há a etapa do feedback no qual os facilitadores apresentam os pontos fortes e áreas que precisam de melhoria, na etapa de revisão e prática, os alunos fortalecem sua compreensão e retenção de conhecimento revisando e pondo em prática até o domínio dos conceitos estudados. (RANGEL, 2005).

C. UX DESIGN (USER EXPERIENCE DESIGN)

O design de experiência do usuário (UX design) é uma área multidisciplinar que envolve a criação de produtos e serviços centrados no usuário, buscando melhorar a usabilidade, a acessibilidade e a satisfação geral do usuário. De acordo com o editorial Aela (2020) a interface deve ser projetada de forma a ser fácil de usar, com elementos visuais claros, instruções intuitivas e interações intuitivas. Testes de usabilidade são realizados para avaliar a eficácia do design em atender às necessidades dos usuários e identificar possíveis problemas ou pontos de atrito.

D. WEB DESIGN

A web design refere-se à criação visual e funcional de sites na internet, envolve a combinação de elementos como layout, tipografia, cores, imagens, ícones e outros recursos visuais, com o objetivo de transmitir a identidade da marca e fornecer uma experiência de usuário positiva. As cores podem influenciar o humor e a percepção dos usuários, enquanto a tipografia adequada facilita a leitura e a compreensão do conteúdo, a seleção cuidadosa de imagens também é essencial para transmitir a mensagem desejada e criar uma identidade visual consistente, garantindo que os sites sejam visualmente atraentes, fáceis de usar e eficientes em termos de desempenho. (SOUZA, 2018).

E. GAMIFICAÇÃO

A gamificação se baseia em aplicar elementos e mecânicas de jogos em contextos não relacionados a jogos, como educação, ambiente de trabalho, saúde, marketing e muitos outros, e consequentemente aumentar a motivação, melhorar o aprendizado, promover a colaboração e estimular o desenvolvimento de habilidades. A ideia por trás desta abordagem é aproveitar os princípios que tornam os jogos tão envolventes e divertidos, como recompensas, desafios, competições e conquistas, e aplicá-los em situações do mundo real para incentivar o engajamento e a interação dos participantes. (BALDISSERA, 2021)

Segundo Alves (2018) um dos elementos-chave da gamificação são os sistemas de recompensa, eles podem incluir pontos, medalhas, níveis, rankings e prêmios virtuais que são concedidos aos participantes conforme eles atingem objetivos, superam desafios ou realizam determinadas ações. Essas recompensas ajudam a criar um senso de progresso, reconhecimento e conquista, que são fatores motivacionais poderosos.

No contexto educacional, a gamificação tem sido utilizada para tornar o aprendizado mais envolvente e eficaz, ao transformar a sala de aula em um jogo, os alunos se sentem mais motivados a participar, explorar e resolver problemas. A gamificação também pode facilitar a aprendizagem de habilidades específicas, através de desafios interativos e recompensas. (BARTOLI, 2017)

F. METODOLOGIA ATIVA NA GAMIFICAÇÃO

De acordo com Fernandes (2023) a metodologia ativa é uma abordagem pedagógica que coloca o aluno no centro do processo de aprendizado, incentivando a participação ativa, a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades autônomas. Em contraste com métodos de ensino tradicionais, nos quais o professor desempenha um papel central na transmissão de informações, as metodologias ativas buscam promover a aprendizagem mais dinâmica e significativa.

Na gamificação é um assunto com uma abordagem educacional que combina os princípios de metodologias ativas de ensino como engajamento do aluno, o aumento da motivação do aluno de se interessar nos estudos por vontade própria além da avaliação contínua, juntando esses pontos-chaves acoplado com elementos de jogos para criar experiências de aprendizado mais envolventes e eficazes. Ela busca promover a participação ativa dos alunos, estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração, tudo isso por meio de elementos de jogos. (SALAS, 2021)

G. DESENVOLVIMENTO WEB

Desenvolvimento web é uma área da tecnologia voltada para a criação, implementação e manutenção de sites, aplicativos e sistemas que são acessados por meio da internet. É um campo em constante evolução, impulsionado pelo crescimento contínuo da presença online de empresas, organizações e indivíduos. (INSIDE4U, 2022)

Em referência a Cardoso (2022), neste campo, existem várias disciplinas envolvidas, como design de interface, programação, banco de dados e gerenciamento de servidores. Os desenvolvedores web utilizam linguagens de programação como HTML, CSS e JavaScript para criar páginas web interativas e responsivas. Além disso, frameworks e bibliotecas, como React, Angular e Vue.js, são frequentemente utilizados para agilizar o processo de desenvolvimento.

Um aspecto importante do desenvolvimento web é a preocupação com a experiência do usuário. Um bom desenvolvedor web se preocupa em criar interfaces intuitivas e de fácil

utilização, garantindo que os usuários tenham uma experiência agradável ao navegar nos sites e aplicativos desenvolvidos. (HÖRLLE, 2021)

Nos últimos anos, houve um aumento significativo no desenvolvimento de sites e aplicativos móveis, levando ao surgimento de abordagens como o design responsivo e o desenvolvimento *mobile-first*. Essas abordagens visam garantir que os sites e aplicativos sejam igualmente funcionais e esteticamente agradáveis em diferentes dispositivos, como smartphones, tablets e desktops. (VIEIRA, 2020)

H. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

A linguagem de programação é uma série de instruções escritas que são interpretadas pelo computador para realizar tarefas específicas, são usadas para desenvolver uma ampla gama de aplicativos e sistemas, desde simples scripts até complexos programas de software. Existem diversas linguagens de programação, cada uma com suas características e finalidades específicas. (MENDES, 2022)

Para quem busca entender os fundamentos da programação, "Introduction to the Theory of Computation" de SIPSER (2012) é uma referência importante. Ele aborda os conceitos teóricos da computação e complexidade, oferecendo uma compreensão sólida da ciência da computação.

Outra obra relevante é "Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software" de GAMMA et al. (1994). Este livro descreve padrões de design comumente utilizados na programação orientada a objetos, fornecendo soluções reutilizáveis para problemas de projeto de software.

I. LINGUAGEM DE MARCAÇÃO

A linguagem de marcação é uma forma de estruturar e formatar informações em diversos contextos. O livro "The HTML & CSS Workshop" de CLARK et al. (2019) oferece uma introdução abrangente sobre HTML e CSS, permitindo a criação de páginas web com eficiência e estilo. Já o guia "XML: Visual QuickStart Guide" de GOLDBERG (2008) explora a sintaxe e o processamento de XML, enquanto "R Markdown: The Definitive Guide" do autor XIE et al. (2019) ensina a escrever conteúdo formatado usando a sintaxe simples do Markdown. Para a criação de documentação técnica, o livro "DocBook: The Definitive Guide" dos autores WALSH & MUELLNER (1999) fornece orientações detalhadas sobre o uso da linguagem de marcação DocBook.

Essas obras apresentam uma ampla gama de linguagens de marcação, desde as mais comuns, como HTML e CSS, até as mais especializadas, como XML, Markdown e DocBook. Com base nessas fontes, os leitores podem adquirir conhecimentos e habilidades para estruturar e formatar informações em diferentes contextos, seja na web, documentação técnica ou trabalhos acadêmicos.

J. DEVOPS

DevOps é uma cultura e conjunto de práticas que busca integrar o desenvolvimento de software (Dev) com as operações de infraestrutura (Ops) para melhorar a colaboração, eficiência e qualidade na entrega de software. O objetivo principal do DevOps é criar uma abordagem mais ágil, colaborativa e automatizada para o desenvolvimento e operação de sistemas de software. (TOTVS, 2023)

Essa prática busca promover uma cultura de colaboração, automação e entrega contínua, unindo as equipes de desenvolvimento e operações. A maioria de suas obras apresenta estudos de caso e situações recorrentes do dia a dia, fornecendo diretrizes que resultam em uma maior qualidade e eficiência.

Dentre as obras mais importantes, podemos citar:

"Continuous Delivery": A obra de Humble & Farley (2014) aborda a entrega contínua, um componente central da cultura DevOps. Através da automação de build, testes e implantação, as equipes podem realizar lançamentos de software de forma mais rápida e confiável, reduzindo o risco e melhorando a qualidade.

"The DevOps Handbook": O livro de Kim (2016) fornece uma visão abrangente sobre a implementação de DevOps nas organizações. Ele destaca a importância da cultura DevOps, práticas de automação, medição de desempenho e compartilhamento de conhecimento para melhorar a agilidade, confiabilidade e segurança em ambientes tecnológicos.

"Accelerate": Esta obra se baseia em uma pesquisa ampla sobre DevOps, identificando práticas-chave que impulsionam o alto desempenho das organizações de tecnologia. Os autores Forsgren et al. (2018) destacam a importância da automação, entrega contínua, monitoramento e feedback rápido para alcançar resultados superiores em termos de velocidade de entrega, estabilidade e segurança.

"The DevOps Adoption Playbook": O livro de Sharma (2017) explora a adoção de DevOps em organizações com diferentes velocidades de TI, abordando desafios específicos que podem surgir em empresas complexas. Ele fornece estratégias e diretrizes para implementar

com sucesso a cultura DevOps, levando em consideração as diferentes arquiteturas de aplicativos e as necessidades únicas de cada organização.

K. BANCO DE DADOS

De acordo com o site Oracle, Banco de dados é conceituado por um conjunto organizado de informações estruturados, que é controlado por um sistema de banco de dados (DBMS), que se trata de um software que é usado para gerar, editar e manter arquivos de banco de dados, tem o objetivo conter um conjunto de informações organizadas maiores, bem como a permissão de que vários usuários, simultaneamente possam acessar e consultar com rapidez e segurança os dados, usando lógica e linguagem altamente complexas.

L. BANCO DE DADOS RELACIONAL

Banco de dados relacional se baseia em um modelo de dados que organiza informações em tabelas, onde os dados são armazenados em linhas e colunas, é utilizado em uma ampla gama de aplicações, desde sistemas de gerenciamento de recursos empresariais até aplicativos de mídia social. (KONDADO, 2022)

A estrutura de um banco de dados relacional é composta por tabelas, que consistem em registros e campos. Cada registro corresponde a uma entrada de dados única e é representado como uma linha na tabela, enquanto os campos representam as diferentes categorias de informações e são organizados em colunas. Essa estrutura tabular facilita o armazenamento, recuperação e manipulação de dados de forma eficiente. (AWARI, 2022)

M. MATERIAIS E MÉTODOS

Apresentadas as bases para a elaboração do projeto, o presente capítulo demonstra informações relevantes, como linguagens e ferramentas utilizadas, além do modo em que o mecanismo funcionaria e de exemplificar o desenvolvimento do projeto.

N. MÉTODOS

A realização deste trabalho contou com etapas nas quais foram necessárias aplicar métodos apropriados para atingir metas e obter progresso significativo e de forma mais eficaz, fornecendo um conjunto de procedimentos para coletar dados, realizar experimentos e analisar resultados.

No presente trabalho foi aplicado uma pesquisa quantitativa que segundo Coelho (2018) essa abordagem utiliza uma amostra representativa da população-alvo e busca generalizar os

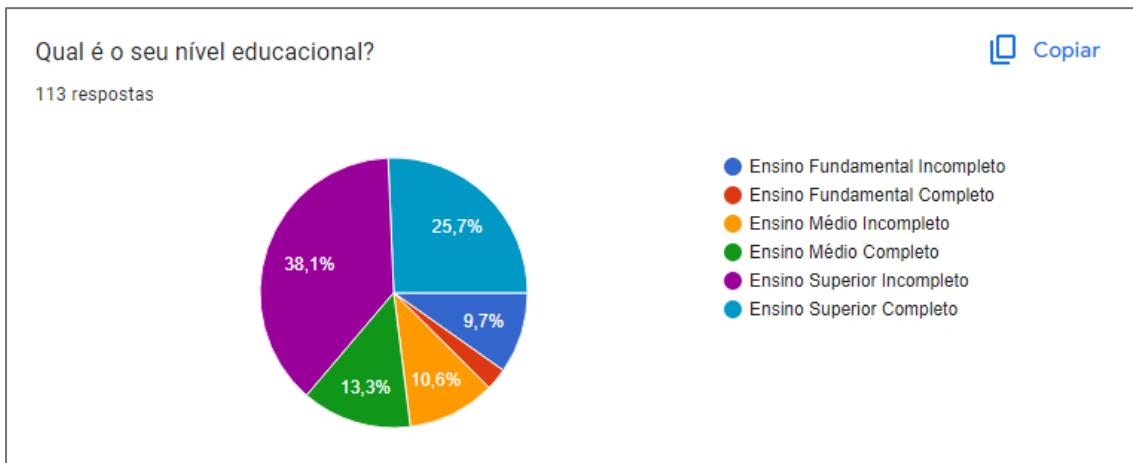
resultados para um grupo maior. Foi realizado a aplicação do questionário com um grupo em específico de pessoas que tivessem alguma forma de contato com a matemática, os resultados obtidos desta pesquisa foi fundamental para justificar a necessidade do desenvolvimento do projeto.

O. PESQUISA

A pesquisa foi realizada de forma on-line através de uma ferramenta do Google denominada como “Google Forms” da biblioteca de ferramentas da Google, na data de 02 de maio de 2023, no total foi alcançado 113 (cento e treze) usuários, sendo importante a identificação de seus endereços de e-mail como forma de validação de suas respostas. Como resultado preliminar obteve-se as seguintes respostas:

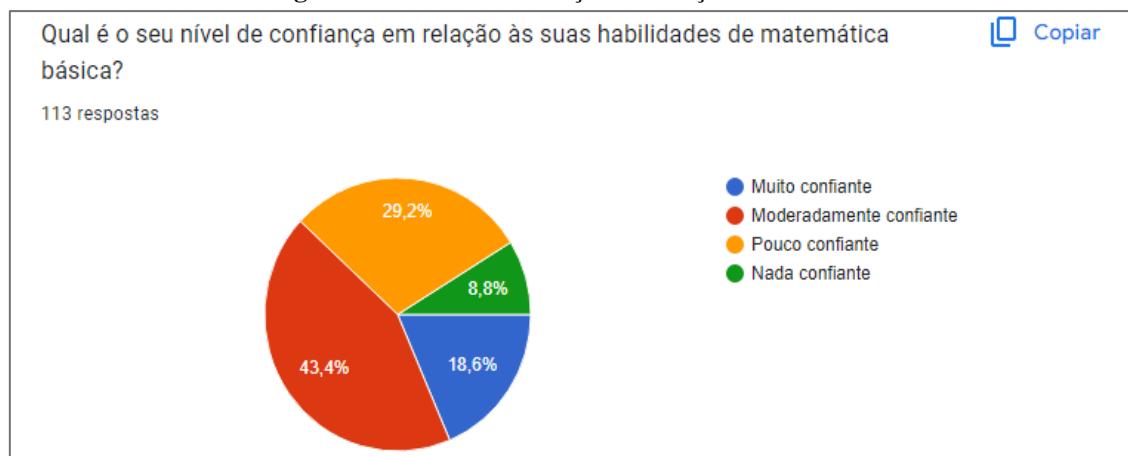
Na figura 1 pode-se observar que o público mais alto com nível educacional foram pessoas com ensino superior incompleto, com 38,1% dos entrevistados.

Figura 1 – Nível Educacional



Na figura 2 pode ser analisado o nível de confiança das pessoas que fizeram o questionário em relação às próprias habilidades de matemática básica.

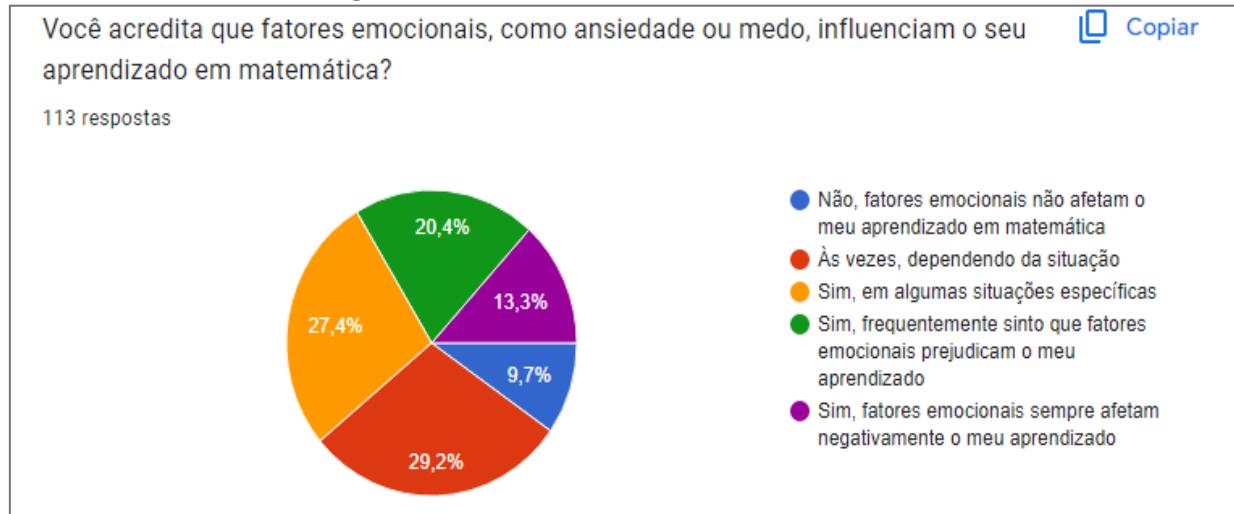
Figura 2 – Nível de confiança com relação à matemática básica



Fonte: Autoria Própria (2023)

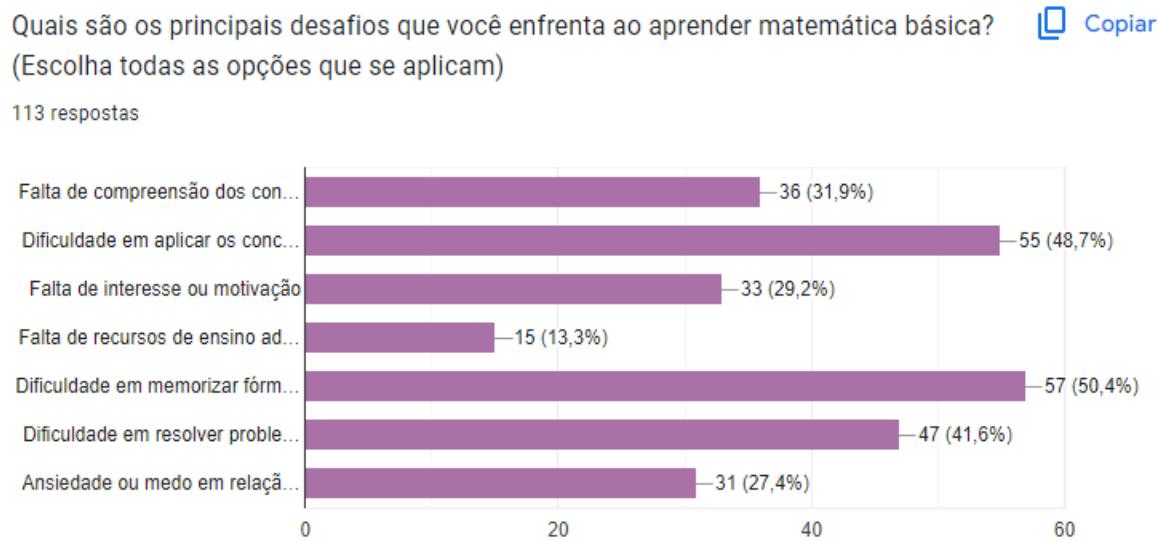
Na figura 3 observa-se o público em questão acredita que fatores emocionais afetem seus aprendizados em matemática.

Figura 3 – Questionamento sobre fatores emocionais

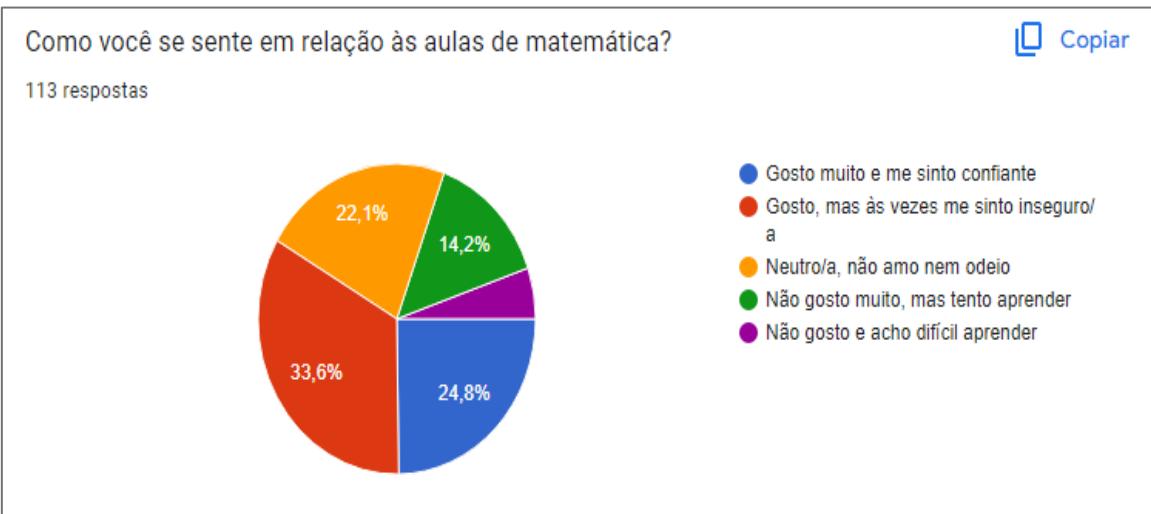


Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 4 observa-se os fatores que o usuário enfrenta ao aprender matemática básica, sendo dificuldade em memorizar fórmulas a alternativa mais votada com 50,4% dos votos.

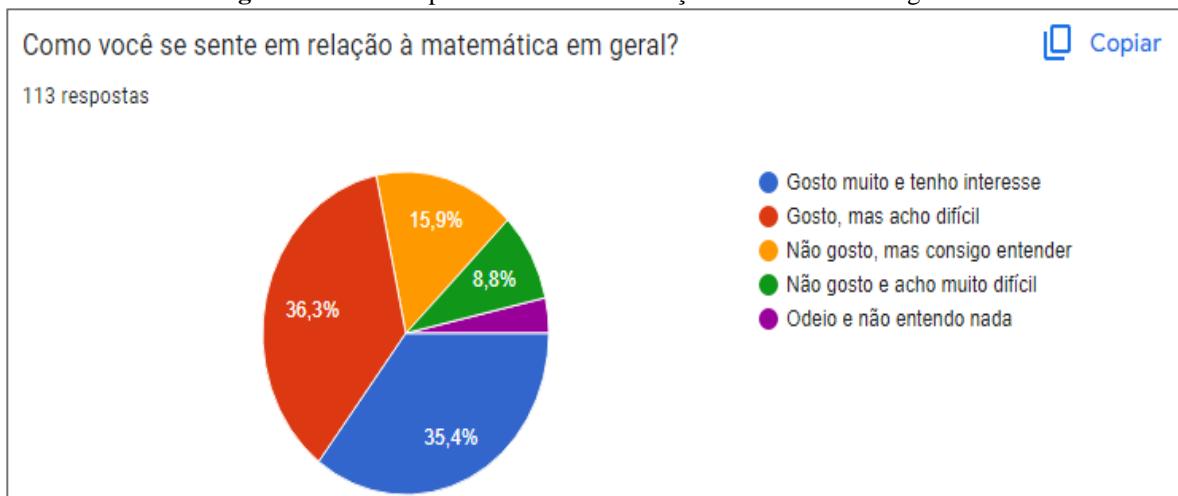
Figura 4 – Desafios ao aprender matemática básica

Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 5 identifica-se como a pessoa se sente em relação às aulas de matemática, sendo a alternativa mais respondida “Gosto, mas às vezes me sinto inseguro/a”, com 33,6% dos votos.

Figura 5 – Como a pessoa se sente em relação às aulas de matemática

Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 6 identifica-se como a pessoa se sente em relação à matemática geral, o público mais alto gosta, mas acha difícil, com 36,3% dos votos.

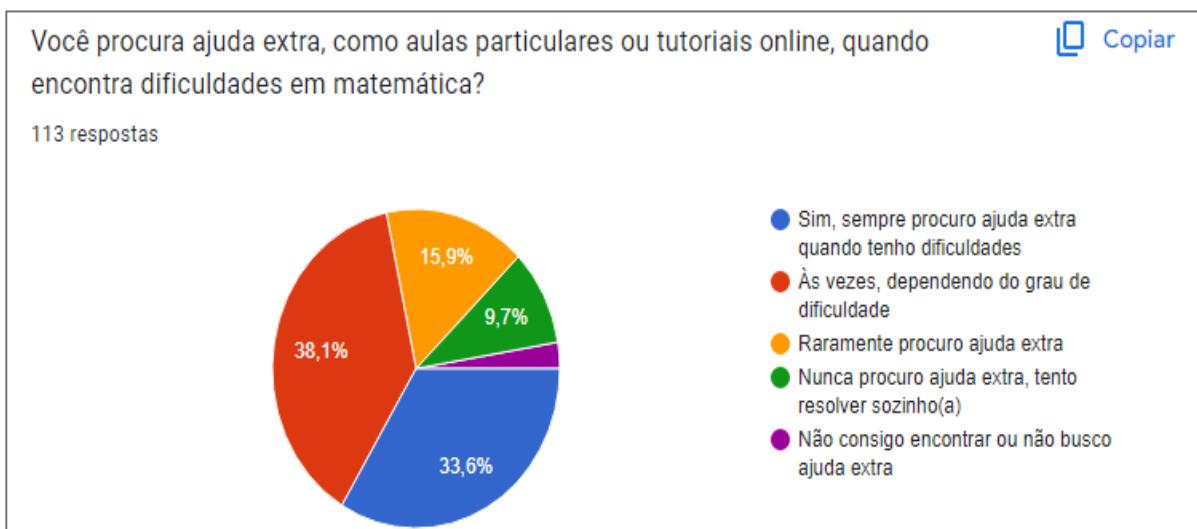
Figura 6 – Como a pessoa se sente em relação à matemática em geral



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 7 pode ser observado quais meios de ajuda são necessários sem ser dentro da sala de aula, que as pessoas procuram quando encontram dificuldade na disciplina, visto que o resultado obtido com 38,1% dos votos foi em “Às vezes, dependendo do grau de dificuldade”.

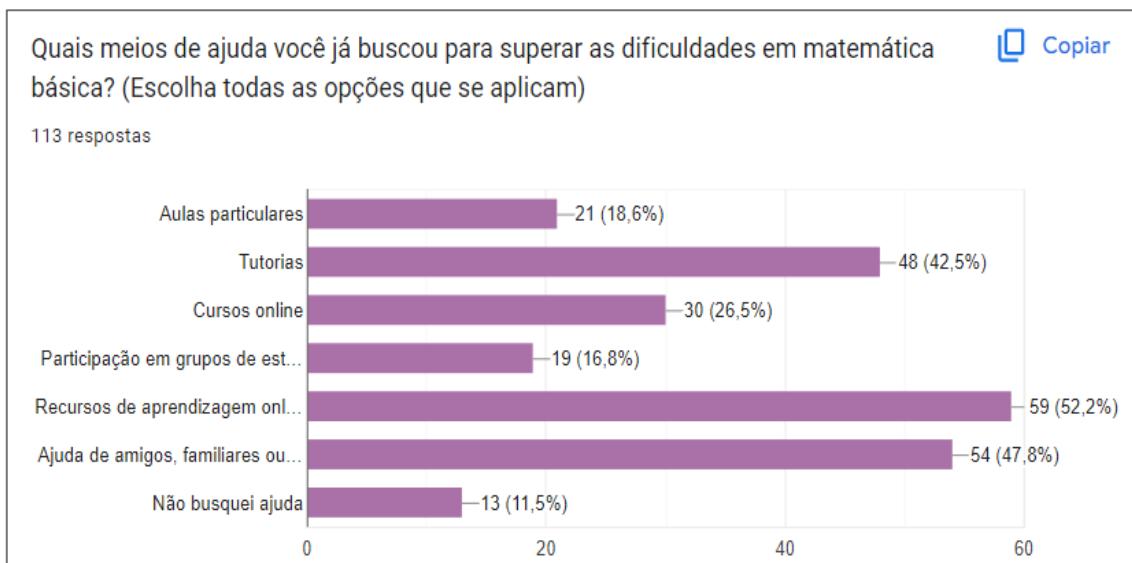
Figura 7 – Meios de ajuda quando encontram dificuldades na matemática



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 8 pode ser analisado quais meios de ajuda a pessoa já buscou para tirar dúvidas ou até mesmo suprir dificuldades encontradas em sala de aula quanto à disciplina em questão, obtendo como maior parte dos votos “Às vezes, dependendo do grau de dificuldade”, com 38,1% dos votos.

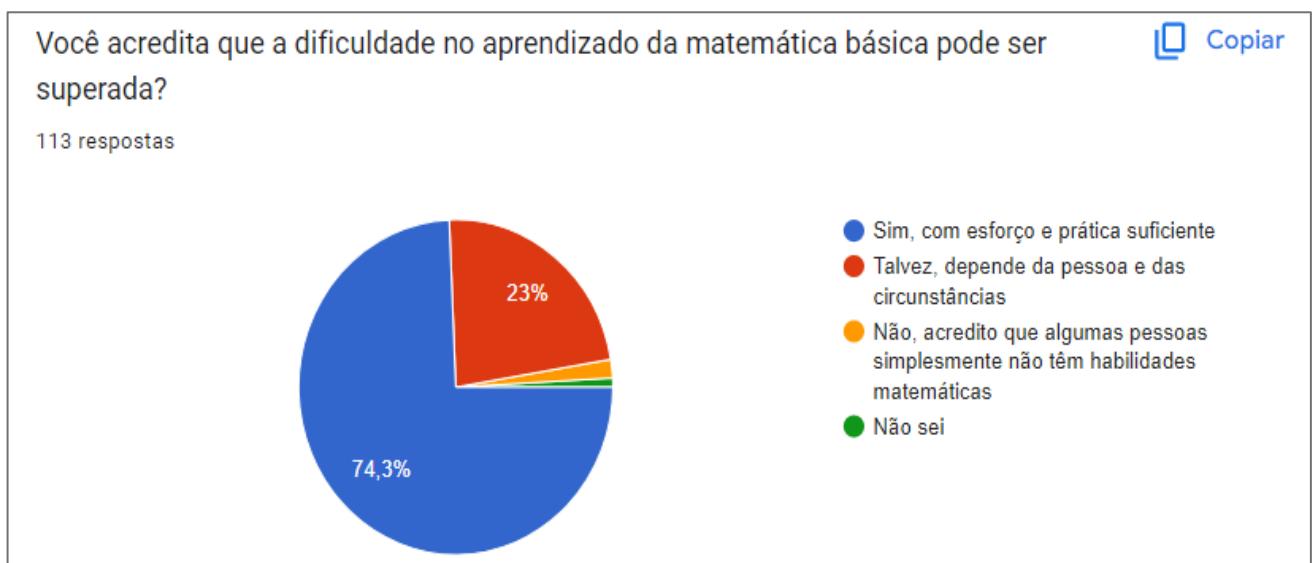
Figura 8 – Meios de ajuda



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 9 pode ser analisado se as pessoas acreditam que as dificuldades no aprendizado da matemática podem ser superadas, tendo como em maioria a alternativa “Sim, com esforço e prática suficiente”, com porcentagem de 74,3%.

Figura 9 – Matemática pode ser superada?



Fonte: Autoria Própria (2023)

P. REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS

Estes requisitos são caracterizados por serem uma das fases mais importantes do desenvolvimento de sistemas, desempenhando papéis distintos na definição do que um sistema

deve fazer e como ele deve funcionar, no caso, em requisitos funcionais define o que o sistema deve fazer e em requisitos não funcionais define como o sistema deve fazê-lo, de certa forma, ambos são igualmente necessários para garantir que o sistema atenda às necessidades do usuário e funcione de maneira eficiente.(CUNHA, 2022).

Os seguintes subtópicos serão abordados os requisitos do projeto:

1. Requisitos funcionais

Segundo Vazquez (2016, p. 96) Requisitos funcionais descrevem as funcionalidades específicas que um sistema deve fornecer, eles se concentram no que o sistema deve fazer em termos de processamento de dados, interações com os usuários e saídas. Os requisitos funcionais do Mathlearn são:

- [RF001] – Cadastro de aluno

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF002] – Cadastro de professor

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF003] – Vincular aluno à turma

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF004] – Vincular professor às turmas

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF005] – Login

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF006] – Envio de senha automática por e-mail

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF007] – Renovação de senha via e-mail, em caso de perda de senha

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF008] – Acesso a página de turmas para o perfil de professor

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF009] – Acesso a página de operadores matemáticos

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF010] – Acesso à tabela de rendimento dos alunos

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF011] – Acesso à gráfico de rendimento geral dos alunos

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF012] – Acesso à com a tabuada numérica (1 a 10) para serem resolvidas

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF013] – Permissão a resolução de questões, feitas pelos alunos

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF014] – Somatória de pontuação de acordo com as questões acertadas

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF015] – Página do Perfil do usuário do professor

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF016] – Página do Perfil do usuário do aluno

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF017] – Disponibilizar pontuação diretamente ao aluno

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF018] – Disponibilizar medalha atual do aluno

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF019] – Disponibilizar dados do aluno e professor na página de perfil

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF020] – Acesso aos avatares disponíveis, tanto para aluno quanto professor

Prioridade: Essencial Importante Desejável

- [RF021] – Permissão de edição de *nickname*, tanto para aluno quanto professor

Prioridade: Essencial Importante Desejável

2. Requisitos não funcionais

Requisitos não funcionais são critérios que descrevem qualidades ou características do sistema que não estão diretamente relacionadas às funcionalidades específicas, mas são igualmente importantes para o seu desempenho, segurança e usabilidade. (Vazquez,2016, p.105).

Pode-se citar os requisitos não funcionais do Mathlearn:

- [RNF001] – Desempenho

O site deverá carregar de forma rápida, com tempo de resposta bom o suficiente para garantir uma experiência de usuário ágil.

- [RNF002] – Disponibilidade

O sistema mathlearn, deverá estar disponível ao usuário 24 horas por dia, para que conforme a vontade do usuário de querer acessar o site, seja para o professor analisar desempenho dos alunos, ou para o aluno que quer melhorar sua pontuação no sistema, de forma com que seja almejado suas conquistas de avatar ou medalha.

- [RNF003] – Confiabilidade

Deve ser minimizado o risco de falhas do sistema que possam afetar a continuidade das atividades de aprendizado.

- [RNF004] – Usabilidade

É necessário fornecer uma interface intuitiva e fácil de usar ao usuário, com o objetivo de facilitar a experiência do usuário e estimular sua interação com o site, promovendo eficácia, ou seja, o site desempenhar a função a que se propõe, eficiência, no que diz a respeito dos

recursos utilizados para que a tarefa seja desempenhada, e por fim, a satisfação, que se trata do conforto e facilidade que o usuário tem ao usar a ferramenta.

- [RNF005] – Qualidade do conteúdo

O conteúdo do site, como textos, vídeos e recursos interativos, deve ser preciso, atualizado e de alta qualidade.

- [RNF006] – Autenticação

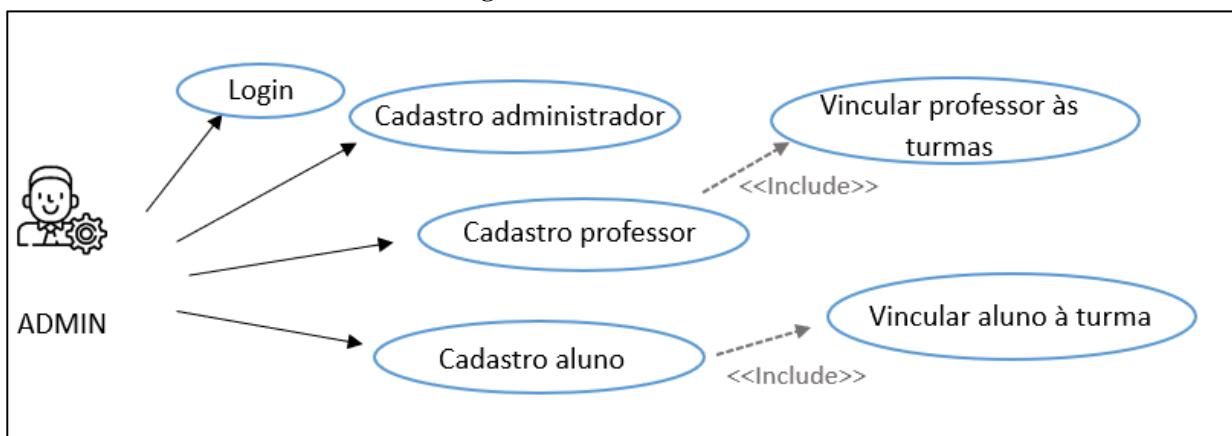
É importante o sistema fornecer autenticação segura dos usuários e garantir que apenas usuários autorizados accessem o conteúdo.

II. Diagrama de caso de uso

Um caso de uso é uma técnica utilizada na engenharia de software para descrever e documentar as interações de um sistema e seus atores (usuários), é comumente associada à modelagem de requisitos e é frequentemente usada na fase de análise de um projeto de desenvolvimento de software. (CREATELY, 2023)

O diagrama a seguir, traz os casos de uso relacionado ao sistema, e quais atores estão relacionados a cada caso.

Figura 10 - Caso de uso Admin.

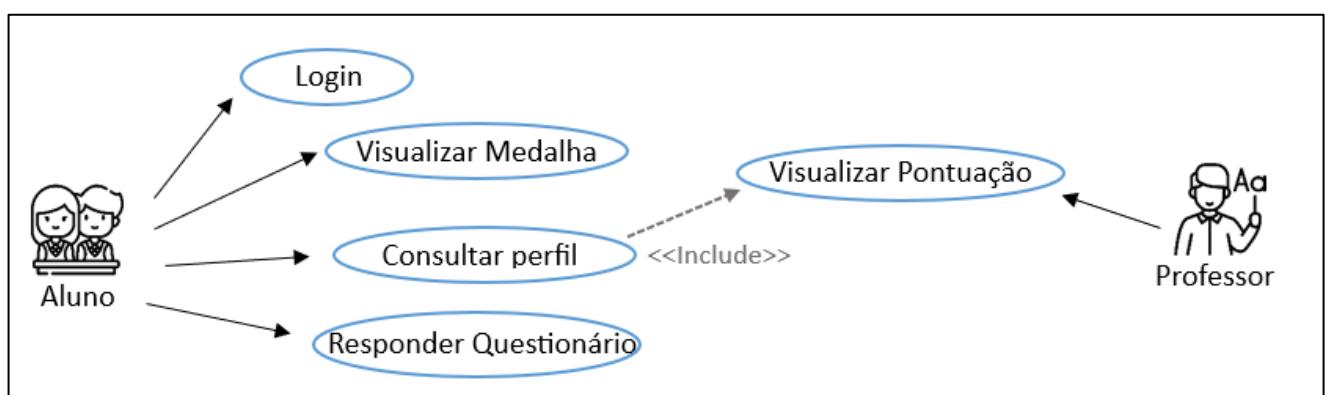


Fonte: Autoria Própria (2023)

O diagrama de caso de uso acima descreve as principais interações entre o ator "Administrador", fornecendo uma visão geral das funcionalidades administrativas, seus fluxos principais e como eles estão relacionados, está apresentado no diagrama o caso de base de login que permite que o administrador autentique-se no sistema, para realizar suas funcionalidades

administrativas, no cadastro administrador o próprio administrador pode adicionar um novo perfil obtendo as mesmas funcionalidades de administrador, no cadastro de professor e aluno contém os mesmos objetivos de criação de perfil , porém cada um com seus respectivos níveis hierárquicos. O caso de uso "Cadastro de Professor" inclui o caso de uso "Vincular Professor às Turmas" quando o administrador deseja associar um professor a turmas específicas, já o caso de uso "Cadastro de Aluno" inclui o caso de uso "Vincular Aluno à Turma" quando o administrador deseja associar um aluno a uma turma específica.

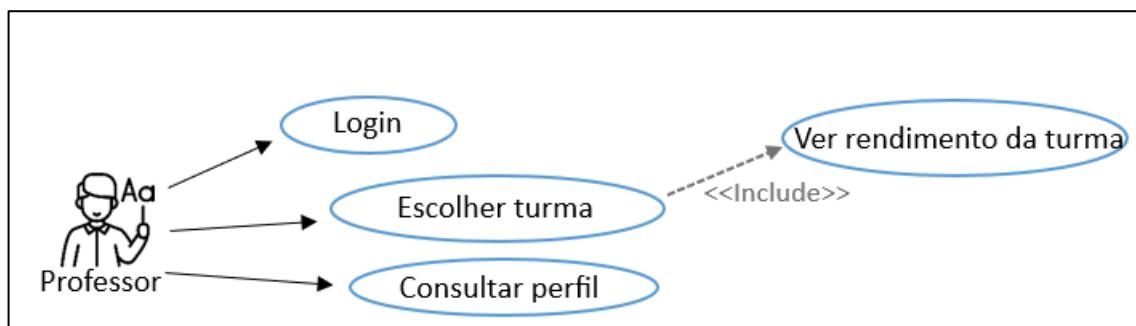
Figura 11 – Caso de uso aluno



Fonte: Autoria Própria (2023)

No diagrama de caso de uso do aluno descreve as principais interações entre o ator “aluno” e o sistema Mathlearn, de forma que possa obter uma visão geral das funcionalidades disponíveis, seus fluxos principais e como eles estão relacionados, os casos de base apresentador são de fazer login, visualizar medalhas, consultar seu perfil e responder questionários, o professor, por sua vez, também pode visualizar a pontuação do aluno. Pode-se observar que a inclusão do caso de uso "Visualizar Pontuação" no caso de uso "Consultar Perfil" é representada por uma seta com uma etiqueta "<

Figura 12 - Caso de uso professor

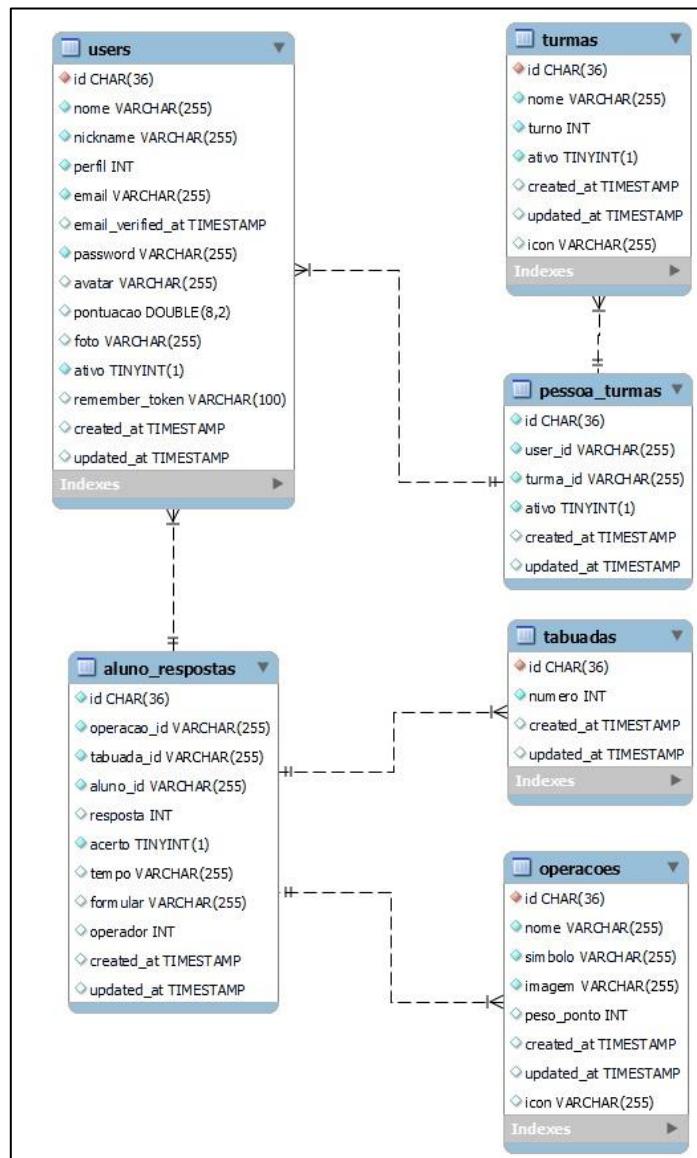


Fonte: Autoria Própria (2023)

III. Diagrama de entidade-relacionamento

Segundo Oliveira (2023) um diagrama de entidade-relacionamento (DER) é uma ferramenta de modelagem de dados que é usada para representar a estrutura de uma base de dados de forma visual e comprehensível. Ele descreve as entidades (objetos, conceitos ou tabelas), seus atributos (propriedades) e as relações entre as entidades. A principal finalidade de um diagrama de entidade-relacionamento é ajudar a projetar, entender e comunicar a estrutura de uma base de dados de forma clara. Foi utilizado o MySQL Workbench para modelar o diagrama de entidade e relacionamento conforme evidenciado na página a seguir.

Figura 13 – Diagrama de Entidade e relacionamento



Fonte: Autoria Própria (2023)

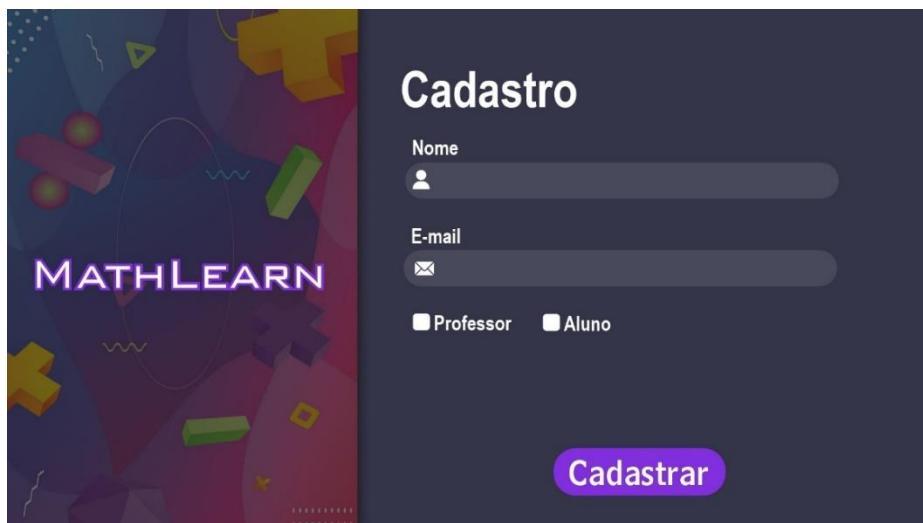
A figura 13 mostra a relação entre as tabelas de usuários, aluno_repostas, turmas, pessoa_turmas e operações. Pode-se observar que a tabela usuário está conectado a tabela aluno_resposta no qual para cada resposta de aluno tem uma tabuada e uma operação vinculada, a tabela usuário está relacionada a tabela pessoa_turmas, esta tabela serve como uma tabela auxiliar, por conta de que de acordo com Souza & Puig (2023), quando os atributos dependem de outros atributos, é necessário criar uma tabela auxiliar para modificar a maneira como um atributo depende ou é afetado por outro atributo em um determinado contexto, como é explicado no conceito da aplicação da terceira forma normal, há o usuário professor, um professor pode ir para as turmas, assim como as turmas, podem ser cadastradas para os professores, porém há a condição de que somente um aluno possa ir para uma turma, mas várias turmas podem ir para vários alunos, diante desta situação que entra a tabela pessoa_turma, em que o registro do aluno e o registro do professor, com seus respectivos níveis fica armazenado nesta tabela.

IV. Wireframe

Um *wireframe* é uma representação visual básica e esquemática de um projeto de design, seja para um site, aplicativo móvel ou qualquer outro tipo de interface digital. Ele é geralmente criado na fase inicial do processo de design para ajudar a definir a estrutura, o layout e a funcionalidade do produto. Neste tópico, objetivo principal será proporcionar uma visão clara e simplificada do site, destacando a disposição dos elementos na página, as relações entre eles e as interações possíveis. Para a criação do protótipo do site foi utilizada a ferramenta CorelDraw, que segundo Magalhães (2022) é um programa é um software de design gráfico e editor de vetor, ele oferece uma ampla gama de recursos e funcionalidades que o tornam uma escolha popular entre profissionais de design, ilustradores, artistas gráficos e entusiastas criativos.

A tela de cadastro como mostrado na Figura 14, possui 3 (três) campos a serem preenchidos, o nome do usuário, e-mail e uma caixa de seleção onde deverá ser marcado pelo administrador por questões de segurança, se o usuário é aluno ou professor.

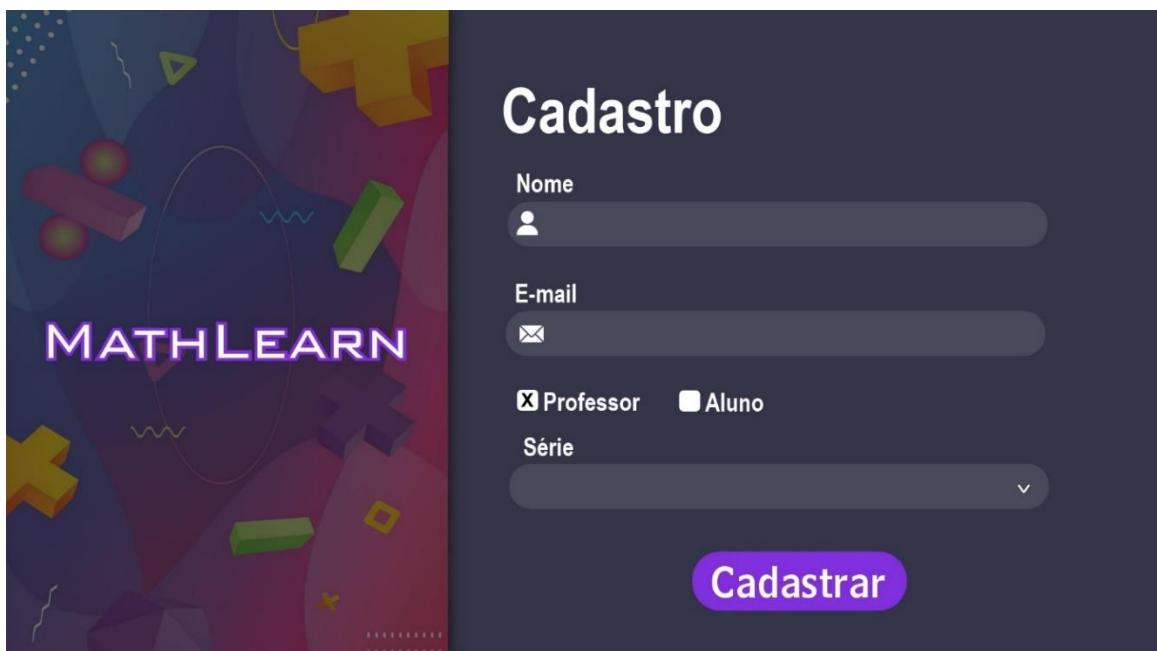
Figura 14 – Tela de Cadastro



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na Figura 15, mostra a tela de cadastro caso o administrador marque a opção de professor para o cadastro do usuário, o administrador irá realizar este procedimento pois podem ocorrer situações em que se o usuário realizar o cadastro, poderá ocorrer de o aluno dizer que é professor. Depois de marcado o perfil, irá abrir um campo de seleção de múltipla escolha, para ser marcado de quais turmas o professor faz parte.

Figura 15 – Tela de Cadastro com o campo preenchido como Professor

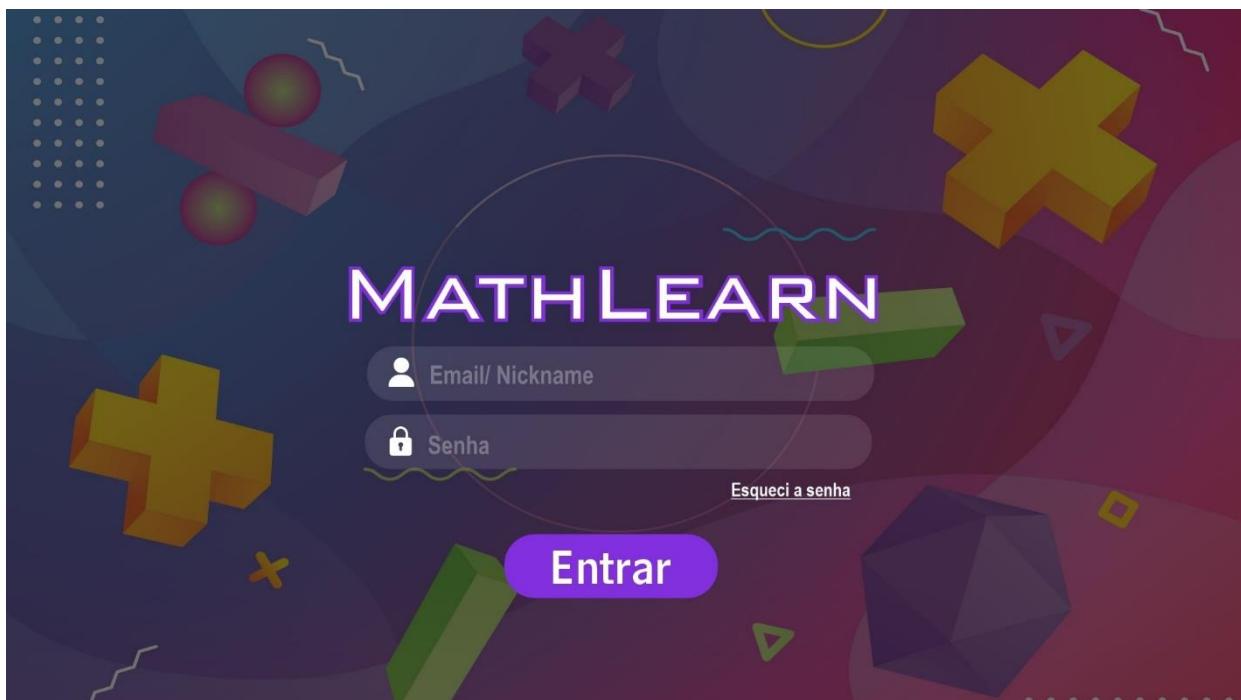


Fonte: Autoria Própria (2023)

Já na caixa de seleção do aluno seria apresentado um campo de escolha individual para dizer de qual turma o aluno faz parte. Finalizado o preenchimento de campos, o cadastro é finalizado no botão “Cadastrar” e em seguida seria enviado uma senha feita automaticamente para o e-mail da pessoa cadastrada, caso ocorra algum entrave, a senha será adicionada pelo próprio admin e esta ação será adicionada em implementações futuras.

A tela de Login, na Figura 16 contém 2 (dois) campos para serem preenchidos, um com o e-mail ou *nickname* que no caso apelido que o usuário poderá adicionar no seu perfil quando logado em sua conta, e uma área para preencher com a senha, também contará com a opção de “esqueci a senha”, que marcando esta opção uma nova senha será enviada para o e-mail do usuário. Preenchido os campos o usuário clicará no botão de “Entrar”.

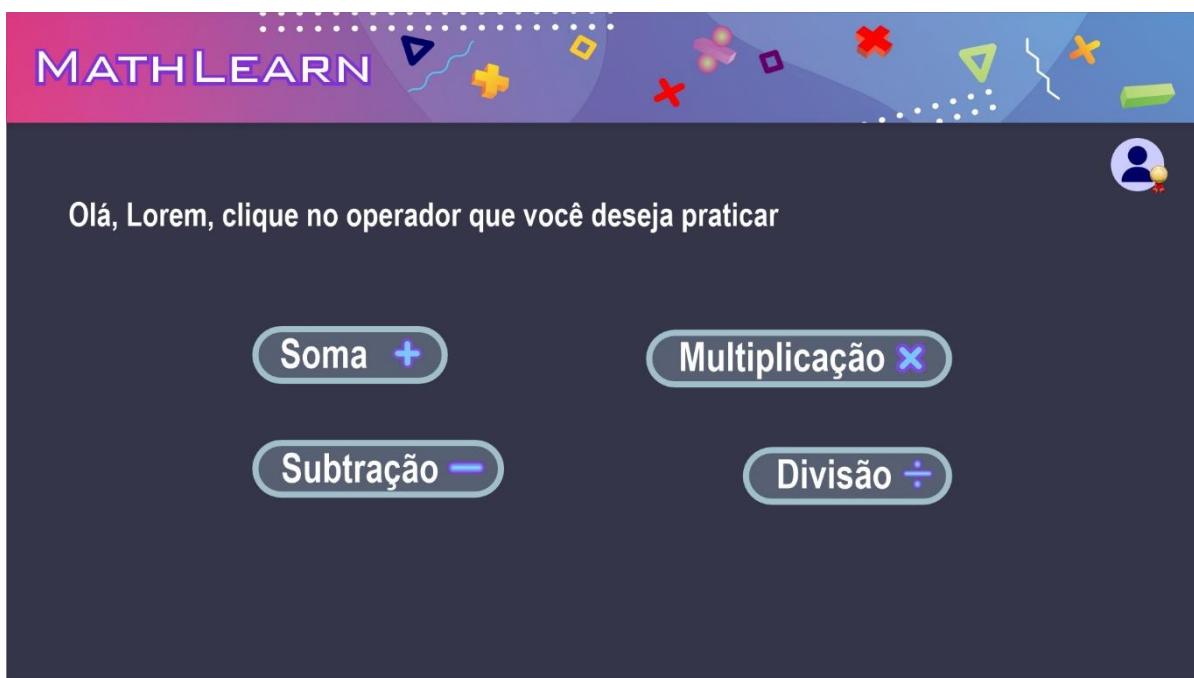
Figura 16 – Tela de Login



Fonte: Autoria Própria (2023)

Quando a pessoa entrar no seu respectivo perfil, o aluno terá as opções dos operadores matemáticos que poderá praticar ou analisar seu perfil, no campo superior direito, neste campo terá um ícone com o avatar do usuário e qual medalha ele possui, a medalha terá 3 (três) níveis que será bronze, prata e ouro, e será atualizada conforme o rendimento do aluno, como é mostrado na Figura 17.

Figura 17 – Tela inicial do Aluno



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 18 mostra a tela que aparecerá depois do aluno ter escolhido qual operador matemático gostaria de usar, ele terá que declarar qual tabuada gostaria de treinar.

Figura 18 – Escolha da Tabuada



Fonte: Autoria Própria (2023)

A Figura 19 mostra o layout da tela em que ocorrerá a aplicação das questões , serão 10 questões, no qual o aluno irá responder as questões somente em números, o cronômetro irá sendo contabilizado enquanto o aluno estiver respondendo, após finalizado, irá ter um pop up de feedback para com aluno com a quantidade de questões respondidas corretamente e o tempo que o mesmo levou para responder as questões, quanto mais rápido for a finalização de questões do aluno melhor será para o acúmulo de ponto de seu perfil.

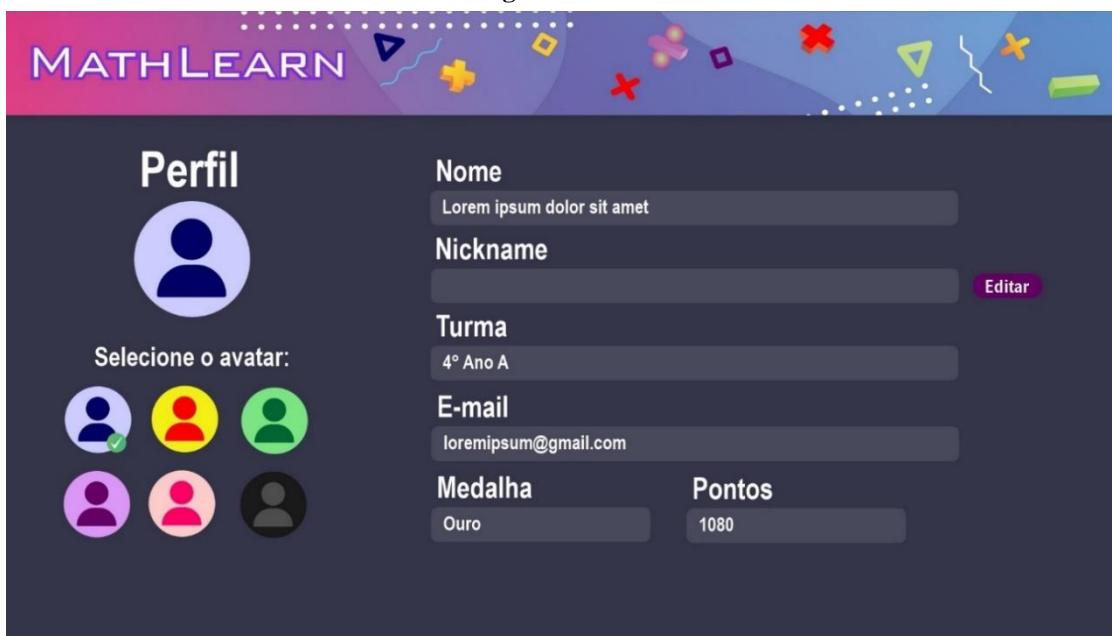
Figura 19 – Tela de Questões



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na tela de perfil, apresentada na Figura 20, irá obter informações do usuário tanto do aluno quanto do professor, terá o campo de “Nickname” que se caso o usuário queira poderá colocar um apelido no seu perfil, e poderá alterar o avatar no seu perfil, o que mudará de um usuário para o outro é as informações de medalhas e ponto, já que quem irá estar praticando os operadores matemáticos será os alunos, o professor irá analisar o rendimento dos mesmos.

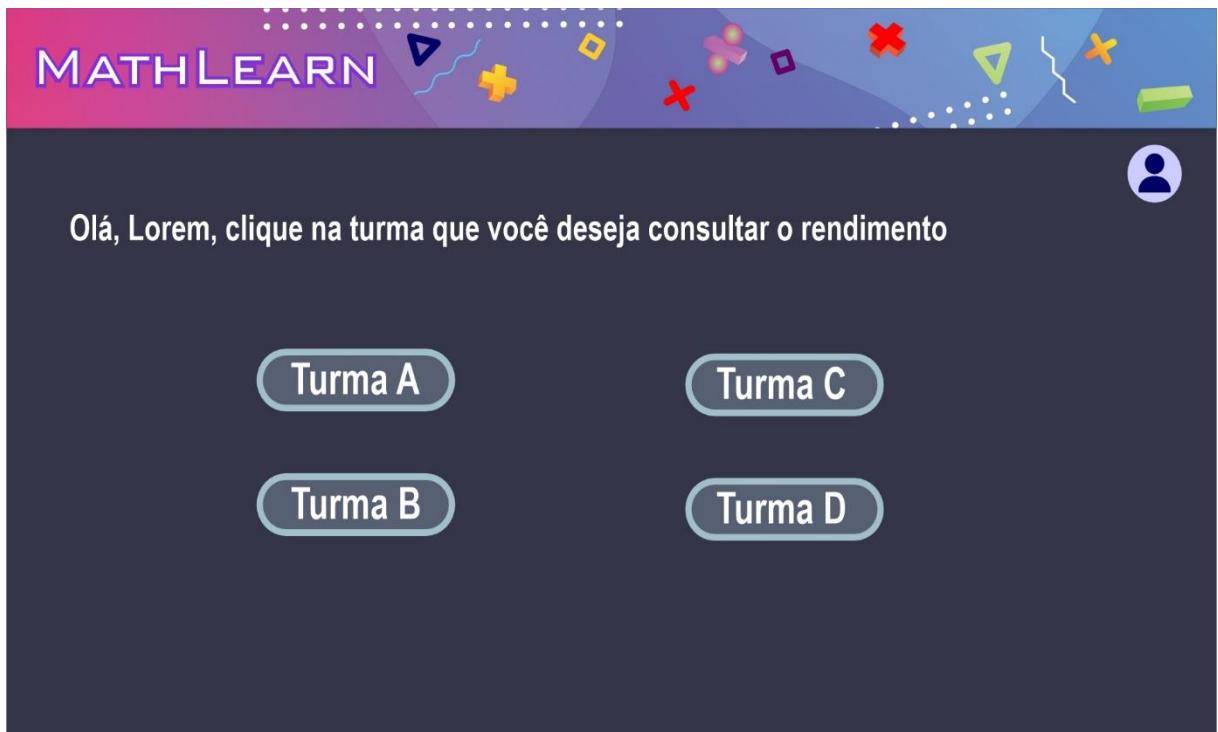
Figura 20 – Tela de Perfil



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 21, mostra a tela inicial do professor, a quantidade de campos será apresentada de acordo com a quantidade de turmas que o usuário obter, a pessoa irá selecionar qual turma deseja ver o rendimento, também conter a aba de perfil, para poder obter informações sobre o seu perfil.

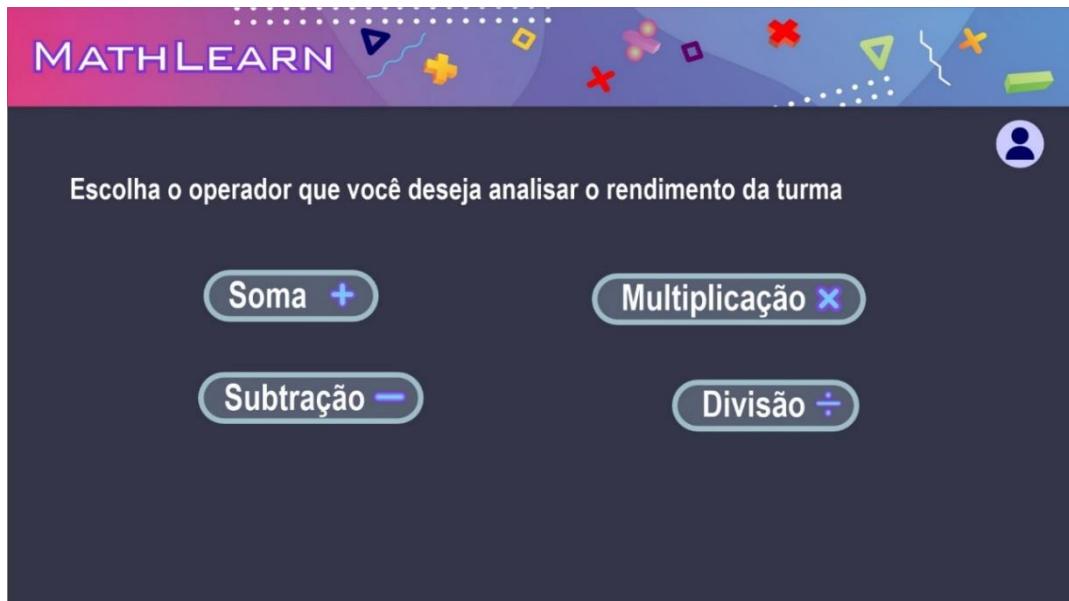
Figura 21 – Tela inicial do Professor



Fonte: Autoria Própria (2023)

Após ter selecionado a turma, o docente irá optar por operador matemático ele deseja ver o rendimento de seus alunos, na tela em que a Figura 22 apresenta.

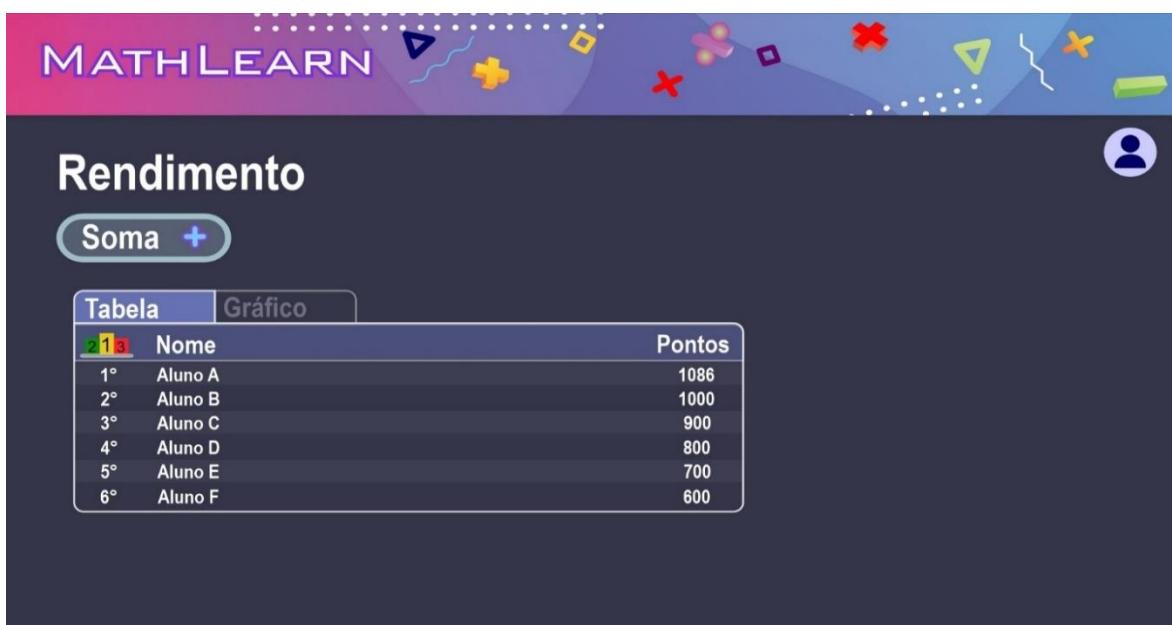
Figura 22 – Tela de escolha de operador matemático



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 23 apresenta a tela de rendimento, que será apresentada ao usuário com hierarquia de professor, o rendimento será apresentado de acordo com o operador matemático selecionador na tela anterior, poderá ser analisado em tabela, no qual mostrará o rendimento do maior para o menos engajamento, junto como nome dos alunos e sua pontuação total. Já o rendimento em tabela mostrará o rendimento que será feito a partir das pontuações dos alunos.

Figura 23 – Tela de Rendimento



Fonte: Autoria Própria (2023)

MATERIAIS

Para o desenvolvimento do sistema web, foram utilizadas diversas ferramentas e tecnologias para garantir sua funcionalidade e eficiência, a escolha delas foram feitas a partir das domínio das ferramentas e linguagem da desenvolvedora, requisitos do projeto e necessidades específicas do sistema em questão. Abaixo estão algumas das principais ferramentas comumente empregadas nesse processo:

- **Linguagens**

HTML (Hypertext Markup Language)

De acordo com o site hostinger, HTML é uma linguagem de computador que compõe a maior parte das páginas da internet e dos aplicativos online. Um hipertexto é um texto usado para fazer referência a outros textos, enquanto uma linguagem de marcação é composta por uma série de marcações que dizem para os servidores da web qual é o estilo e a estrutura de um documento, é uma das principais tecnologias usadas para a criação de páginas web. Desde sua criação em 1991, várias versões foram lançadas, a versão mais recente do padrão HTML é o HTML5 que oferece mais mecanismos com a finalidade de aprimorar o suporte à criação de aplicativo da Web que podem relacionar-se com o usuário.

Uma das principais teorias por trás do HTML é a semântica, a semântica é o estudo do significado das palavras e, no contexto do HTML, refere-se ao uso de elementos HTML para fornecer informações semânticas sobre o conteúdo de uma página. Por exemplo, o uso de elementos como <h1> para títulos e <p> para parágrafos ajuda a fornecer informações sobre a estrutura e o significado do conteúdo. (DUCKET, 2014).

Um dos autores mais relevantes no campo da semântica e seu trabalho tem sido fundamental para promover a adoção de tecnologias semânticas do HTML é Mark Pilgrim, autor do livro "HTML5: Up and Running". Em seu livro, Pilgrim descreve a importância de usar elementos semânticos em HTML5 para fornecer uma estrutura clara e significativa para o conteúdo da página.

Dentro do projeto foi utilizado o HTML com a finalidade de criar a estrutura e a semântica da interface visual do sistema web, de forma com que fosse possível obter uma estruturação essencial para a organização e legibilidade do conteúdo, permitindo aos usuários uma experiência de navegação clara e intuitiva.

CSS (Cascading Style Sheets)

A sigla CSS tem a tradução de Cascading Style Sheets, ou seja, Folhas de Estilo em Cascata, é uma linguagem o objetivo de separar o conteúdo da apresentação, que permite a elaboração do layout das páginas ou sites, o CSS é determinado por regras, você direciona a grupos de estilo que devem ser implementados para elementos particulares ou grupos de elementos na sua página web, seu principal benefício é prover a separação entre o formato e o conteúdo de um documento, aplicando cores, estilos, margens, formas, fontes de letras e entre outras coisas que deixam o ambiente virtual mais agradável visualmente. (MAZINANIAN, 2019).

É uma tecnologia fundamental na criação de páginas web modernas. Ele permite que os desenvolvedores definam a aparência e o estilo de uma página separadamente do conteúdo HTML, o que pode melhorar a legibilidade, a acessibilidade e a manutenção do código. Uma das principais teorias por trás do CSS é o conceito de cascata. A cascata refere-se à maneira como as regras de estilo são aplicadas a um documento HTML.

Um dos autores mais relevantes no campo da cascata do CSS é Eric Meyer, autor do livro "CSS: The Definitive Guide", que é um livro amplamente considerado como a referência mais completa e autoritária sobre CSS. Em seu livro, Meyer (2017) descreve a importância de entender a cascata e como ela afeta a maneira como os estilos são aplicados em uma página.

Ele também fornece orientação sobre como escrever CSS que se comporta de maneira previsível e consistente.

Além disso, outro assunto importante no campo do CSS que Meyer (2017, p.60-62) disserta é a especificidade, que se refere à maneira como os estilos são priorizados quando mais de um se aplica a um mesmo elemento, de acordo com a especificidade, os estilos definidos com um seletor mais específico têm prioridade sobre os estilos definidos com um seletor mais geral.

Combinado com o HTML, o CSS desempenhou um papel fundamental na construção de uma interface visualmente agradável e atrativa no sistema web. Sua aplicação permitiu aplicar cores, fontes, tamanhos, margens, espaçamentos e outros atributos visuais aos elementos HTML, bem como proporcionar maior flexibilidade e facilidade de manutenção no projeto.

Javascript

Criada pela Netscape, o javascript contém a sintaxe semelhante ao do java, diante desta situação, a Netscape fez uma parceria com a Sun Microsystems, empresa desenvolvedora do java, fazendo com que o nome mudasse de Livescript para o nome que é conhecido atualmente (RONCONI, 2021).

O site Tecnoblog (2022) diz que esta linguagem permite que os desenvolvedores adicionem interatividade, dinamismo e funcionalidade a uma página web, tornando-a mais dinâmica e responsiva, mostrando conteúdo que se atualiza em um intervalo de tempo, mapas interativos ou gráficos 2D/3D animados etc. É considerada uma das linguagens mais rápidas, além de ser uma linguagem multiplataforma, ou seja, lida principalmente com a criação de soluções de software compatíveis com vários sistemas operacionais como iOS, iPadOS, Windows, Android, etc.

Uma das teorias mais importantes no campo do JavaScript é a orientação a objetos, que se refere à maneira como o JavaScript permite que os desenvolvedores criem e usem objetos para representar entidades ou conceitos em uma página web. Os objetos podem ser compostos de propriedades (atributos) e métodos (ações) que podem ser usados para manipular ou interagir com o objeto. (HAVERBEKE, 2019, p. 59).

Um dos autores mais relevantes no campo da orientação a objetos em JavaScript é Douglas Crockford, autor do livro "JavaScript: The Good Parts". Em seu livro, Crockford descreve a importância de entender a orientação a objetos em JavaScript e como usá-la para escrever código mais claro, eficiente e seguro.

Outra teoria importante no campo do JavaScript é a programação assíncrona, no livro “ASYNC PERFORMANCE” Simpson (2016) aborda de forma clara como medir o desempenho do código assíncrono e como evitar gargalos de desempenho, que se refere à maneira como o JavaScript lida com operações que não podem ser concluídas imediatamente, como solicitações de rede ou operações de arquivo.

Um dos autores mais relevantes no campo da programação assíncrona em JavaScript é Jake Archibald, engenheiro de desenvolvimento do Google Chrome. Em seus artigos e palestras, Archibald descreve a importância de entender a programação assíncrona em JavaScript e como escrever código que lida de forma eficaz com operações assíncronas.

Diante disto, a aplicação do JavaScript foi fundamental para adicionar interatividade, funcionalidades dinâmicas e comunicação com serviços externos no sistema web, proporcionando uma experiência mais rica e envolvente aos usuários. Sua versatilidade e recursos avançados contribuíram para a criação de um sistema web mais completo e eficiente.

PHP (Personal Home Page)

Na concepção de Miletto e Bertagnolli (2014) a linguagem PHP opera no lado do servidor, possibilitando o desenvolvimento de sistemas Web completos e dinâmicos, oferecendo ao programador um amplo conjunto de recursos, ele explora a criação de scripts que geralmente são interpretados em servidor Web, sua apresentação em conjunto apresenta-se junto com as marcações de linguagem HTML, possibilitando a praticidade às páginas elaboradas nessa linguagem. A interpretação dos scripts PHP possibilita a geração de códigos HTML, Javascript, além de documentos PDF, XML, imagens ou textos, os quais podem ser enviados ao cliente ou simplesmente armazenados no servidor.

No projeto o PHP, teve o papel de manipular dados e interagir com o banco de dados de forma que fosse possível validar informações, manipular arquivos e gerar conteúdos dinâmicos, desempenhando papel crucial na execução de tarefas do lado do servidor, garantindo que o sistema pudesse responder às solicitações dos usuários de maneira eficiente.

- **Ferramentas**

VSCODE (Visual Studio Code)

O Visual Studio Code é um editor de código-fonte desenvolvido pela Microsoft que se tornou extremamente popular entre desenvolvedores de software em todo o mundo, ele foi lançado pela primeira vez em 2015 e desde então tem ganhado destaque devido à sua interface intuitiva, extensibilidade e recursos poderosos. Uma das principais características do Visual Studio Code é a sua ampla gama de suporte a linguagens de programação, ele oferece suporte a várias linguagens populares, como JavaScript, Python, C++, C#, Java, PHP, entre outras, além disso, possui recursos avançados de realce de sintaxe, sugestões de código e formatação automática, o que torna a escrita de código mais eficiente e livre de erros. (REMESSA ONLINE, 2021).

Moura (2021) discorre que um aspecto notável do Visual Studio Code é a sua grande quantidade de extensões disponíveis, estas extensões permitem que os usuários personalizem e ampliem ainda mais as funcionalidades do editor. Existem extensões para praticamente qualquer finalidade, desde temas visuais até integração com ferramentas de controle de versão, depuração e testes. Isso permite que os desenvolvedores adaptem o ambiente de desenvolvimento de acordo com suas necessidades e preferências pessoais.

No projeto o Visual Studio Code teve a finalidade de depurar códigos integrados que ajudam a identificar e corrigir erros em seus sistemas web, gerenciar projetos do desenvolvimento web de forma eficiente, visto que ele possui uma estrutura de pastas intuitiva e uma barra lateral que facilita a navegação pelos arquivos e diretórios do projeto, além de outros recursos, bem como sua capacidade de integração com outras tecnologias tornam-no uma escolha.

Bootstrap

O Bootstrap é um framework gratuito e de código aberto voltado para o desenvolvimento web responsivo e mobile-first, ele contém modelos de design baseados em HTML, CSS e JavaScript para tipografia, formulários, botões, navegação e outras interfaces, conta com uma extensa documentação online e exemplos práticos que ajudam os desenvolvedores a entenderem rapidamente como utilizar suas funcionalidades. A ferramenta possibilita que possa ser importado apenas os componentes necessários no momento, além de permitir criar layouts flexíveis e adaptáveis a diferentes tamanhos de tela. (LIMA, 2023)

Laragon é uma ferramenta para desenvolvedores web que desejam simplificar o processo de criação e gerenciamento de ambientes de desenvolvimento locais, com sua instalação fácil, capacidade de alternar rapidamente entre configurações e suporte para várias linguagens e frameworks, o Laragon se tornou uma escolha popular para desenvolvedores que desejam aumentar sua produtividade e concentrar-se na criação de ótimos aplicativos web. (ZYTKOWSKI, 2018)

De acordo com Lucena (2021) umas principais características são a instalação simples, a permissão de instalar rapidamente extensões PHP, bibliotecas e ferramentas adicionais, a disponibilidade de ambientes pré-configurados para diferentes tipos de projetos. Além dessas características, esta ferramenta conta também com questões de gerenciamento como suporte a SSL e gerenciamento de banco de dados.

Laravel

Segundo Douglas (2017, p. 48) Laravel é um framework de desenvolvimento web em PHP de código aberto, foi desenvolvido por Taylor Otwell, o Laravel é projetado para facilitar a criação de aplicativos web robustos, modernos e de alta qualidade. Ele fornece uma série de recursos e ferramentas que simplificam o desenvolvimento web e aceleram o processo de construção de aplicações, devido a sua combinação de facilidade de uso, recursos, e uma comunidade ativa o torna uma opção atraente para muitos desenvolvedores.

Conta com recursos de sistema de roteamento, no qual oferece flexibilidade para direcionar solicitações HTTP para controladores específicos, a integração de bibliotecas modernas é uma das características principais do laravel, por conta de o framework suportar integração com bibliotecas e serviços modernos, como o Composer para gerenciamento de dependências e o PHPUnit para testes de usuários. (REOLON, 2023)

HeidiSQL

O site Awari (2023) disserta que o HeidiSQL é uma popular ferramenta de gerenciamento de banco de dados que oferece uma interface gráfica amigável para administrar

sistemas de gerenciamento de banco de dados (DBMS), como MySQL, MariaDB, Microsoft SQL Server e PostgreSQL.

É uma opção de código aberto que simplifica o gerenciamento de bancos de dados, permitindo que os administradores, desenvolvedores e DBAs executem diversas tarefas de manutenção, consulta e modificação de bancos de dados de forma eficiente, além de obter recursos de importação e exportação de dados, permitindo que os usuários possam mover os dados entre diferentes bancos de dados e formatos de arquivo. (AWARI, 2023).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No propósito de alcançar o objetivo deste estudo de desenvolver um sistema web que promova o autodidatismo em relação a operadores matemáticos, utilizando o método de gamificação, ao aplicar essa técnica no ensino de matemática, segue-se a análise e discussão de resultados obtidos em cada objetivo específico, desde a pesquisa com público até o teste de funcionalidade do sistema.

No primeiro momento, com o propósito de validar a necessidade deste sistema, elaborou-se algumas perguntas na plataforma *Google Forms* (Página 18) para pessoas que tiveram ou tem experiência na área de matemática, em análise da pesquisa pôde-se observar que a matemática é uma área em que há uma quantidade considerável de pessoas que possuem dificuldades com o ensino, às vezes podem ser por fatores de pouca prática, ou falta de interesse por parte da pessoa.

Para atender o primeiro objetivo específico, foi criado um sistema web interativo e intuitivo que utiliza diversas ferramentas e linguagens de programação para proporcionar uma experiência de aprendizado eficaz, essa plataforma foi projetada para oferecer aos usuários uma interface amigável e recursos interativos.

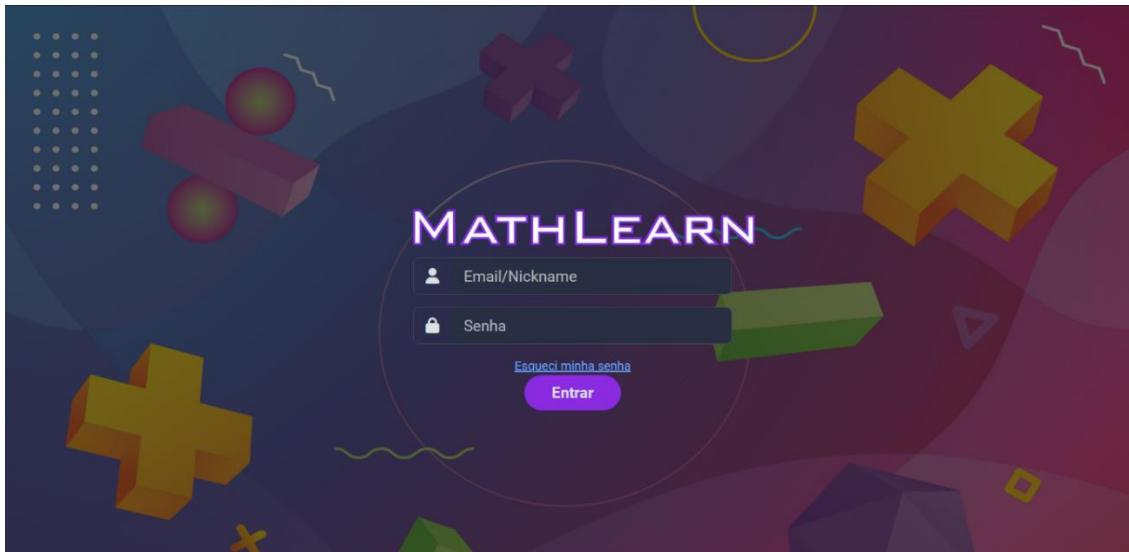
Com o intuito de alcançar o segundo objetivo específico, foi implantado alguns conceitos do método de ensino em Kumon, para proporcionar ao usuário uma experiência de aprendizado mais eficaz e personalizada, enfatizando a prática regular, a autonomia do aluno e a progressão gradual, incentivando a autoaprendizagem e permitindo que o estudante avance em seu próprio ritmo.

E por fim, no desígnio de atingir o terceiro objetivo, foi implementado o método de gamificação, com o intuito de tornar o estudo mais atrativo, incentivando a participação ativa e a conquista de metas, de modo que motive o aluno a alcançar seus objetivos educacionais de maneira mais eficaz.

SISTEMA WEB

A imagem inicial do sistema (Figura 24), possui um formulário de login no sistema, neste espaço digital é solicitado a inserção do e-mail do usuário ou *nickname* (apelido) que poderá ser adicionado somente quando logado em seu devido perfil, na aba “Perfil”, também para entrar no perfil será solicitado a senha da conta, todos os usuários usam os mesmos dados para realizar o login, cabe ao sistema diferenciar os dados, poderá ser feito a recuperação através do link localizado abaixo do campo de preenchimento senha.

Figura 24 – Página de Login



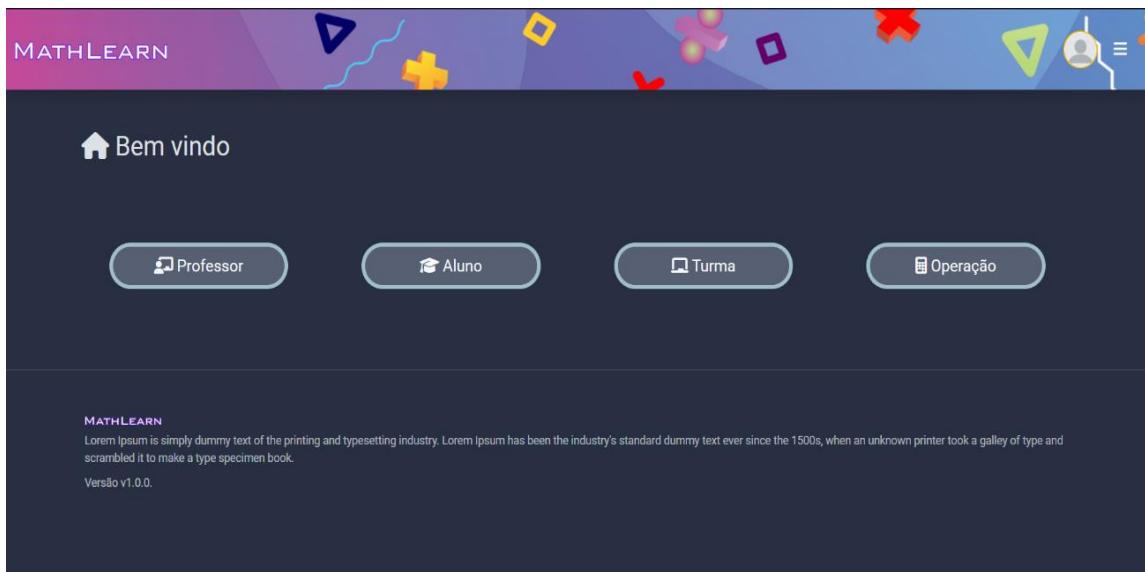
Fonte: Autoria Própria, 2023

Painel Administrativo

O painel administrativo do sistema é acessado somente pelo administrador, nele o usuário tem o controle acerca dos usuários, podendo cadastrá-los, na parte principal pode ser notado os perfis de aluno e professor, que o usuário deseja administrar. Na figura 25, é apresentado que abaixo da barra de navegação, é possível visualizar o menu da administração, que é composto por botões de acesso com os nomes: professor, aluno, turma e operação.

Na figura 26, é apresentado que abaixo da barra de navegação, é possível visualizar o menu da administração, que é composto por botões de acesso com os nomes: professor, aluno, turma e operação.

Figura 25 – Página Home do Administrador



Fonte: Autoria Própria, 2023

Figura 26 – Barra de navegação do administrador

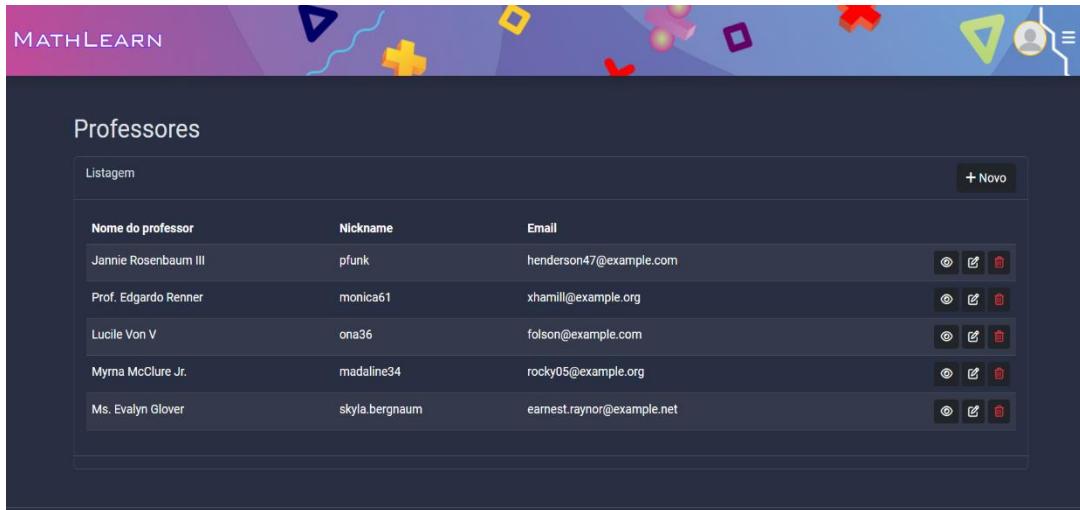


Fonte: Autoria Própria, 2023

Na tela onde mostra a lista de professores (Figura 27) e alunos (Figura 28), é possível analisar os dados principais do usuário como nome, *nickname* e e-mail, também conta com

botões de analisar o perfil para análise mais detalhada do perfil do usuário, edição do perfil caso o mesmo troque de turma, e exclusão de perfil.

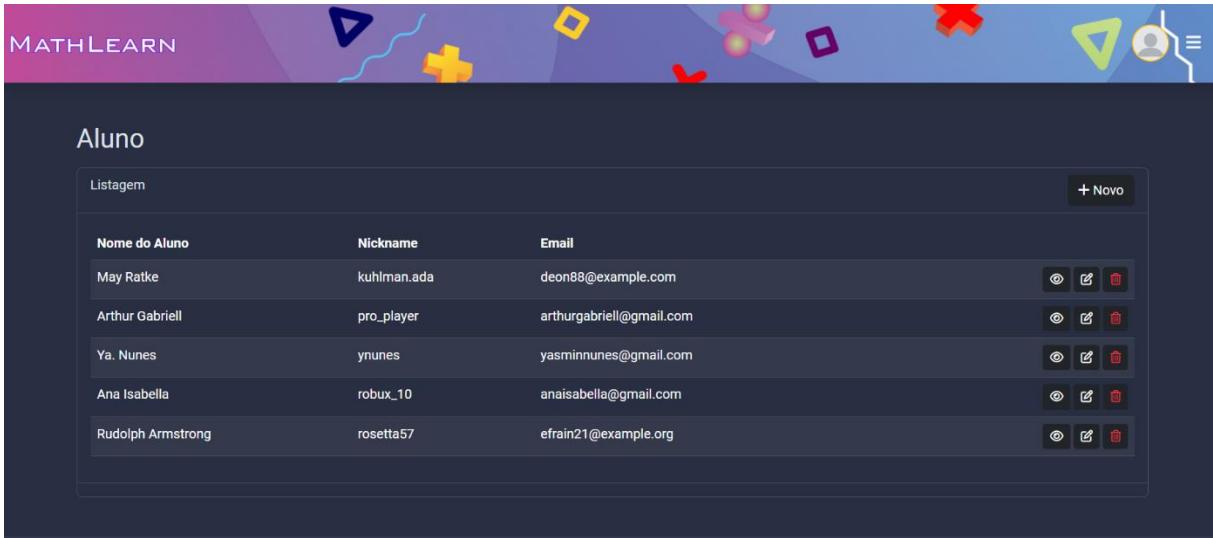
Figura 27 – Listagem professores



Nome do professor	Nickname	Email	
Jannie Rosenbaum III	pfunk	henderson47@example.com	  
Prof. Edgardo Renner	monica61	xhamill@example.org	  
Lucile Von V	ona36	folsom@example.com	  
Myrna McClure Jr.	madaline34	rocky05@example.org	  
Ms. Evelyn Glover	skyla.bergnaum	earnest.raynor@example.net	  

Fonte: Autoria Própria, 2023

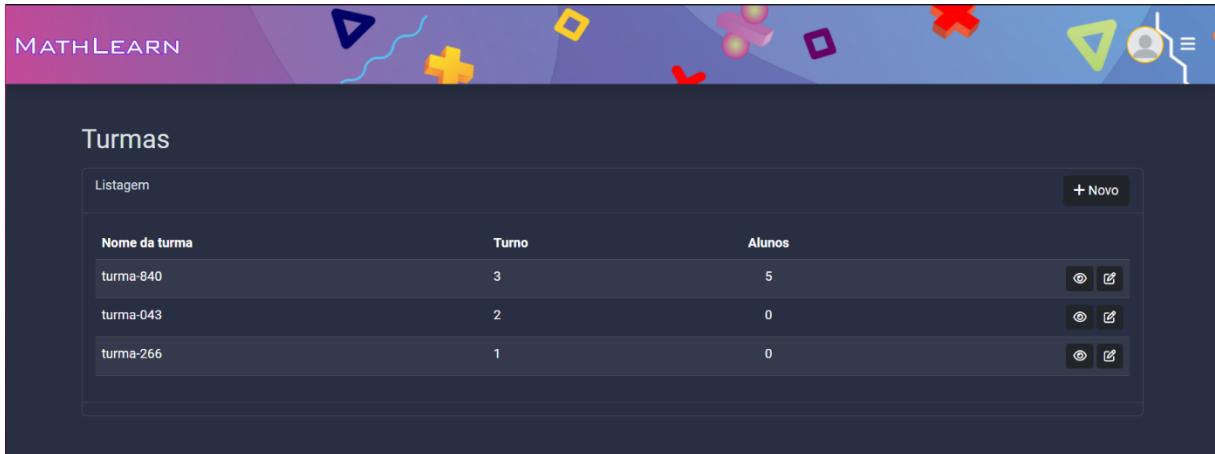
Figura 28 – Listagem Alunos



Nome do Aluno	Nickname	Email	
May Ratke	kuhlman.adia	deon88@example.com	  
Arthur Gabriell	pro_player	arthurgabriell@gmail.com	  
Ya. Nunes	ynunes	yasminnunes@gmail.com	  
Ana Isabella	robux_10	anaisabella@gmail.com	  
Rudolph Armstrong	rosetta57	efrain21@example.org	  

Fonte: Autoria Própria, 2023

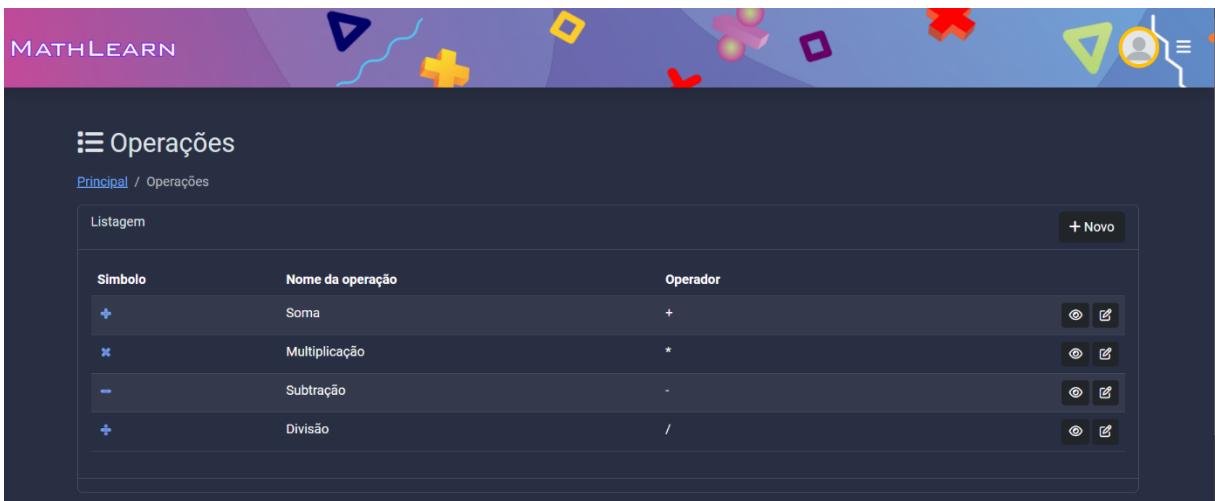
Na página de turma (Figura 29) o admin poderá analisar quais turmas estão cadastradas e qual os turnos estão cadastrados, também há a opção de excluir a turma e cadastrar novas turmas.

Figura 29 – Listagem Turma


Listagem			+ Novo
Nome da turma	Turno	Alunos	
turma-840	3	5	 
turma-043	2	0	 
turma-266	1	0	 

Fonte: Autoria Própria, 2023

A aba de operações foi criada para caso, haja outros assuntos da disciplina de matemática queiram ser cadastrados no sistema web, a figura 30 mostra os operadores disponíveis para uso.

Figura 30 – Listagem Operadores


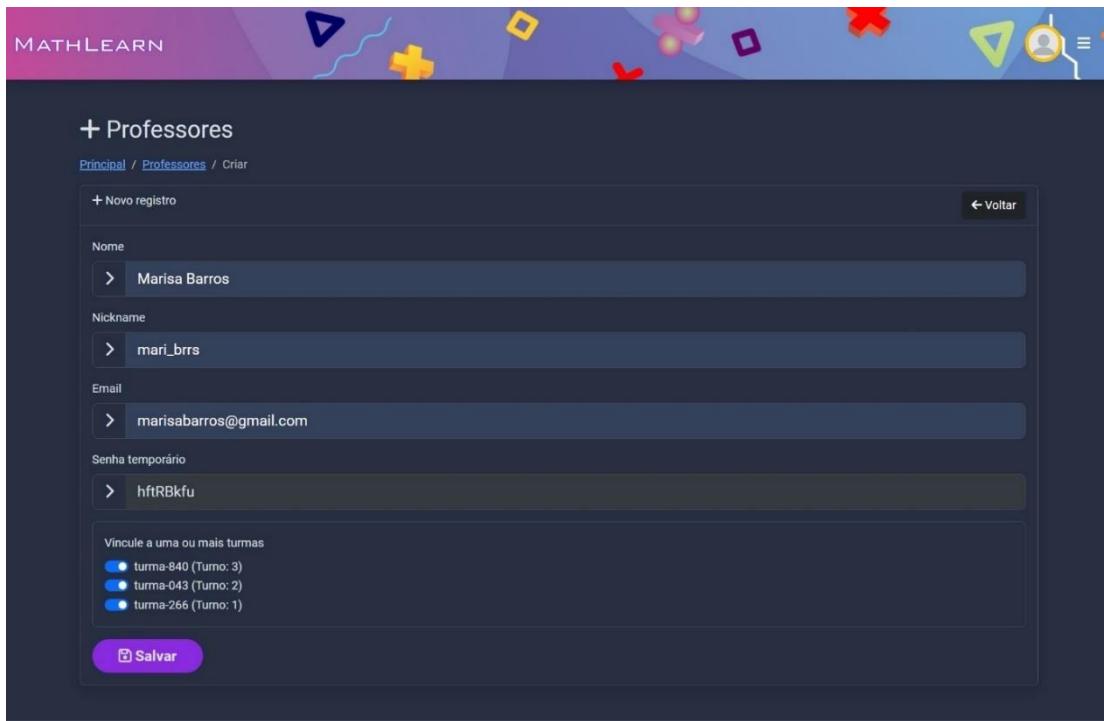
Listagem			+ Novo
Símbolo	Nome da operação	Operador	
+	Soma	+	 
*	Multiplicação	*	 
-	Subtração	-	 
/	Divisão	/	 

Fonte: Autoria Própria, 2023

Na tela de cadastro professor, que pode ser visto na Figura 31, é preenchido com os dados do usuário de acordo com seu perfil, seja aluno ou professor, o que os dois perfis terão em comum de preenchimento de dados, será a inclusão do nome e e-mail, caso o perfil cadastrado aluno, é possível cadastrá-lo somente em uma turma, caso professor, o perfil cadastrado poderá ser adicionado em várias turmas, a senha é gerada a partir de um é um código criado a partir de um bloco de dados usando um algoritmo criptográfico, no caso, um hash,

quando o usuário, efetuar seu login, poderá alterar sua senha no campo, perfil, na figura 31 está sendo feito um cadastro de um professor, e na figura 32, está sendo feito um cadastro de aluno.

Figura 31 – Cadastro professor



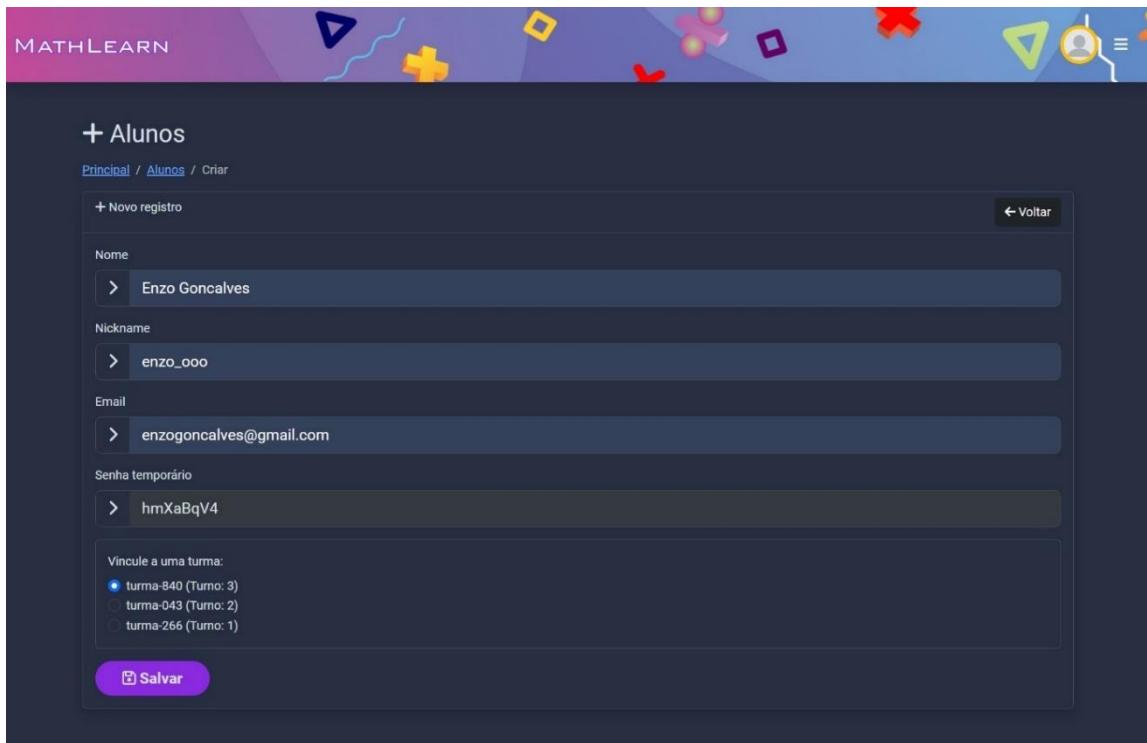
The screenshot shows a dark-themed web interface for creating a new teacher profile. At the top, there's a purple header bar with the 'MATHLEARN' logo. Below it, the main area has a dark background with light-colored input fields. The title '+ Professores' is at the top left. A breadcrumb navigation shows 'Principal / Professores / Criar'. A 'Novo registro' button is on the left. The form fields include:

- Nome:** Marisa Barros
- Nickname:** mari_brrs
- Email:** marisabarros@gmail.com
- Senha temporário:** hftRBkfU
- Vincule a uma ou mais turmas:** A section with three radio buttons:
 - turma-840 (Turno: 3)
 - turma-043 (Turno: 2)
 - turma-266 (Turno: 1)

A 'Salvar' (Save) button is at the bottom left.

Fonte: Autoria Própria, 2023

Figura 32 – Cadastro aluno



This screenshot shows the same dark-themed interface for creating a new student profile. The title '+ Alunos' is at the top left. The breadcrumb navigation shows 'Principal / Alunos / Criar'. The form fields are identical to Figure 31, except for the name:

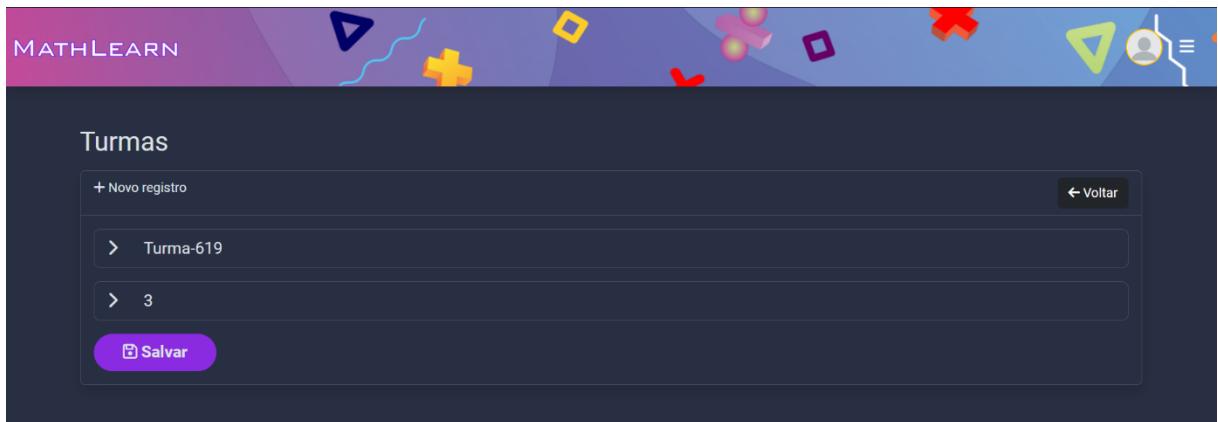
- Nome:** Enzo Goncalves
- Nickname:** enzo_ooo
- Email:** enzogoncalves@gmail.com
- Senha temporário:** hmXaBqV4
- Vincule a uma turma:** A section with three radio buttons:
 - turma-840 (Turno: 3)
 - turma-043 (Turno: 2)
 - turma-266 (Turno: 1)

A 'Salvar' (Save) button is at the bottom left.

Fonte: Autoria Própria, 2023

No cadastro de turma, quando necessário poderá ser criado uma nova turma no sistema, sendo necessário informações como o nome da turma e seu respectivo turno, que é separado por números sendo 1: manhã, 2: tarde, 3: noite.

Figura 33 – Cadastro Turma

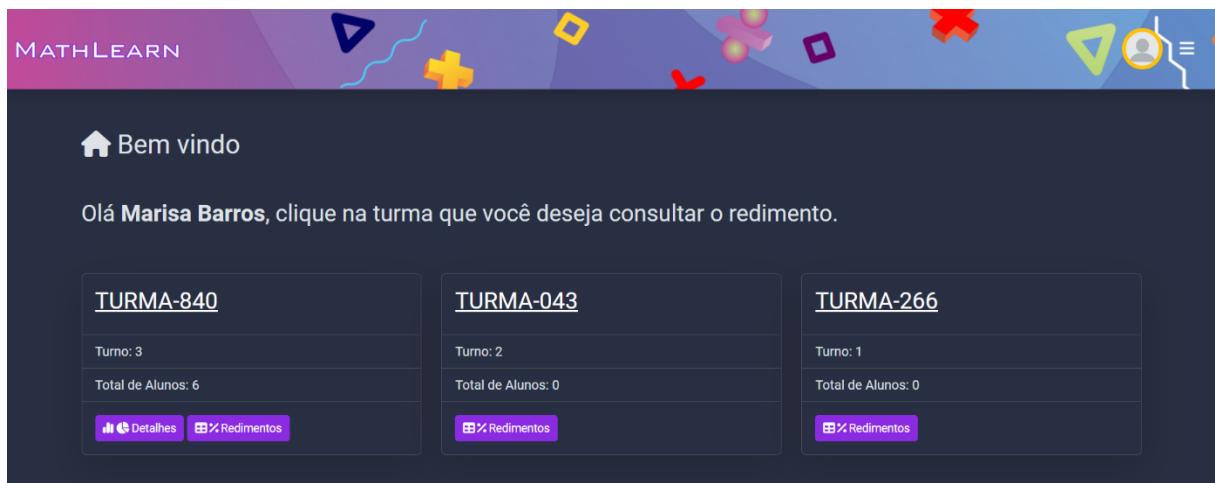


Fonte: Autoria Própria, 2023

Painel Professor

O painel professor, o usuário pode ter acesso as turmas que está vinculado e analisar o rendimento da turma e operador que desejar, há também um ícone com três barras na lateral, para análise de seu próprio perfil, apresenta o mesmo todo da página que os demais usuários, com a identificação do tipo de usuário que está logado, no caso Professor. Na página de escolha de turma o professor tem um breve acesso à algumas informações da turma como o turno e a quantidade total de alunos.

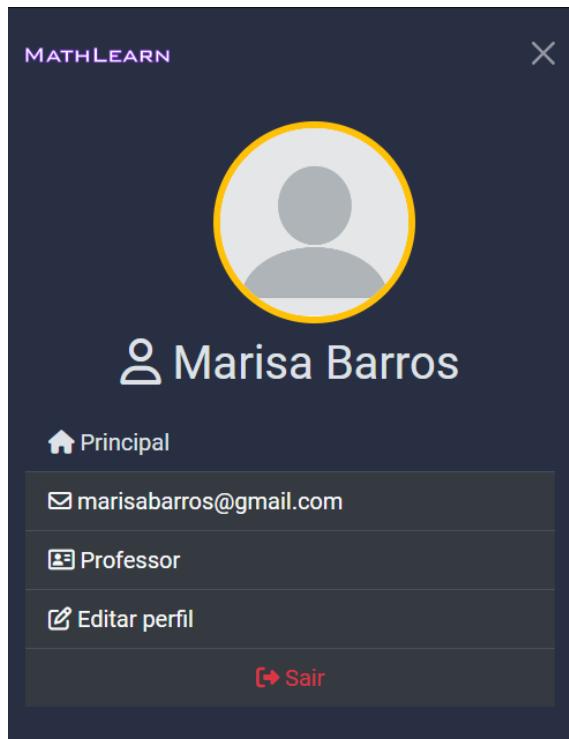
Figura 34 – Turmas vinculadas ao professor



Fonte: Autoria Própria, 2023

No menu de navegação o professor não terá acesso a pontuação, pois seu papel não é o mesmo dos alunos, de resolver as questões e conseguir pontuações, porém fica a critério do mesmo se quiser utilizar para outras dinâmicas as pontuações dos alunos. É possível na edição do perfil o professor ter acesso a todos os avatares, bem como poder alterar seu apelido e sua senha.

Figura 35 – Barra de navegação do professor



Fonte: Autoria Própria, 2023

Figura 36 – Lista de rendimento dos alunos



The screenshot displays a list of student performance for the class 'turma-840'. The title 'Alunos da turma: turma-840' is at the top. Below it is a table titled 'Lista de Alunos' with the following columns: '#', 'Nome do Aluno', 'Email', 'Pontuação', 'Acertos', 'Erros', and 'Detalhes'. The data rows are as follows:

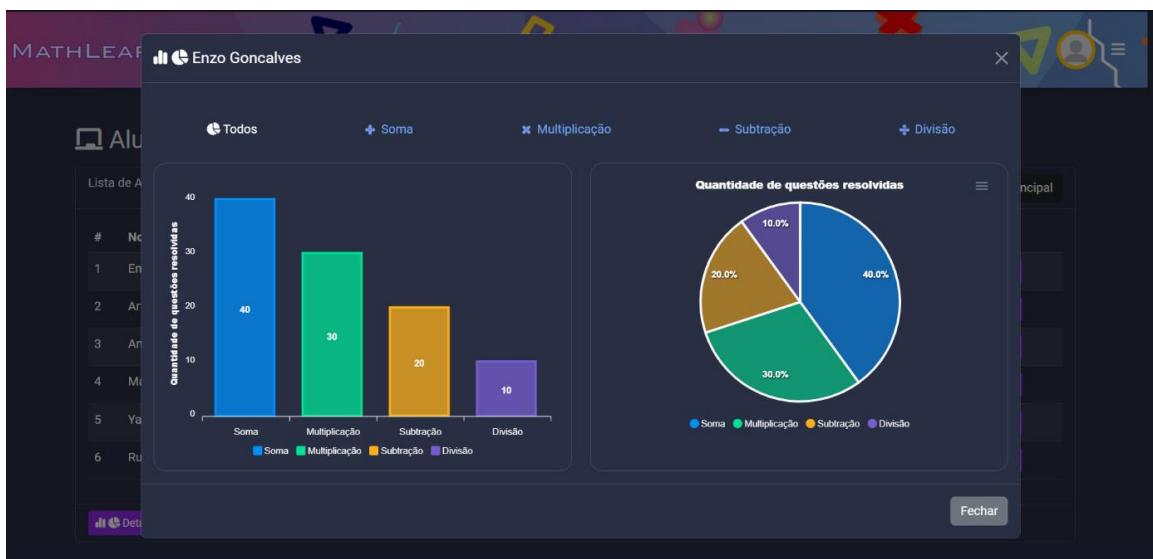
#	Nome do Aluno	Email	Pontuação	Acertos	Erros	Detalhes
1	Enzo Goncalves	enzogoncalves@gmail.com	460	92	8	
2	Arthur Gabiell	arthurgabriell@gmail.com	430	86	24	
3	Ana Isabella	anaisabella@gmail.com	335	67	13	
4	May Ratke	deon88@example.com	150	30	20	
5	Ya. Nunes	yasminnunes@gmail.com	35	7	3	
6	Rudolph Armstrong	efrain21@example.org	25	5	5	

At the bottom of the table are two buttons: 'Detalhes' and 'Rendimentos'.

Fonte: Autoria Própria, 2023

Na página de rendimento, como mostrado na figura 36 o professor poderá analisar quais alunos estão com melhor rendimento ou com rendimento mais baixo, junto com informações de pontuação do aluno, quantidade de acertos e erros e ao clicar em “Detalhes” o professor poderá ter acesso a um gráfico em pizza e colunas do rendimento do aluno, como mostrado na figura 37 tanto para todos os operadores quanto para poder analisar individualmente. Abaixo da lista dos nomes dos alunos há um botão com nome “Detalhes” para que o professor accesse o rendimento geral da turma, bem como o rendimento por operador, poderá ser apresentado ao docente o rendimento geral da turma tanto em gráfico (Figura 38).

Figura 37 – Rendimento geral do aluno



Fonte: Autoria Própria, 2023

Figura 38 – Rendimento geral da turma em gráfico



Fonte: Autoria Própria, 2023

Figura 39 – Rendimento geral da turma em lista

Redimento por Aluno

turma-840

#	N	Pontuação	Nome	Divisão	Multiplicação	Soma	Subtração
1	E	460	Enzo Goncalves	100% de aproveitamento 10 total de questões 10 acertos 0 erros	90% de aproveitamento 30 total de questões 27 acertos 3 erros	92.5% de aproveitamento 40 total de questões 37 acertos 3 erros	90% de aproveitamento 20 total de questões 18 acertos 2 erros
2	A	430	Arthur Gabriell	70% de aproveitamento 10 total de questões 7 acertos 3 erros	86% de aproveitamento 50 total de questões 43 acertos 7 erros	90% de aproveitamento 20 total de questões 18 acertos 2 erros	60% de aproveitamento 30 total de questões 18 acertos 12 erros
3	N	335	Ana Isabella	90% de aproveitamento 10 total de questões 9 acertos 1 erros	86.67% de aproveitamento 30 total de questões 26 acertos 4 erros	73.33% de aproveitamento 30 total de questões 22 acertos 8 erros	100% de aproveitamento 10 total de questões 10 acertos 0 erros
4	E	150	May Ratke	60% de aproveitamento 10 total de questões 6 acertos 4 erros	40% de aproveitamento 20 total de questões 8 acertos 12 erros	100% de aproveitamento 10 total de questões 10 acertos 0 erros	60% de aproveitamento 10 total de questões 6 acertos 4 erros
5	A	35	Y. Nunes	0% de aproveitamento 0 total de questões 0 acertos 0 erros	0% de aproveitamento 0 total de questões 0 acertos 0 erros	70% de aproveitamento 10 total de questões 7 acertos 3 erros	0% de aproveitamento 0 total de questões 0 acertos 0 erros
6	M	25	Rudolph Armstrong	0% de aproveitamento 0 total de questões 0 acertos 0 erros	0% de aproveitamento 0 total de questões 0 acertos 0 erros	50% de aproveitamento 10 total de questões 5 acertos 5 erros	0% de aproveitamento 0 total de questões 0 acertos 0 erros

MATH LEARN

Fechar

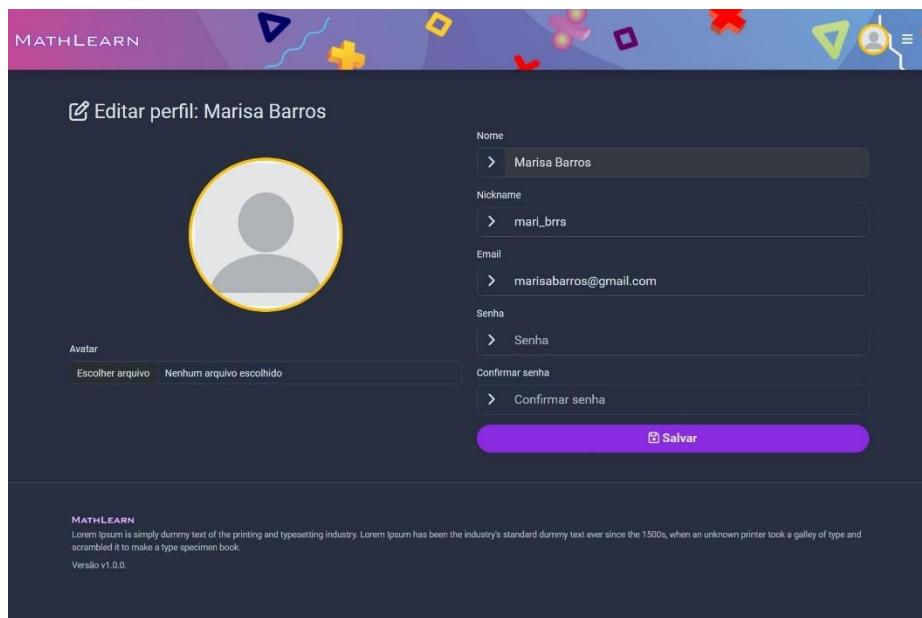
Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer took a galley of type and

Fonte: Autoria Própria, 2023

O rendimento da turma em tabela, apresentado na figura 39, é possível analisar a pontuação individual de cada aluno, bem como o aproveitamento, a quantidade de questões já feitas, acertos e erros por cada aluno, em cada operador.

Na tela de edição de perfil do professor, visto na figura 40 há dados do mesmo, como senha, e-mail, a opção de alterar senha e apelido também, o usuário pode colocar uma foto pessoal, como perfil.

Figura 40 – Editar perfil do professor

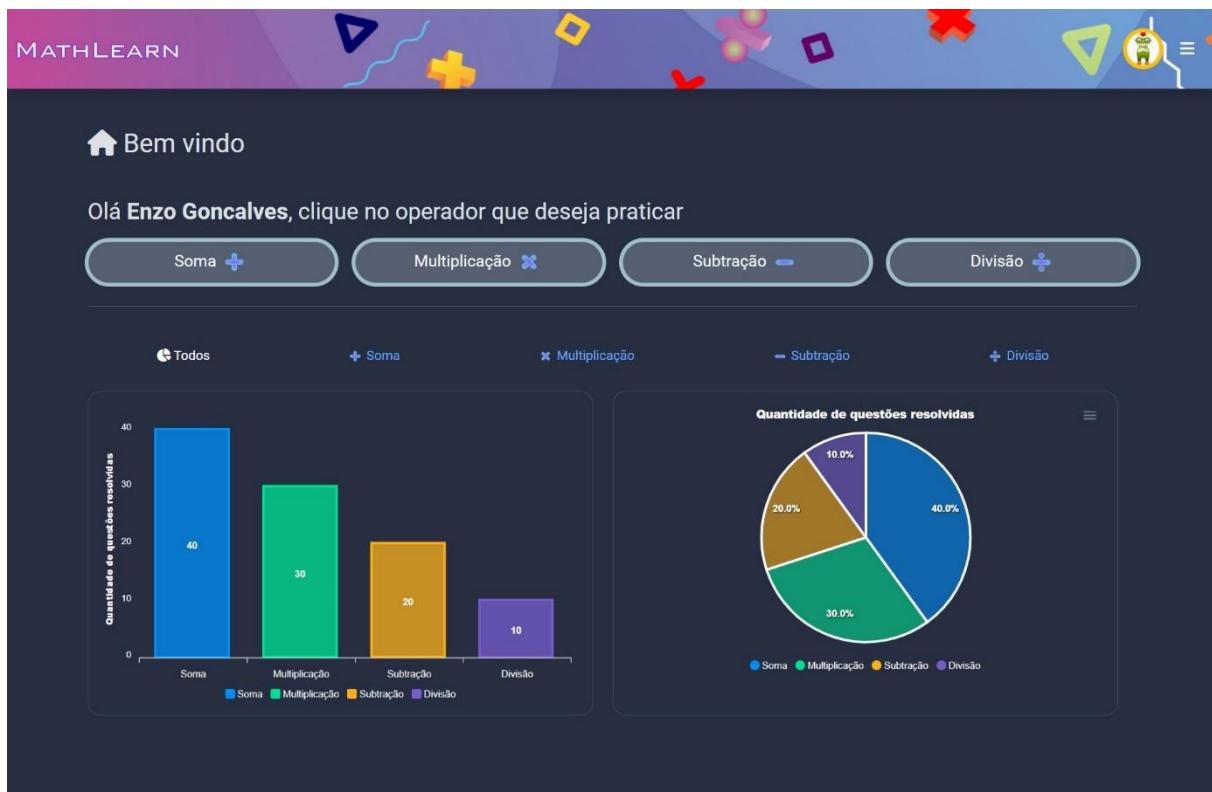


Fonte: Autoria Própria, 2023

Painel Aluno

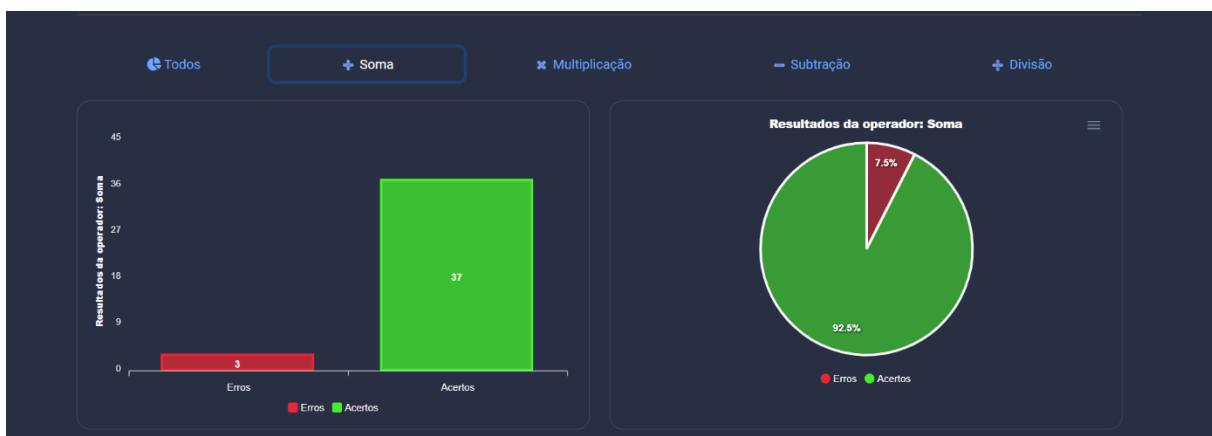
Após o usuário ter feito login com a sua conta de aluno, na tela inicia, que está sendo mostrada na Figura 41, poderá ser observado os operadores que o aluno irá escolher para treinar seus conhecimentos, abaixo, há uma tabela mostrando o rendimento do aluno, quando clicado no botão “todos” apresenta um gráfico em pizza e em coluna com rendimento completo de todos os operadores, e há também a opção de olhar os outros operadores individualmente, nesta parte apresenta os erros e acertos totais do aluno.

Figura 41 – Tela de início aluno



Fonte: Autoria Própria, 2023

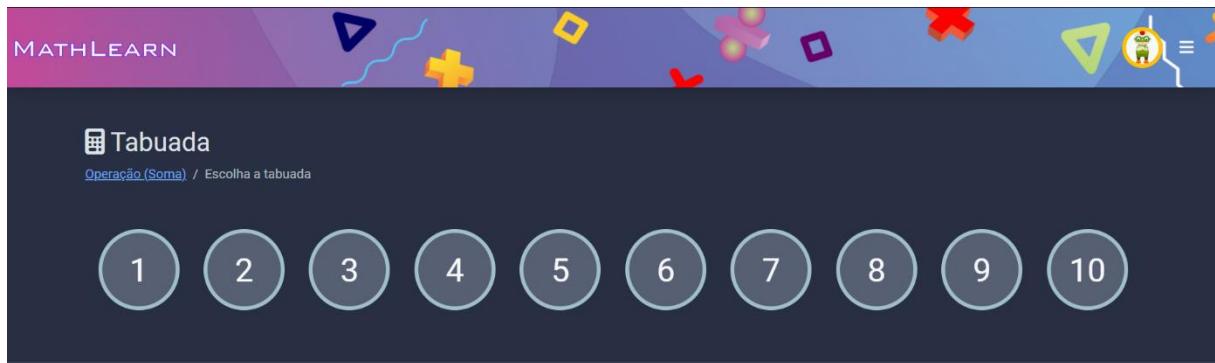
Figura 42 – Tela de rendimento de operador



Fonte: Autoria Própria, 2023

Logo após a escolha de qual operador matemático o estudante irá fazer, o mesmo terá que escolher qual tabuada numérica que deseja praticar, como pode ser observado na figura 43.

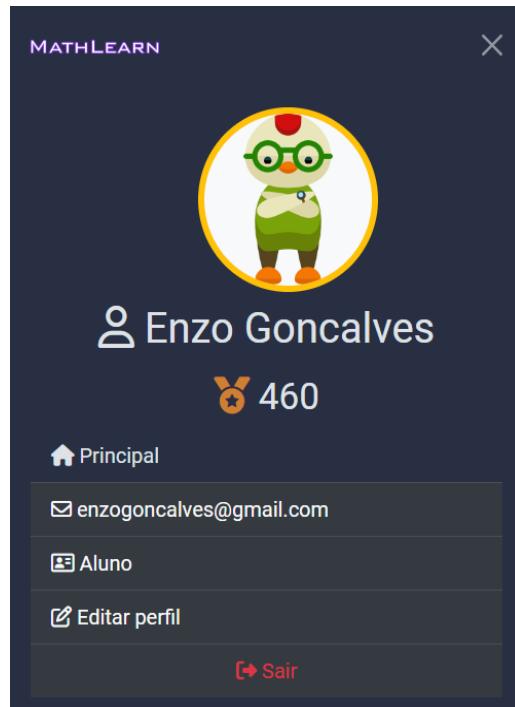
Figura 43 – Tela de escolha da tabuada



Fonte: Autoria Própria, 2023

Ao abrir a barra de navegação, localizada no canto superior direto, há algumas informações do perfil do usuário (Figura 44), como o personagem utilizado pelo usuário, medalha, que será distribuída conforme a pontuação apresentada na Tabela 1, nome, e-mail, a opção de editar perfil e também a opção de logout.

Figura 44 – Barra de Menu do perfil aluno



Fonte: Autoria Própria, 2023

Tabela 1 – Pontuação por medalha

Medalha	Pontos
Bronze	100 > 999
Prata	1000 > 1999
Ouro	2000 > 3000

Fonte: Autoria própria, 2023

Na Figura 45 mostra a parte de edição do perfil, caso o usuário queira alterar seu apelido, alterar a senha, ou o avatar atual, no caso do uso do avatar, serão distribuídas as pontuações para avatar como mostra na Tabela 2.

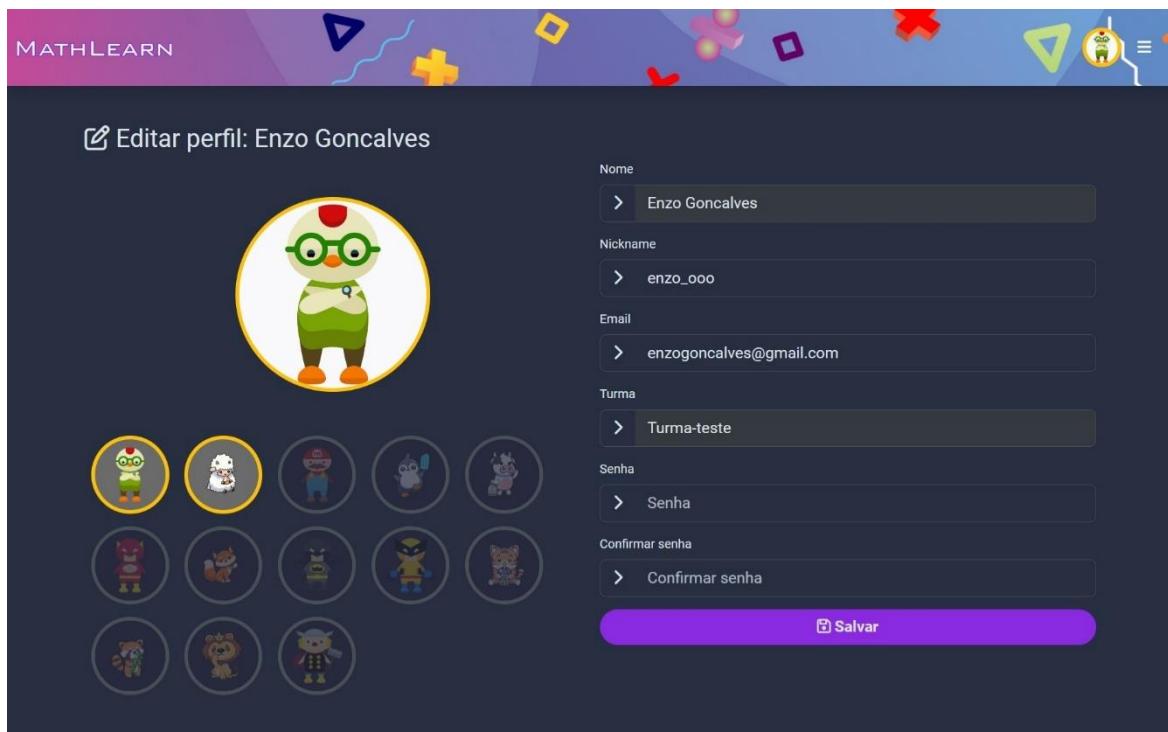
Figura 45 – Página de Editar perfil aluno

Fonte: Autoria Própria, 2023

Tabela 2 – Pontuação por personagem

Personagem	Pontos
Ovelha e Frango	0 > 499
Mario e o Pinguim	500 > 999

Flash e a Vaca	1000 > 1499
Batman e a Raposa	1500 > 1999
Wolverine, Panda vermelho e o Tigre	2000 > 2499
Thor e o Leão	2500 > 3000

Fonte: Autoria Própria, 2023

Na figura 46, mostra a tela na qual será disponibilizada as questões a serem respondidas pelos alunos, é possível notar que há um cronômetro no qual temporiza o tempo de realização do questionário do aluno, há também a quantidade de questões a serem respondidas, totalizando 10 (dez) questões, e abaixo mostra a quantidade de acertos e erros realizada pelo estudante durante a execução da atividade.

Figura 46 – Tela com questões



Fonte: Autoria Própria

QUALIDADE DE SOFTWARE

Durante o desenvolvimento do site, foi feito um teste de usabilidade, no qual foram avaliadas a navegação geral e o desempenho do sistema, visou garantir sua qualidade e a funcionalidade, garantindo tempos de carregamento rápidos e respostas eficientes do servidor, enquanto a usabilidade e o design foram refinados para proporcionar uma experiência intuitiva e atraente, a fim de verificar se o sistema atende aos requisitos propostos. Na próxima página é apresentado os respectivos subtópicos.

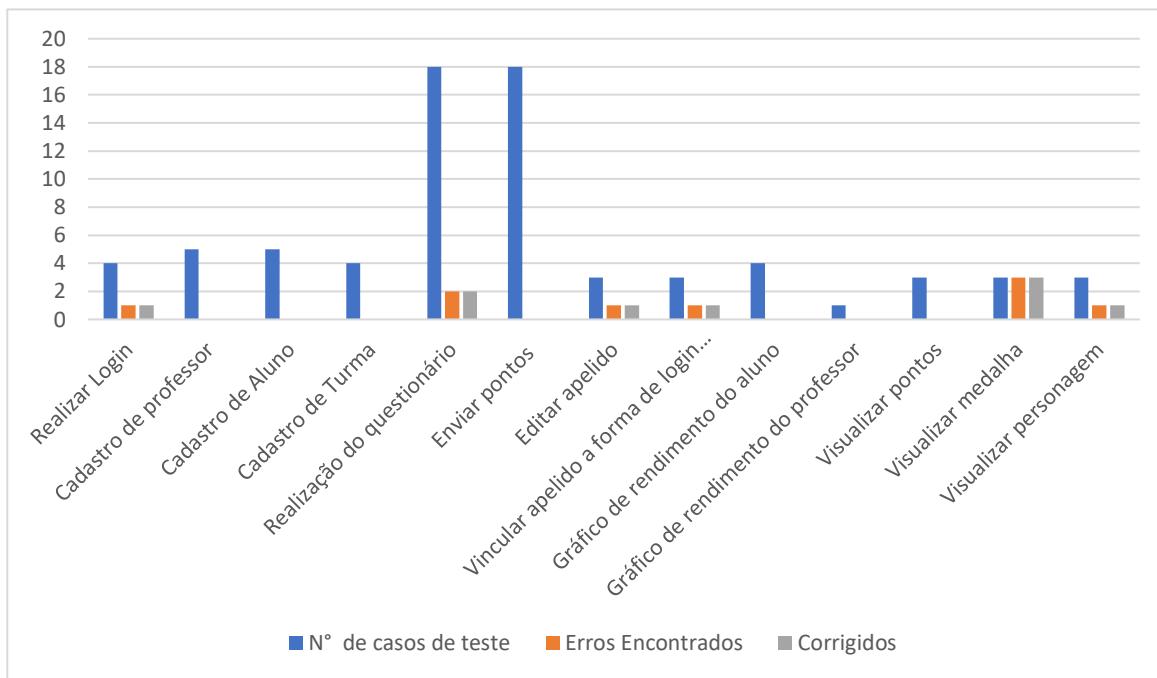
Testes no sistema web

Tabela 3 – Cenário de Testes

Cenário	Nº teste	casos de Erros encontrados	Corrigidos
Realizar Login	4	1	1
Cadastro de professor	5	0	0
Cadastro de Aluno	5	0	0
Cadastro de Turma	4	0	0
Realização do questionário	18	2	2
Enviar pontos	18	0	0
Editar apelido	3	1	1
Vincular apelido a forma de login junto com o e-mail	3	1	1
Gráfico de rendimento do aluno	4	1	1
Gráfico de rendimento do professor	1	0	0
Visualizar pontos	3	0	0
Visualizar medalha	3	3	3
Visualizar personagem	3	1	1
Total	74	10	10

Fonte: Autoria Própria, 2023

No cenário de teste foram criadas 14 (quatorze) situações de uso, apresentadas na Tabela 3, cada circunstância conta com seus casos de teste, dessa forma como mostrado no gráfico apresenta a situação, se houve algum erro na execução e se os problemas foram sanados.

Gráfico 1 – Representação gráfica dos testes realizados no sistema web

Fonte: Autoria Própria, 2023

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A jornada de aprendizado da matemática pode ser vista como árdua para muitos estudantes, a disciplina, embora fundamental, frequentemente é encarada com temor e ansiedade. As dificuldades podem surgir por uma variedade de razões, desde a falta de uma base sólida até a pesquisa mais minuciosa dos conceitos, no entanto, a tecnologia emerge como uma aliada valiosa para superar esses obstáculos e transformar a experiência de aprendizado.

Primeiramente, foi aplicado um questionário afim de saber motivos e quais desafios faziam as pessoas terem determinadas inseguranças com a disciplina em questão, foi possível identificar, a dificuldade de abstrair os conceitos matemáticos, fatores emocionais também afetavam o aprendizado da matemática, porém a maioria dos pesquisados acreditam que as dificuldades propostas pela disciplina podem ser superadas.

Diante disto, foi desenvolvido um sistema web que busca transformar a abordagem tradicional do ensino de matemática, introduzindo elementos de gamificação para tornar as atividades educacionais mais dinâmicas e divertidas. Ao invés de simplesmente apresentar conceitos de operadores matemáticos de maneira estática, o sistema adota uma abordagem interativa, incentivando os alunos a explorarem e aprenderem por conta própria.

Atividades educativas são transformadas em desafios, missões e jogos, criando um ambiente virtual que estimula a competição saudável e o engajamento ativo. Ao completar

tarefas e resolver problemas relacionados aos operadores matemáticos, os estudantes acumulam pontos e desbloqueiam conquistas, transformando o processo de aprendizado em uma jornada emocionante.

Considerando o progresso feito até o momento, é importante destacar que existem perspectivas para implementações futuras, tais como a implantação de um software para envio de senhas automáticas diretamente para o e-mail do usuário, o acréscimo de mais questões para serem resolvidas, bem como a implantação de mais conteúdos matemáticos como frações, grandezas e medidas, potenciação e outros conteúdos da área de exatas.

O objetivo do estudo foi alcançado, a plataforma está disponível na internet através do endereço “<https://mathlearn.net>”, o site foi desenvolvido de acordo com os objetivos propostos e está funcionando como o esperado, as funcionalidades foram implementadas e testadas para garantir um desempenho adequado e experiência de usuário satisfatória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AELA. A Importância Da Usabilidade Em Projetos De UX Design. ?. 2020. Disponível em: <<https://aelaschool.com/experienciadousuario/a-importancia-da-usabilidade-em-projetos-de-ux-design/>>. Acesso em: 15 de mai. de 2023.

ALVES, Leonardo. GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: Aplicando Metodologias de Jogo no Ambiente Educacional. Joinville: [s.n.] ,2018. 52-55 p.

ASSIS, Semíramis. Framework Conceitos e Aplicações. Bahia: Universidade Católica de Salvador. 2 p.

AWARI. O que é o Heidisql e porque você deve usá-lo para gerenciar seu banco de dados. 2023. Disponível em: <<https://awari.com.br/guia-completo-como-usar-o-heidisql-para-gerenciar-seu-banco-de-dados/#:~:text=Abra%20o%20Heidisql%20em%20do%20banco%20de%20dados.>> Acesso em: 23 de out. 2023.

AWARI. Tudo sobre Banco de Dados Relacional: Guia Completo Atualizado. Disponível em:<https://awari.com.br/banco-de-dados-relacional/?utm_source=blog&utm_campaign=projeto+blog&utm_medium=Tudo%20sobre%20Banco%20de%20Dados%20Relacional:%20Guia%20Completo%20Atualizado>. Acesso em :27 de out. 2023.

BALDISSERA, Olívia. **O que é gamificação e como ela aumenta o engajamento.** 2021. Disponível em: <<https://posdigital.pucpr.br/blog/gamificacao-engajamento>> Acesso em: 20 de mai. de 2023.

BARTOLI, Valber. **Estudo sobre Gamificação na Educação.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017. 30-31 p.

CARDOSO, Rodrigo. **Linguagens de programação web que você deve ficar de olho.** 2022. Disponível em: <<https://www.locaweb.com.br/blog/temas/codigo-aberto/linguagens-de-programacao-web/>> Acesso em: 21 de mai. de 2023.

COELHO, Beatriz. **Pesquisa quantitativa: entenda como utilizar essa abordagem de pesquisa.** 2018. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/pesquisa-quantitativa/>> Acesso em: 15 de mai. de 2023.

CLARK, Richard et al. **THE HTML & CSS WORKSHOP.** Reino Unido: Packt Publishing, 2019.

CREATELY. **Tutorial do diagrama de caso de uso** (guia com exemplos). 2023. Disponível em: <<https://creately.com/blog/pt/diagrama/tutorial-de-diagrama-de-caso-de-uso/>> Acesso em: 23 de out. de 2023.

CUNHA, Fernando. **Requisitos funcionais e não funcionais:** o que são?.2022. Disponível em: <<https://www.mestresdaweb.com.br/tecnologias/requisitos-funcionais-e-nao-funcionais-o-que-sao>>. Acesso em: 23 de out. de 2023.

DOUGLAS, Michael & MARABESI, Matheus. **Aprendendo Laravel:** O framework PHP dos artesãos da web. São Paulo: Novatec, 2017, 48 p.

DUCKETT, Jon. **HTML and CSS:** Design and Build Websites. Toronto: John Wiley & Sons, 2014. 17-28 p.

ESTRELLA, Carlos. **O que é o HTML5 e Quais Vantagens ele traz para seu Site.** 2023. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/diferenca-entre-html-e-html5>>. Acesso em: 04 de mar. de 2023

FERNANDES, Mariana. **O que é uma metodologia ativa e como ela melhora o ensino-aprendizagem.** 2023. Disponível em: <<https://ead.unifsa.com.br/blog/metodologia-ativa>>. Acesso em: 05 de set. de 2023.

FORSGREN, Nicole et al. **Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps: Building and Scaling High Performing Technology Organizations.** Estados Unidos: It Revolution, 2018.

GAMMA, Erich et al. **Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software.** Boston: Adison-Wesley, 1994.

GOLDBERG, Kevin. **XML: Visual QuickStart Guide.** California: Peachpit Press, 2010.

HAVERBEKE, Marijin. **Eloquent Javascript.** San Francisco: No Starch Press, 2019.

HÖRLLE, Wagner. **Experiência do usuário no desenvolvimento de software.** 2021. Disponível em: <<https://blog.csptecnologia.com/experiencia-do-usuario-no-desenvolvimento-de-software/>> Acesso em: 21 de mai. de 2023.

HUMBLE, Jez & FARLEY, David. **Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation.** [S.l.]: Bookman, 2014.

INSIDE4U. **Desenvolvimento web:** o que é e quem faz. 2022. Disponível em: <<https://inside4u.com.br/2022/07/27/desenvolvimento-web-o-que-e-e-quem-faz/>> Acesso em: 21 de mai. de 2023.

KAPP, Kapp. **The gamification of learning and instruction:** game-based methods and strategies for training and education. San Francisco:Pfeifer ,2012. 12 p.

KIM, Gene et al. **The DevOps Handbook:** How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations. Estados Unidos: It Revolution, 2016.

KONDADO. **Entenda o que é um Banco de Dados Relacional!**.2022. Disponível em:<<https://kondado.com.br/blog/blog/2022/09/05/entenda-o-que-e-um-banco-de-dados-relacional/>>. Acesso em :27 de out. 2023.

KRIGER, Daniel. **WIREFRAME: O QUE É, QUAL SUA FINALIDADE E QUAIS OS TIPOS?**. 2021. Disponível em: <<https://kenzie.com.br/blog/wireframe/>> Acesso em: 01 de jun. de 2023.

KUMON. **O QUE É O MÉTODO KUMON.** [s.d.]. Disponível em: <<https://www.kumon.com.br/metodo-kumon>> Acesso em: 01 de nov. de 2023.

LIMA, Andrei. Desvendando o Bootstrap: O que É e Como Usar?. 2023. Disponível em:<<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-bootstrap>> Acesso em : 15 de nov, 2023.

LUCENA, Renato. **Laragon uma boa alternativa para os artesoes de Laravel**.2021. Disponível em:<<https://blog.renatolucena.net/post/laragon-uma-boa-alternativa-para-os-artesoes-de-laravel>>. Acesso em: 23 de out. 2023.

MAGALHÃES, Williane. **O que é CorelDRAW:** 7 dicas para usar essa ferramenta. 2022. Disponível em:<<https://www.remessaonline.com.br/blog/coreldraw/>>. Acesso em: 05 de set. de 2023.

MAZINANIAN, Davood & TSANTALIS, Nikolaos. **An empirical study on the use of CSS preprocessors**. Montreal: IEEE, 2016, v. 1, 168-178 p.

MENDES, Tatyane. **Linguagem de programação:** conheça os principais conceitos e ferramentas desse universo. [S.l.]: Na Prática.org, 2022.

MEYER, Eric. **CSS: The Definitive Guide**. United States of America: O'Reilly Media, 2017.

MILETTO, Evandro & BERTAGNOLLI, Silvia. **Desenvolvimento de Software II:** Introdução ao desenvolvimento web com HTML, CSS, Javascript e PHP. Porto Alegre: Bookman, 2014. 161-162 p.

MOURA, Beatriz. **Extensões VS Code: descubra quais são as mais usadas.** 2021. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/extensoes-vs-code-descubra-as-mais-usadas>>. Acesso em: 18 de mai. de 2023.

OLIVEIRA, Danielle. **MER e DR:** Definições, Banco de Dados e Exemplos. 2023. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/mer-e-der-funcoes>> Acesso em: 23 de out. de 2023.

ONLINE. **Visual Studio Code: confira as principais funções da ferramenta.** 2021. Disponível em: <<https://www.remessaonline.com.br/blog/visual-studio-code-confira-as-principais-funcoes-da-ferramenta/>>. Acesso em: 18 de mai. de 2023.

Oracle. O que é um Banco de Dados? 2022. Disponível em:<<https://www.oracle.com/br/database/what-is-database/>> Acesso em: 27 de out. de 2023.

RONCONI, Arthur. **Por que javascript tem java em seu nome?.** 2021. Disponível em: <<https://devarthur.com/javascript/por-que-javascript-tem-java-em-seu-nome/>> Acesso em: 08 de mar. de 2023.

RANGEL,Mary. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas.** São Paulo:Papirus Editora, 2005.

REOLON, Lucas. **Laravel:** Guia Completo para Desenvolvimento Web em PHP. 2023. Disponível em: <<https://codebr.net/artigo/laravel-guia-completo-desenvolvimento-web-php#:~:text=Uma%20das%20principais%20características%20do,roteamento%20de%20solicitações%20HTTP.>> Acesso em: 23 de out. 2023.

SADOVSKY, Patricia. **Falta Fundamentação Didática no Ensino da Matemática.** 2007. Disponível em: <<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/EEB3CrUbNshqbBxjD8WnBRjW39b7DdwjBBvGGwMHW3S>>

ufKmqVm6FwjfT8YF/falta-fundamentacao-didatica-no-ensino-da-matematica.pdf> Acesso em: 25 de abr. de 2023.

SALAS, Paula. **Metodologias ativas:** como usar gamificação e Aprendizagem Baseada em Problemas para ter aulas mais atrativas.2021. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/20633/especial-metodologias-ativas-modelos-alem-do-ensino-hibrido>> Acesso em: 05 de set. de 2023.

SHARMA, Sanjeev. **The DevOps Adoption Playbook:** A Guide to adopting DevOps in a Multi-Speed IT Enterprise. Indiana: John Wiley & Sons, 2017.

SILVA, Claudio. **A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TICS NA EDUCAÇÃO. ?.** 2018. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tics-naeducacao#:~:text=O%20uso%20das%20TICs%20no,de%20pensar%2C%20agir%20e%20aprender>> Acesso em: 24 de abr. de 2023.

SIMPSON, Kyle. **ASYNC & PERFORMANCE.** United States of America: O'Reilly Media, 2016.

SIPSER, Michael. **Introduction to the Theory of Computation** (3rd ed.). [S.l.]: Cengage Learning, 2012.

SOUZA, Vítor. **FrameWeb:** um Método baseado em Frameworks para o Projeto de Sistemas de Informação Web. Espírito Santo: Universidade Federal Do Espírito Santo, 2007. 40-41 p.

SOUZA & PUIG. **Normalização em Banco de Dados – Estrutura.** 2023. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/normalizacao-banco-de-dados-estrutura>> Acesso em: 28 de nov. de 2023.

TECNOBLOG. **Javascript.** 2022. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript/Guide/Introduction>> Acesso em: 08 de mar. de 2023.

TECNOBLOG. **O que é javascript?** 2022. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript> Acesso em: 08 de mar. de 2023.

TOJAL, Natalia. **Desenvolvimento Web: conceito, vantagens e carreira.** 2023. Disponível em:<<https://blog.voomp.com.br/graduacao/tecnologia/desenvolvimento-web-conceito-vantagens-e-carreira>>. Acesso em: 25 de abr. de 2023.

TOTVS. **DevOps:** o que é e como implementar a metodologia. 2023. Disponível em:<<https://www.totvs.com/blog/developers/metodologia-devops>> Acesso em: 03 de jun. de 2023.

VAZQUEZ, Carlos & SIMÕES, Guilherme. **Engenharia de Requisitos:** Software Orientado ao Negócio. Rio de Janeiro: Brasport, 2016, 96-105 p.

VIEIRA, Leandro. O conceito e aplicabilidade do Mobile First. 2020. Disponível em:<<https://blog.apiki.com/mobile-first-o-conceito-e-sua-aplicabilidade>> Acesso em: 21 de mai. de 2023.

WALSH, Norman & MUELLNER, Leonard. **DocBook:** The Definitive Guide. Estados Unidos: O'Reilly & Associates, 1999.

XIE, Yihui et al. **R Markdown:** The Definitive Guide. Nova Iorque: Taylor & Francis Group, 2019.

XP EDUCAÇÃO. Web Designer: um guia completo sobre essa profissão promissora. 2022. Acesso em: <<https://blog.xpeducacao.com.br/web-design>>. Acesso em: 15 de mai. de 2023.

ZYTKOWSKI, Junior. **Laragon** — Ambiente de Desenvolvimento Simplista e Completo. 2018. Disponível em: <<https://medium.com/@juniorzytkowski/laragon-ambiente-de-desenvolvimento-simplista-e-completo-402b0a110b26>> Acesso em: 23 de out. 2023.