

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E  
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

FÁBIO CARVALHO DE OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA COM FOCO EM ENSINO  
DIRECIONADO POR MEIO DE AULAS PARTICULARES**

CAMPINAS/SP  
2023

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E  
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

FÁBIO CARVALHO DE OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA COM FOCO EM ENSINO  
DIRECIONADO POR MEIO DE AULAS PARTICULARES**

Trabalho de Graduação apresentado por Fábio Carvalho de Oliveira, como pré-requisito para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Faculdade de Tecnologia de Campinas, elaborado sob a orientação do Prof. Me. Anderson Luiz Barbosa

CAMPINAS/SP

2023

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**CEETEPS - FATEC Campinas - Biblioteca**

O48a

OLIVEIRA, Fábio Carvalho de  
Aplicação da tecnologia com foco em ensino direcionado por meio de aulas particulares. Fábio Carvalho de Oliveira. Campinas, 2023.  
48 p.; 30 cm.

Trabalho de Graduação do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema – Faculdade de Tecnologia de Campinas.  
Orientador: Prof. Me. Anderson Luiz Barbosa.

1. Educação. 2. Aulas. 3. Tecnologia. 4. Renda. 5. Protocolo. I. Autor.  
II. Faculdade de Tecnologia de Campinas. III. Título.

CDD 005.3

Catálogo-na-fonte: Bibliotecária: Aparecida Stradiotto Mendes – CRB8/6553

TG ADS 23.1

**Fábio Carvalho de Oliveira**

**Aplicação da tecnologia com foco em ensino direcionado por meio de aulas particulares**

Trabalho de Graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, pelo CEETEPS / Faculdade de Tecnologia – Fatec Campinas.

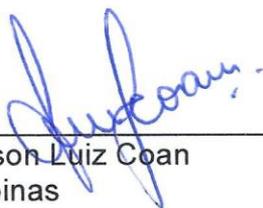
Campinas, 22 de junho de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**



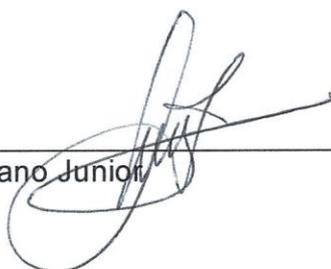
---

Prof. Anderson Luiz Barbosa  
Fatec Campinas



---

Prof. Anderson Luiz Coan  
Fatec Campinas



---

Prof. Armando Vulcano Junior  
Fatec Campinas

## RESUMO

Os protocolos, apesar de serem existirem como forma de estabelecer padrões de funcionamento, muitas vezes apresentam déficit de soluções se aplicados à alguns contextos que exigem tratativas mais personalizadas, como é o caso da educação. A aplicação tem como objetivo oferecer uma forma alternativa de praticar o ensino, na modalidade de aulas particulares, que proporciona ao aluno reforçar o conteúdo aprendido em sala de aula, acompanhado de um profissional habilitado, que o proverá um acompanhamento mais próximo e direcionado. Também é o foco desta aplicação, garantir uma fonte de renda a professores e educadores que desejam, sem a necessidade de abandonar seus atuais empregos, além de poderem praticar suas metodologias que por vezes são subaproveitadas no sistema regular de ensino, por questões burocráticas, protocolos institucionais e/ou governamentais. O sistema tem a meta de aliar a tecnologia à educação, aprimorando sua eficácia com processos modernos, inteligentes e práticos, para assim definir novos pilares de qualidade na educação, a fim de alinhar habilidades de estudantes e professores com demandas da vida em sociedade.

**Palavras-chave:** Educação; Aulas; Tecnologia; Renda; Protocolo.

## **ABSTRACT**

The protocols, although they exist as a way of establishing operating standards, often present a deficit of solutions if applied to some contexts that require more personalized treatments, as is the case of education. The application aims to offer an alternative way of practicing teaching, in the form of private lessons, which allows the student to reinforce the content learned in the classroom, accompanied by a qualified professional, who will provide a closer and more targeted follow-up. It is also the focus of this application, to guarantee a source of income to teachers and educators who wish, without the need to abandon their current jobs, in addition to being able to practice their methodologies that are sometimes underutilized in the regular education system, due to bureaucratic issues, protocols institutional and/or governmental. The system has the goal of combining technology with education, improving its effectiveness with modern, intelligent and practical processes, in order to define new pillars of quality in education, in order to align the skills of students and teachers with the demands of life in society.

**Keywords:** Education; Classes; Technology; Income; Protocol.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Frameworks e tecnologias mais desejadas de 2022.....	20
<b>Figura 2</b> - Linguagens mais usadas em 2022 .....	20
<b>Figura 3</b> – Identificação de público – faixa etária .....	29
<b>Figura 4</b> – Identificação de público – gênero .....	30
<b>Figura 5</b> – Identificação de público – formação .....	30
<b>Figura 6</b> – Identificação de público – relação atual com instituição de ensino.....	30
<b>Figura 7</b> – Instituição de ensino – nível de ensino em que trabalha.....	32
<b>Figura 8</b> – Instituição de ensino – satisfação geral (de 1 a 5) .....	32
<b>Figura 9</b> – Instituição de ensino – aspectos financeiros.....	33
<b>Figura 10</b> – Instituição de ensino – aspectos das condições de trabalho – primeira parte .....	33
<b>Figura 11</b> – Instituição de ensino – aspectos das condições de trabalho – segunda parte .....	33
<b>Figura 12</b> – Aulas particulares – relação atual com aulas particulares.....	35
<b>Figura 13</b> – Aulas particulares – modalidade praticada.....	35
<b>Figura 14</b> – Aulas particulares – opinião sobre o modelo.....	35
<b>Figura 15</b> – Aulas particulares – pontos de interesse.....	36
<b>Figura 16</b> – Aulas particulares – Expectativas sobre uma plataforma tecnológica .....	36
<b>Figura 17</b> - Arquitetura da aplicação .....	38
<b>Figura 18</b> - Exemplo de coleção, documento e campos no Firestore .....	41
<b>Figura 19</b> - Tela inicial - Listagem de profissionais .....	42
<b>Figura 20</b> - Tela de login.....	42
<b>Figura 21</b> - Tela de login - provedor.....	43
<b>Figura 22</b> - Agendamento de aula.....	43
<b>Figura 23</b> - Agendamento de aula - horário indisponível .....	44
<b>Figura 24</b> - Agenda do usuário .....	44
<b>Figura 25</b> - Tela de perfil - Aluno(a) .....	45
<b>Figura 26</b> - Tela de perfil - Professor(a) .....	45

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Funcionalidades e recursos não presentes no <i>MVP</i> .....	21
<b>Tabela 2</b> - Requisitos funcionais e não funcionais.....	22

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	10
1.2	JUSTIFICATIVA .....	11
1.3	OBJETIVO.....	11
1.3.1	Objetivos gerais.....	11
1.3.2	Objetivos específicos .....	11
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
2.1	DA PROPOSTA .....	13
2.2	DAS TECNOLOGIAS.....	16
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>19</b>
3.1	DEFINIÇÃO DE ESCOPO.....	19
3.2	REQUISITOS.....	22
3.2.1	Requisitos funcionais (RF).....	23
3.2.2	Requisitos não funcionais (RNF) .....	26
<b>4</b>	<b>RESULTADOS OBTIDOS.....</b>	<b>28</b>
4.1	PESQUISA COM O PÚBLICO .....	28
4.1.1	Identificação de público .....	28
4.1.2	Instituição de ensino .....	31
4.1.3	Aulas particulares .....	34
4.2	APLICAÇÃO .....	37
4.2.1	Tecnologias envolvidas.....	37
4.2.2	Arquitetura .....	38
4.2.3	Jornada do usuário .....	42
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A educação nos modelos atuais conta com aulas presenciais em escolas, seguindo padrões e metodologias de ensino regimentadas por órgãos oficiais do governo. Para Bray (2013), as aulas particulares, às quais se refere como “tutoria suplementar” ou “tutoria sombra”, agem de forma suplementar e paralela ao ensino oficial provido pelas instituições reconhecidas pelos governos, caminhando e se adaptando ao mesmo passo que o ensino regular se modifica.

A necessidade de aulas particulares surge à medida que os métodos ditos oficiais se mostram insuficientes para dar conta das necessidades específicas de cada aluno. Um caso interessante de abordar é o de Toru Kumon, professor de matemática e fundador do método Kumon de ensino, que em 1954, vendo seu filho Takeshi com dificuldades na escola, elaborou exercícios para auxiliar no desempenho escolar e tomou por objetivo criar materiais que eram confortáveis de solucionar, promovendo o desenvolvimento de suas habilidades. (KUMON INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, 2020)

Outro ponto a se analisar é o dos professores que desejam lecionar, mas sofrem com vários fatores desfavoráveis às suas expectativas, os quais os desmotivam quanto ao exercício da profissão. Entre eles, destacam-se a baixa remuneração, a falta de investimento na área educacional, a falta de interesse por parte dos alunos e/ou outras condições precárias de trabalho. (SILVA, 2012, p.40)

Com o advento da tecnologia, novas formas de praticar a profissão são criadas todos os dias, como os aplicativos móveis que reinventaram diversos setores da economia. Na educação, isso não poderia ser diferente, segundo Conte e Martini (2015, p.1195), “De certo modo, com a implantação de sistemas de gestão de aprendizagem na educação, a tarefa de pesquisa e aprendizagem em um ambiente virtual de aprendizagem ganha novos contornos [...]”.

## 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Este projeto consiste em reunir informações tanto sobre a qualidade dos Ensinos Fundamental e Médio no Brasil, bem como sobre profissionais da educação que buscam alternativas para exercer a profissão como forma alternativa e/ou complementar ao ensino convencional, em busca de melhores condições de trabalho e, conseqüentemente, de melhor remuneração.

Considerando-se esses fatores, visa-se responder à seguinte pergunta: como a tecnologia pode ser uma alternativa viável para combater a queda na qualidade do ensino e ao mesmo tempo suprir as deficiências do mercado de trabalho educacional?

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

O presente trabalho se justifica pelo aumento da crise na educação do Brasil e, conseqüentemente, pela crescente problemática dos padrões atuais das instituições de ensino convencionais e da desmotivação dos profissionais subaproveitados do setor.

Acredita-se ser possível ressignificar o trabalho sério de profissionais da educação, que se dedicam tanto ao crescimento do ser humano e ao convívio deste em sociedade. Nesse contexto, a tecnologia surgiria como elo entre alunos com necessidades de didáticas direcionadas e professores dispostos a trabalhar com o aparato tecnológico que veem seu crescimento tolhido, seja financeira ou profissionalmente, pelo majoritário sistema de educação vigente.

Os motivos que incentivaram o desenvolvimento deste projeto foram os constantes relatos de amigos professores, a respeito da insatisfação que sentem com o sistema educacional, nos quesitos de remuneração, condições de trabalho, protocolos ineficientes das instituições, didática de baixa qualidade e alta carga de trabalho, e que buscaram nas aulas particulares uma alternativa de exercer a profissão de maneira confortável, onde conseguem flexibilizar a apresentação do conteúdo para diferentes perfis de alunos e aumentar o desempenho acadêmico dos mesmos.

## **1.3 OBJETIVO**

### **1.3.1 Objetivos gerais**

Desenvolver uma aplicação *web* que permita que professores se disponibilizem para dar aulas particulares a alunos que necessitem de didáticas personalizadas e com isso, propor uma alternativa de trabalho aos profissionais insatisfeitos com as condições de trabalho e remuneração do modelo atual de ensino.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Explorar novas modalidades de ensino, com o propósito de minimizar os efeitos da generalização de conteúdo das salas de aula, proposta pelos moldes convencionais. Ao mesmo tempo, propor uma conexão entre aluno e o professor, permitindo ao segundo

estabelecer didáticas mais flexíveis e adequadas de acordo com o quadro de necessidades do primeiro.

No primeiro capítulo deste projeto, serão apresentadas reflexões a respeito do ensino no Brasil e suas deficiências atuais, sob as perspectivas do professor no exercício da profissão e do aluno e a eficiência em seu aprendizado.

No segundo capítulo, será apresentada a metodologia, os procedimentos que serão realizados no desenvolvimento e tecnologias utilizadas na solução proposta.

No terceiro e último capítulo, serão apresentados os resultados obtidos com a elaboração deste projeto, de acordo com sua proposta estabelecida nos capítulos anteriores.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 DA PROPOSTA

Aulas particulares são uma modalidade de ensino que, em sua maioria, atua em paralelo ao ensino regular proposto por instituições educacionais regulamentadas, seu propósito é providenciar reforço de conteúdo ao aluno, que por sua vez não foi capaz de absorver totalmente durante as aulas na escola por diversos motivos sejam eles a falhas de didática, metodologia incompatível com a capacidade de raciocínio do aluno ou até mesmo a falta de estrutura que facilite o aprendizado.

A importância das aulas particulares está em garantir que as deficiências do aluno nas matérias escolares sejam supridas, para que tanto no decorrer de sua vida acadêmica, como ao exercer uma profissão e/ou ao participar da vida em sociedade, não se torne um problema por falta de domínio alguma habilidade, como por exemplo, escrever um texto corretamente ou realizar operações matemáticas simples e tão necessárias na vida cotidiana. Já para os professores, aulas particulares apresentam uma alternativa viável para obter renda complementar ou até mesmo primária, que os permite desenvolver metodologias e didáticas próprias flexibilizadas para o seu aluno, que seriam impossíveis de serem praticadas em um ambiente institucional, pois este segue padrões e protocolos de ensino voltados para um coletivo genérico de alunos.

Alves (2018, p.30-31) reforça a ideia de que o reforço escolar, como se refere à aula particular, vem com a missão de resgatar no aluno a vontade de aprender uma determinada matéria escolar, para que consiga aplicar este conhecimento à vida cotidiana e para isso, o professor pode recorrer à diversas formas estimular esta ambição no aluno, como continua no trecho “O professor tem que trabalhar com atividades lúdicas fazendo com que os alunos consigam pensar de forma diferenciada. Os professores devem traçar um perfil dos alunos com defasagem na aprendizagem.”. Pensamento proposto por Freire (1996, p.12) em que afirma que o ato de ensinar não é o de transferir conhecimento, mas de criar possibilidades para a produção do próprio conhecimento no aluno, em outras palavras, é capacitar e condicionar o raciocínio crítico do aluno para que seja capaz de interpretar contextos e chegar a conclusões por conta própria.

No contexto da docência, o papel do educador assume duas responsabilidades, o de lecionar e o de produzir, enfatizando o segundo, que é voltado para o lado profissional e responsável por garantir a subsistência do professor. O trecho definido por Mendes (2010, p.65) se faz conveniente ao tema quando diz, “A educação é um constante

movimento de busca que leva o ser humano à capacidade de aprender, não só para adaptar-se, mas também, e em especial, para transformar a realidade, por meio de intervenções e recriações.”. No emprego do termo “adaptar-se” ao meio da produção de renda, onde busca alternativas para exercer o ofício, que para tal, parte do pressuposto de que há uma motivação que faça necessária a transformação dos meios de trabalho, é compreendido que é possível também agregar retornos financeiros igualmente proporcionais às novas práticas de ensino.

É importante compreender que os cenários de ambos os atores, alunos e professores, carecem de mudanças estruturais, que dificilmente sofrerão uma adaptação ativa vinda das instituições regulares, uma vez que suas promessas à sociedade se baseiam em argumentação sobre a suposta boa qualidade de suas metodologias, alta instrução de seus colaboradores e tecnologias de ponta, o que vai de contraponto, se por acaso fosse comprovado a ineficácia do modelo atual de ensino perante as diversas dificuldades apresentadas pelos envolvidos, resultando em um prejuízo financeiro e perda de interesse nas escolas de ensino tradicional.

Se as necessidades sem apresentam de forma dinâmica, requerendo adaptações periodicamente, é sinal de que há um padrão de mudança a ser observado, se visto sob a ótica da tecnologia, que por sua vez, também possui os mesmos padrões e age sobre a premissa de ser flexível e adaptável, então não há dúvidas que é nela que existe uma forte probabilidade de suprir a falta de adequação do sistema atual de ensino.

A tecnologia aliada à educação pode produzir o resultado necessário para alavancar o desempenho dos alunos, além de agir como facilitador para a atividade de professores que optam por métodos automatizados, como disserta Koch (2013, p.22) ao retratar a realidade da seguinte maneira,

A era da informação também pode ser a era da educação, ou seja, a educação e as tecnologias devem caminhar juntas para que possam atender às necessidades contemporâneas. Estamos diante de uma sociedade globalizada e dinâmica, a disputa por espaço no mercado de trabalho tem exigido das pessoas uma melhor preparação, cursos extras são essenciais para quem procura uma situação profissional que oferece bons rendimentos.

Associar o uso de tecnologia às mudanças dos parâmetros de ensino deixa de se tornar algo ameaçador à qualidade do aprendizado, para estabelecer novos conceitos tão mais eficientes e adequados para a sociedade moderna, que já está acostumada com o uso de dispositivos eletrônicos em seu cotidiano, Koch (2013, p.25) ainda corrobora com tal

pensamento onde diz, “Assim, vimos que a internet veio para conceber novos meios de comunicação, portanto, comunicar-se por meio da tecnologia é uma maneira de aprender e agir, de construir novos alicerces na forma de comunicação e conhecimento”.

No que diz respeito à mudanças necessárias para alunos e professores, por intermédio da tecnologia, podemos estabelecer alguns pilares que apresentam características em comum, ou seja, a deficiência dos sistema de ensino e avaliação dos alunos no sistema tradicional, a necessidade de flexibilização, ou personalização, do estímulo de raciocínio crítico nos alunos e a necessidade de melhorias na remuneração para os profissionais do setor educacional, nos remetem ao fator comum de solução, novas formas de praticar a docência utilizando a tecnologia, que permite a remodelagem dos paradigmas do ensino, onde se mostra capaz de viabilizar diferentes didáticas e linhas de pensamentos, baseadas em critérios socioeconômicos dos envolvidos e até mesmo, critérios estabelecidos pela geografia cultural aplicada ao contexto.

O uso de tecnologia na educação é uma prática viável, sendo que já vem sido tratado frequentemente no ensino regular, quase como um requisito cobrado pela sociedade. Já para o contexto de aulas particulares, uma modalidade de ensino muito utilizada, oferece oportunidade para os professores de elaborar didáticas próprias aliadas ao retorno financeiro que esteja de acordo com suas expectativas, gera autonomia no gerenciamento do conteúdo apresentado, além de propor novas formas de pensar que não são abordados nas escolas tradicionais.

Os benefícios da modalidade particular são de estabelecer novas formas da construção do pensar, quando aplicadas sob uma plataforma que surgiu da premissa da adaptabilidade, permitirá o aluno se adequar às mudanças da sociedade com mais facilidade, como lidar com situações diversas que não possuem um manual de instruções, evitando assim, tratar a educação como uma linha de produção, semelhante à uma fábrica que produz modelos ideais para situações ideais.

A inovação tecnológica no meio educacional não traz uma modalidade exclusiva de aprendizagem ou só apenas um complemento para a sala de aula, ela se dá pelo resultado de um relacionamento professor-aluno que permite uma nova apresentação do contexto em que ambos estão inseridos como diz Koch (2013, p.15),

[...] pois: a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção. Nesse sentido, o professor é fundamental no processo de aprendizagem, no qual a principal função deste é ser um criador de ambientes de aprendizagem e de valorização do educando; a inovação não está restrita ao uso da tecnologia, mas sim na maneira de como o professor vai

usar os recursos, criar projetos metodológicos que levam a produção do conhecimento, também deve haver diálogo, compreensão, respeito mútuo e a afetividade, interação e então consequentemente a tão esperada aprendizagem.

Outro aspecto a se considerar é que existe uma carência no mercado educacional, e que não diz respeito unicamente à educação, mas a forma como é praticada e os pré-requisitos necessários para fazê-la satisfatoriamente, que agregue tanto para quem aprende, como para quem ensina. A busca pelo “melhor dos mundos”, pode se dar por uma mudança de paradigmas, que não mais fomentem a dependência exclusiva do profissional ao ambiente ao qual ele serve, que os limita e precariza a função praticada, que impõe assim, uma subordinação compulsória e sem perspectiva de mudança, como evidenciada por Lapo; Bueno (2003, p.73),

O que fica bastante evidente é que a questão salarial, embora tenha aparecido como o motivo mais referido, veio, na maioria dos casos, acompanhada de outros motivos, relacionados sobretudo à falta de perspectivas de crescimento profissional e às péssimas condições de trabalho [...]

É nítida a necessidade de mudanças no meio educacional ao passo que também é nítido o progresso do uso da tecnologia neste meio, portanto se, logicamente, o uso dos serviços eletrônicos e suas facilidades trazem mudanças no subjetivo cotidiano do ser humano, logo também é capaz de transformar o contexto intangível da educação, pois age diretamente na forma como o indivíduo se comporta, se comunica e interage com a sociedade.

## 2.2 DAS TECNOLOGIAS

Dada a necessidade de flexibilidade e adaptação do modelo de educação, também se faz necessária a utilização de tecnologias que permitem tais características, por isso, a fim de garantir a alta coesão do modelo educacional analisado e o foco tecnológico a ser desenvolvido, o uso de linguagens de programação, *frameworks* e bibliotecas, como a combinação da linguagem de programação *JavaScript* e sua biblioteca *React*, aproximam a teoria baseada em praticidade e flexibilização de recursos palpável e menos burocrática.

React é extremamente flexível. Depois de aprendê-lo, você pode usá-lo em uma ampla variedade de plataformas para construir interfaces de usuário de qualidade. [...] Sua abordagem de biblioteca permitiu que React evoluísse para uma ferramenta notável. (SURVE, 2021, tradução nossa)

Em virtude de proporcionar robustez e estabilidade aos modelos educacionais discutidos, é necessário levar em consideração tecnologias que garantam segurança, escalabilidade e eficiência das operações envolvidas, e como previamente abordado, a escassez de tais qualidades fazem parte da maioria das queixas sobre o modelo atual.

A preferência no uso da biblioteca *React*, se baseia principalmente na possibilidade de reutilização de componentes, ou seja, permite que diferentes partes da interface sejam reutilizadas, o que torna o desenvolvimento mais rápido e eficiente. Além da flexibilidade, o *React* melhora o desempenho da aplicação, pois usa o Virtual DOM<sup>1</sup> que permite o sistema atualizar, ou “renderizar”, apenas partes da interface que mudaram, em vez do documento todo.

“O React compara o conteúdo produzido pelos componentes com seu próprio cache de resultados anteriores, conhecido como Virtual DOM, que é definido em um formato que permite comparações eficientes. O efeito é que o React não precisa consultar os elementos no DOM para descobrir o conjunto de alterações.” (FREEMAN, Adamn, 2019, p. 355, tradução nossa)

Uma vez que se visa flexibilidade, escalabilidade e alta compatibilidade do sistema com bibliotecas e funcionalidades, o uso do *Redux* para gerenciamento de contexto de aplicações tem se mostrado bastante útil e versátil, principalmente em aplicações *React*, pois é uma biblioteca de gerenciamento de estado previsível e de fácil manutenção, projetada para aplicações *JavaScript*. Uma das principais razões para o uso do *Redux* em aplicações *React* é a sua capacidade de gerenciar o estado global da aplicação, tornando mais fácil a atualização de componentes específicos com base nas mudanças no estado.

“Os padrões e ferramentas fornecidos pelo Redux facilitam a compreensão de quando, onde, por que e como o estado em seu aplicativo está sendo atualizado e como a lógica de seu aplicativo se comportará quando essas alterações ocorrerem. O Redux orienta você a escrever um código previsível e testável, o que ajuda a garantir que seu aplicativo funcionará conforme o esperado.” (ABRAMOV, Dan, 2023, tradução nossa)

---

<sup>1</sup>Do inglês, *Virtual Document Object Model*, é a representação em memória da interface que o usuário vê.

Para garantir a alta disponibilidade de uma aplicação, uma opção popular é o uso da suíte de soluções do *Firebase*, plataforma criada pela *Google*, que provê diversas ferramentas para aplicações móveis e *web*, incluindo autenticação de usuários, armazenamento de arquivos, hospedagem de aplicativos, entre outras funcionalidades que seriam feitas pelo *back-end*, conseguem ser implementadas facilmente utilizando o *Firebase*.

“Todas as coisas que um aplicativo de back-end trataria, como autenticação e um banco de dados, são tratadas pelo *Firebase*. Muitas empresas usam *React* e *Firebase* para potencializar seus aplicativos, pois é a melhor combinação para lançar um MVP.” (WIERUCH, Robin, 2019, p. 11, tradução nossa)

O termo *MVP*<sup>1</sup>, citado por Robin, é um termo bastante utilizado na tecnologia – também conhecido em português como Mínimo Produto Viável (MPV) – para soluções mínimas e funcionais, que devem conter apenas funcionalidades chave para a operação do produto desejado, por isso, é de extrema importância selecionar tecnologias flexíveis, de fácil aprendizado e que oferecem recursos escaláveis para a construção da primeira versão de uma aplicação, sobre a qual, sugere o uso da combinação do *React* com a suíte de funções do *Firebase*.

Outra das principais ferramentas do *Firebase* é o *Firestore*, um banco de dados *NoSQL* em tempo real que permite que os dados sejam sincronizados entre dispositivos em tempo real, que tem sido uma alternativa bastante flexível e de fácil integração para desenvolvedores que buscam um banco de dados escalável, pois ele gerencia automaticamente a escalabilidade (vertical e horizontal) e o desempenho da infraestrutura sem a necessidade de gerenciamento manual. O *NoSQL* possui uma estrutura diferente do *SQL* convencional, pois não armazena tabelas e colunas, e devido à isso, não requer *schemas* do tipo de dados que será armazenado, permitindo que simples objetos *JSON* de chave-valor sejam utilizados, tornando mais flexível a comunicação com o banco.

“O *Firestore* é uma opção muito flexível para um back-end porque é um banco de dados *NoSQL*. *NoSQL* significa que os dados não são armazenados em tabelas e colunas como seria um banco de dados *SQL* padrão. É estruturado como um armazenamento de chave-valor, como se fosse um grande objeto *JavaScript*.” (BARGER, Reed, 2020, tradução nossa)

---

<sup>1</sup>Do inglês, *Minimum Viable Product*, consiste em uma versão mínima e funcional de um produto, com o propósito de validar e testar sua viabilidade antes do seu lançamento

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 DEFINIÇÃO DE ESCOPO

O trabalho foi realizado com auxílio de entrevistas com o público docente, por meio de questionário contendo perguntas de cunho qualitativo sobre seu cenário atual, visões pessoais a respeito da educação no Brasil, expectativas e/ou propostas de mudanças que seriam interessantes de buscar com a tecnologia. Esta pesquisa teve como propósito a contextualização e definição do escopo de atuação, cruzando as dificuldades enfrentadas por este público e propostas de solução que gostariam de ver implementadas, e assim garantir um melhor alinhamento com o desenvolvimento da tecnologia, que por sua definição, deve considerar as necessidades e expectativas dos usuários, para causar o impacto desejado neste meio, como endossado por Silva (2012, p.19),

Por isso, entender a motivação em cada pessoa é, antes de tudo, perceber e entender o ser humano com características e subjetividades próprias, é conceber o desenvolvimento e a aprendizagem como um processo que acontece ao longo da vida de cada um.

A tecnologia desenvolvida se trata de uma aplicação *web*, para aulas particulares, em que professores oferecerão seus serviços em suas áreas de formação e alunos poderão agendar aulas com estes profissionais de forma democrática, já que contarão com informações dos professores e filtros de preço e disciplina. A *stack* tecnológica utilizada contém as linguagens de programação *JavaScript*, tanto para o back-end, como para o *front-end*, sendo complemento a este segundo, o uso da biblioteca *React* associado ao *Redux* para gerenciamento de contexto e estados da aplicação, e por fim, a integração com o *Firebase*, que proverá recursos de infraestrutura, hospedagem e domínio, instância da aplicação em nuvem, banco de dados *NoSQL* do *Firestore*, e serviços de implementação (*deploy*), autenticação utilizando credenciais Google, reuniões on-line via Google Meet e envio de notificações por e-mail.

A escolha destas tecnologias e parceiros é feita com base em pesquisas de mercado de tecnologia, buscando ferramentas mais populares (conforme os Gráficos 1 e 2) e que solucionem deficiências técnica de outras, que por sua vez, sofrem com a defasagem de suas arquiteturas ao longo do tempo e que não seriam adequadas em um contexto que propõe justamente a sofisticação, comportamento incentivado por Koch (2013, p.16) em que diz,

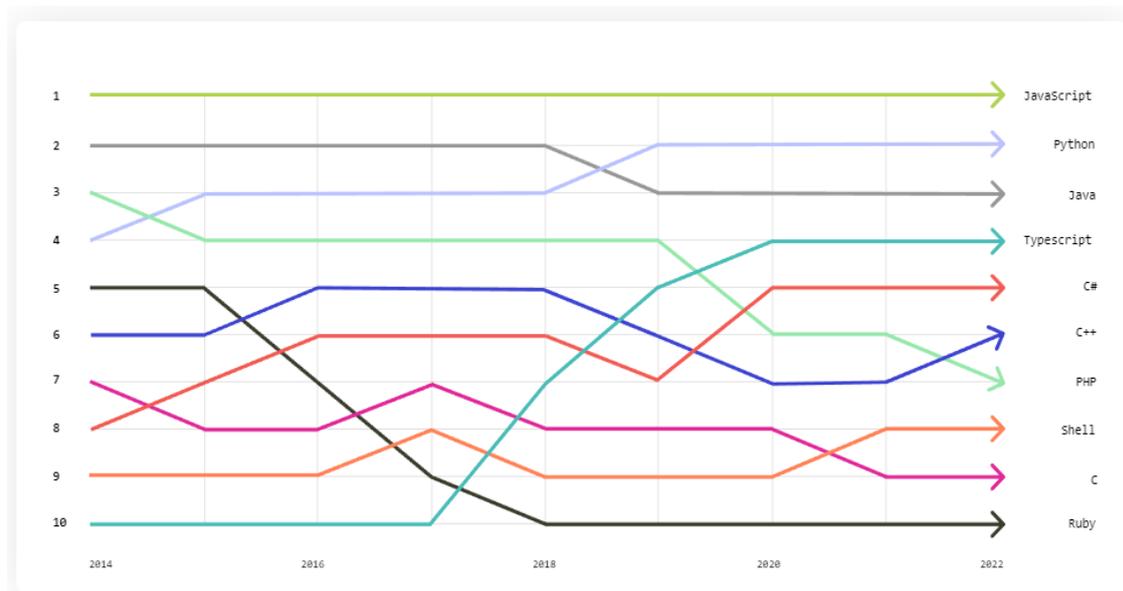
A sociedade está em transformação permanente e junto a ela, a escola tenta se modernizar para acompanhar o mundo da tecnologia e da globalização, enfrentando novos desafios. Assim, é inegável a necessidade de participação e atualização de novas teorias facilitando a construção e transformação do saber científico.

**Figura 1** - Frameworks e tecnologias mais desejadas de 2022



Fonte: <https://survey.stackoverflow.co/2022/#most-loved-dreaded-and-wanted-webframe-want>

**Figura 2** - Linguagens mais usadas em 2022



Fonte: <https://octoverse.github.com/2022/top-programming-languages>

Os gráficos 1 e 2 evidenciam uma combinação entre o *JavaScript* e *React* bastante utilizada no mercado atualmente, principalmente por serem tecnologias multiplataforma, rápidas de desenvolver e de fácil manutenção, como relata Lopes (2022).

[...] A universalidade do JavaScript a torna especialmente procurada para aplicativos de machine learning e inteligência artificial. Ela também permite um tempo de desenvolvimento rápido, fornecendo um loop interativo para facilitar a depuração em uma estrutura de desenvolvimento sólida.

Ao considerar tais metodologias, compreende-se que a solução proposta, fundamentada em inovação tecnológica, combate a problemática relatada por partes integrantes do sistema educacional e prevê uma melhora das condições de trabalho e aprendizado de professores e alunos, motivando-os cada vez mais a participar ativamente, em seus respectivos papéis, ao passo que mitiga a desmotivação de ambos quando se trata de assuntos de cunho educacional, que por vezes carece de soluções modernas e tecnologicamente viáveis.

Em resumo, a proposta de solução entregue consiste em um *MVP* da plataforma de serviços de aulas particulares, nomeada de *Wise*, onde professores disponibilizarão horários em suas agendas e preço por suas aulas e o aluno por sua vez poderá agendar um período para a realização dos encontros *on-line*. Ambos os atores possuirão uma carteira digital, sob a qual efetuarão ou receberão valores referentes aos serviços prestados ou consumidos.

Por se tratar de uma versão diminuta e funcional, é necessário considerar apenas o desenvolvimento de funcionalidades chave para que a aplicação cumpra o seu propósito, podendo provar ao mesmo tempo, que sua existência resolva o problema ao qual é endereçado. Por isso, é importante ressaltar que algumas funcionalidades e recursos esperados não serão contempladas neste *MVP*, por se tratar de funções conhecidas, que pouco agregam à prosta inovativa do projeto e que aumentam o tempo de desenvolvimento, mas que nesta etapa devem ser abstraídas e mapeadas como futuras evoluções da plataforma, sendo elas representadas na tabela 1.

**Tabela 1** - Funcionalidades e recursos não presentes no *MVP*

<b>Funcionalidades e recursos não presentes no MVP</b>
Recarga de carteira via meios de pagamento, como cartão de crédito, boleto, PIX e afins
Cadastro de contas bancárias, tal como suas operações de saque e depósito
Configuração de horários específicos na agenda

Cadastro utilizando e-mail e senha ou outros provedores (Facebook, LinkedIn)
Domínio web próprio
Alteração de e-mail e foto de perfil
Validação de cadastro do(a) profissional
Termos e condições e políticas de privacidade
Design responsivo para dispositivos móveis
Recursos de acessibilidade, tais como leitor de tela, leitor de libras, alto contraste e outros

Fonte: autoria própria

### 3.2 REQUISITOS

Definido o escopo de atuação, é necessário definir quais requisitos são fundamentais para decidir quais funcionalidades farão parte da solução, e abaixo, na tabela 2, estão enumerados os requisitos funcionais e não funcionais que estão contemplados neste MVP. Estes requisitos são importantes para determinar as expectativas do usuário, a fim de nortear os pontos de desenvolvimento necessários para que o propósito do *software* seja cumprido de maneira satisfatória.

**Tabela 2** - Requisitos funcionais e não funcionais

<b>Requisitos Funcionais</b>	
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>
RF01	Os usuários poderão se cadastrar/entrar como aluno ou professor(a)
RF02	Os usuários poderão ver suas aulas agendadas
RF03	Os usuários poderão cancelar suas aulas agendadas
RF04	Os usuários poderão alterar o nome que usarão na plataforma
RF05	Os usuários deverão receber e-mail com informações das aulas agendadas
RF06	Os usuários poderão ver o saldo disponível na conta
RF07	Os usuários poderão filtrar a lista de aulas disponíveis por disciplina
RF08	Os usuários poderão filtrar a lista de aulas disponíveis por faixa de preço
RF09	Os usuários poderão buscar uma aula pelo nome do(a) professor(a)
RF10	Os usuários poderão acessar o link da sala de aula em seus agendamentos
RF11	Os alunos poderão ordenar suas aulas agendadas em ordem crescente ou decrescente por nome do(a) professor(a), disciplina e data
RF12	Os alunos poderão filtrar suas aulas agendadas por nome do(a) professor(a), disciplina e datas específicas
RF13	Os professores poderão ordenar suas aulas agendadas em ordem crescente ou decrescente por nome do(a) aluno(a) e data
RF14	Os professores poderão filtrar suas aulas agendadas por nome do(a) aluno(a) e datas específicas

RF15	Os professores poderão acrescentar uma apresentação sobre si no perfil
RF16	Os professores poderão indicar suas formações e graduação no perfil
RF17	Os professores poderão selecionar a disciplina que lecionarão
RF18	Os professores poderão definir o preço de suas aulas
<b>Requisitos Não Funcionais</b>	
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>
RNF01	A disponibilidade deverá ser de 24/7
RNF02	O banco de dados deverá ser tolerante a falhas
RNF03	A aplicação deverá funcionar nos browsers Chrome, Firefox e Edge
RNF04	O protocolo HTTPS deverá utilizado no acesso à plataforma
RNF05	O tempo de resposta de consultas deverá ser menor que 3 segundos
RNF06	O tempo de resposta em agendamentos deverá ser menor que 5 segundos
RNF07	Qualquer ação diferente de login ou listagem de aulas disponíveis será permitida somente se o usuário estiver logado
RNF08	O acesso à plataforma deverá ser gratuito, ou seja, sem assinatura necessária
RNF09	Os usuários não poderão ter acesso aos dados de outros
RNF10	Somente alunos(as) poderão agendar aulas

Fonte: autoria própria

### 3.2.1 Requisitos funcionais (RF)

Os requisitos funcionais representam funcionalidades que o sistema deve atender, para que as necessidades interativas do usuário sejam supridas, em outras palavras, são funcionalidades que o usuário interage diretamente e realize alguma ação, abaixo estão explicações, em detalhe, dos requisitos funcionais da tabela 2.

RF01) Os usuários devem ter opção de entrar ou se cadastrar no sistema como alunos ou professores, dependendo de suas expectativas para com a plataforma. Não deverá existir nenhum tipo de usuário, cujo acesso é considerado especial ou restrito, nem mesmo ao administrador do sistema.

RF02) Os usuários deverão ter acesso às suas respectivas agendas, que contém detalhes de suas aulas agendadas.

No caso dos(as) alunos(as), as informações disponíveis deverão ser: nome do(a) professor(a), disciplina, data e horário da aula, *link* para a sala de aula remota e botão de cancelamento da aula.

No caso dos(as) professores(as), as informações disponíveis deverão ser: nome do(a) aluno(a), data e horário da aula, *link* para a sala de aula e botão de cancelamento da aula.

RF03) Os usuários deverão ter a opção de cancelar aulas agendadas, e com isso, o reembolso/estorno do valor debitado no ato do agendamento.

RF04) Usuários deverão ter a opção de alterar seus nomes na plataforma, já que por padrão, esta informação é preenchida automaticamente com as informações fornecidas pelo provedor Google, no momento do cadastro do usuário na plataforma.

RF05) Usuários deverão receber notificação via e-mail (no endereço utilizado para entrar na plataforma) quando um novo agendamento é criado, este e-mail deverá conter informações pertinentes à realização da aula, tais como nome do(a) professor(a) ou do aluno(a), data e horário e *link* para sala de aula remota.

RF06) Os usuários deverão ter disponível em seus perfis a informação de saldo disponível. Para alunos(as), o saldo representa o valor que têm disponível para agendar novas aulas. Para professores(as), o saldo representa o valor recebido pelas aulas agendadas.

RF07) Na tela de listagem de professores disponíveis, os usuários deverão ter a opção de filtrar a listagem de professores de acordo com a disciplina que oferecem.

RF08) Na tela de listagem de professores disponíveis, os usuários deverão ter a opção de filtrar a listagem professores, cujos valores da hora/aula estejam dentro de um limite predeterminado.

RF09) Na tela de listagem de professores disponíveis, os usuários deverão ter a opção de buscar um(a) professor(a) pelo nome completo ou por parte dele.

RF10) Na exibição da agenda do usuário, deverá existir a opção de acessar o link da aula remota (Google Meet), para que se organizem com antecipação.

RF11) Na exibição da agenda do(a) aluno(a), deverá ser possível ordenar a lista de aulas agendadas, pelo nome do(a) professor(a), disciplina ou data de realização da aula, em ordem crescente ou decrescente.

RF12) Na exibição da agenda do(a) aluno(a), deverá ser possível filtrar a lista de aulas agendadas, pelo nome do(a) professor(a), disciplina ou data de realização da aula.

RF13) Na exibição da agenda do(a) professor(a), deverá ser possível ordenar a lista de aulas agendadas, pelo nome do(a) aluno(a) ou data de realização da aula, em ordem crescente ou decrescente.

RF14) Na exibição da agenda do(a) professor(a), deverá ser possível filtrar a lista de aulas agendadas, pelo nome do(a) aluno(a) ou data de realização da aula.

RF15) Na página de perfil do(a) professor(a), deverá ser possível acrescentar uma introdução sobre si, que estará visível em seu *card* na listagem de professores disponíveis, na página principal.

RF16) Na página de perfil do(a) professor(a), deverá ser possível acrescentar informações sobre sua formação ou graduação, que estará visível em seu *card* na listagem de professores disponíveis, na tela principal.

RF17) Na página de perfil do(a) professor(a), deverá ser possível selecionar a disciplina em que ministrarão suas aulas. A lista de disciplinas é predeterminada, seguindo a grade de matérias obrigatórias do ensino escolar regular.

RF18) Na página de perfil do(a) professor(a), deverá ser possível definir o preço de suas horas aulas. Este valor deverá ser utilizado para calcular os valores a serem debitados de alunos(as) e creditados na conta do(a) professor(a), no ato do agendamento de uma nova aula.

### 3.2.2 Requisitos não funcionais (RNF)

Os requisitos não funcionais representam capacidades e recursos da aplicação, que diferente dos requisitos funcionais, não possuem interação direta do usuário. Devem ser cumpridos para garantir alguns pilares fundamentais para o funcionamento adequado do sistema, tais como a disponibilidade, segurança, confiabilidade, desempenho, usabilidade e manutenção. Explicados abaixo, conforme os índices da tabela 2:

RNF01) O sistema deverá estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, para que o usuário tenha acesso à plataforma a qualquer horário.

RNF02) O banco de dados deverá ser tolerante a qualquer tipo de falha, ou seja, em casos de uma falha sistêmica, deverá ter alguma estratégia de auto recuperação ou redundância.

RNF03) A aplicação deverá ter o mesmo comportamento de funcionamento quando acessado por algum destes três navegadores: Chrome, Firefox e Edge.

RNF04) O protocolo HTTPS deverá utilizado no acesso à plataforma, ou seja, para garantir a segurança da navegação neste domínio, o site precisará apresentar um certificado SSL válido.

RNF05) O tempo de resposta de ações no sistema que realizem consultas no banco de dados deverá ser inferior a 3 segundos, para que a leitura no banco de dados seja considerada viável.

RNF06) O tempo de resposta na criação de novos agendamentos deverá ser menor que 5 segundos, para que a escrita no banco de dados seja considerada viável.

RNF07) Toda e qualquer ação que não seja de *login* ou listagem de professores disponíveis para agendamento, deverá redirecionar automaticamente o usuário para a página de login, para que seja feita a identificação e autenticação do mesmo.

RNF08) O acesso à plataforma não deverá gerar nenhum tipo de cobrança ao usuário, portanto, o usuário deverá ter liberdade de realizar consultas, listagens, alterações cadastrais e consultar agendamentos gratuitamente. Nota importante: o acesso à plataforma deverá ser gratuito, já o agendamento de uma nova aula deverá ser cobrado no valor da hora/aula especificada.

RNF09) Os usuários não deverão ter acesso à dados de outros usuários, ou seja, a aplicação não deve transparecer informações a respeito de alunos(as) ou professores(as). Somente as informações pertinentes à ação selecionada e aos usuários envolvidos devem ser disponibilizadas.

RNF10) Professores não poderão ter acesso ao agendamento de aulas com outros professores, caso tente agendar uma aula, uma notificação deverá informar que seu acesso à função é restrito.

## 4 RESULTADOS OBTIDOS

### 4.1 PESQUISA COM O PÚBLICO

A pesquisa foi realizada feita através da plataforma de formulários *Google Forms*, endereçada à colegas e conhecidos, sendo todos(as) professores e professoras de formação, que têm experiências em diferentes níveis de ensino, ou seja, trabalham com Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano), Ensino Médio (1º a 3º ano) e com cursos de pré-vestibular (conhecidos também como cursinhos).

Os resultados obtidos corroboram com a tese de que uma plataforma de aulas remotas corresponde às expectativas de profissionais da educação nos quesitos financeiros, de condições de trabalho e expectativas de evolução de carreira.

Abaixo estão os resultados da pesquisa oferecida a 22 profissionais da área da educação, respondida por 16 e composta por um total de 13 perguntas, cujos assuntos estão categorizados em três partes: Identificação de público, Instituição de ensino e Aulas particulares.

A primeira parte, identificação de público, tem o propósito de conhecer o público-alvo e suas características e que o fazem se encaixar como usuário em potencial da plataforma.

A segunda parte, instituição de ensino, se destina a entender o contingente de profissionais em diferentes níveis de ensino e qual é o grau de satisfação com as instituições de ensino, nos quesitos financeiros e de condições de trabalho.

A terceira e última parte, aulas particulares, tem o objetivo de mapear a opinião do público em relação ao modelo de aulas particulares, independente se trabalham neste modelo atualmente, e com isso, o que pensam sobre e no que a tecnologia poderia auxiliar para tornar aulas neste modelo mais atrativas profissionalmente.

#### 4.1.1 Identificação de público

Segundo os resultados da pesquisa com o público, pode-se concluir que grande parte dos entrevistados está na faixa etária entre 20 e 35 anos, com segunda maior parte entre 31 e 35 anos (conforme a figura 3), majoritariamente representado pelo gênero feminino (figura 4), todos com formação universitária (figura 5), sendo que um pouco acima de 80% trabalham atualmente em uma instituição de ensino regular. Com essas informações, é possível traçar alguns pontos de relação para análise e gerar hipóteses

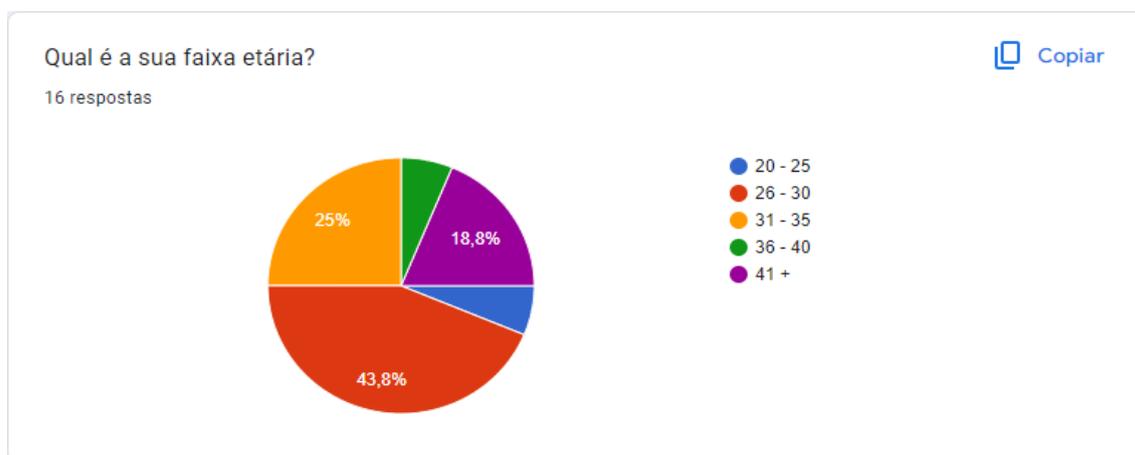
sobre o interesse dos entrevistados na pesquisa e suas carências a respeito das condições de trabalho nas instituições de ensino e o interesse em uma possível proposta de solução, sugerida neste trabalho.

A primeira conclusão é de que a pesquisa foi oferecida a 22 profissionais, porém 16 tiveram interesse em respondê-la. A segunda conclusão é que 80% dos 16 entrevistados trabalham atualmente em uma ou mais instituições de ensino. A terceira conclusão que o volume de entrevistados na faixa etária dos 26 a 30 anos fornece, é que se trata de um público, que alcançou a maioria a partir do ano de 2011, ano em que *smartphones* e redes sociais já faziam parte do cotidiano da sociedade, como analisado por ABLAS (2020).

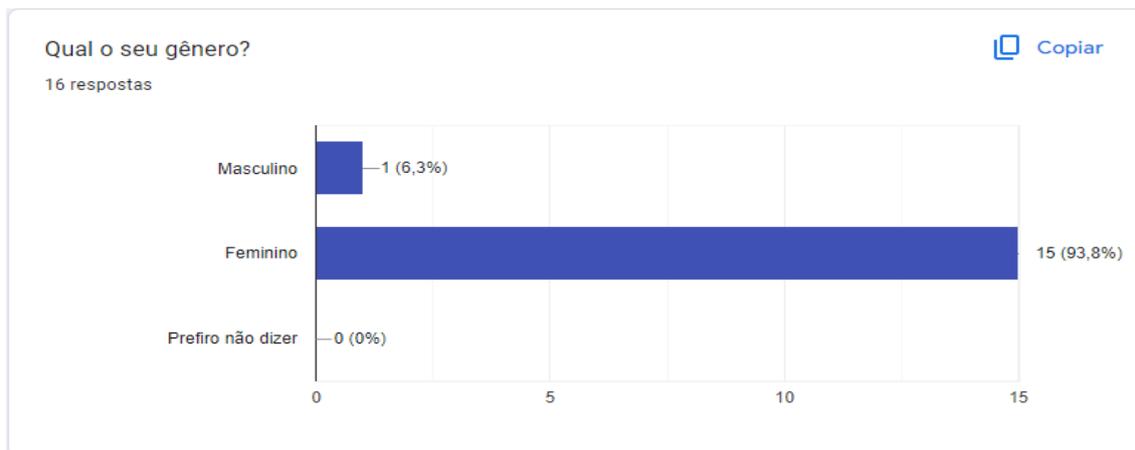
No início da década, o grande destaque foi o surgimento do Instagram, em 2010, que mudou completamente a maneira de compartilhar informações e fazer negócios nas mídias sociais. [...] Em 2011, chega ainda o Facebook Messenger permitindo a troca de mensagens entre pessoas, e trazendo atualizações como a possibilidade de envio mensagens de voz, vídeo, imagens e *stickers*.

Com isso, é possível estabelecer a hipótese que o público interessado em mudanças em suas condições de trabalho, entende o potencial do uso da tecnologia no dia a dia, estando aberto à novas propostas, já que presenciaram evoluções tecnológicas consideráveis em suas gerações, e provavelmente, faz uso de aplicações em *smartphones* para outras tarefas cotidianas.

**Figura 3** – Identificação de público – faixa etária



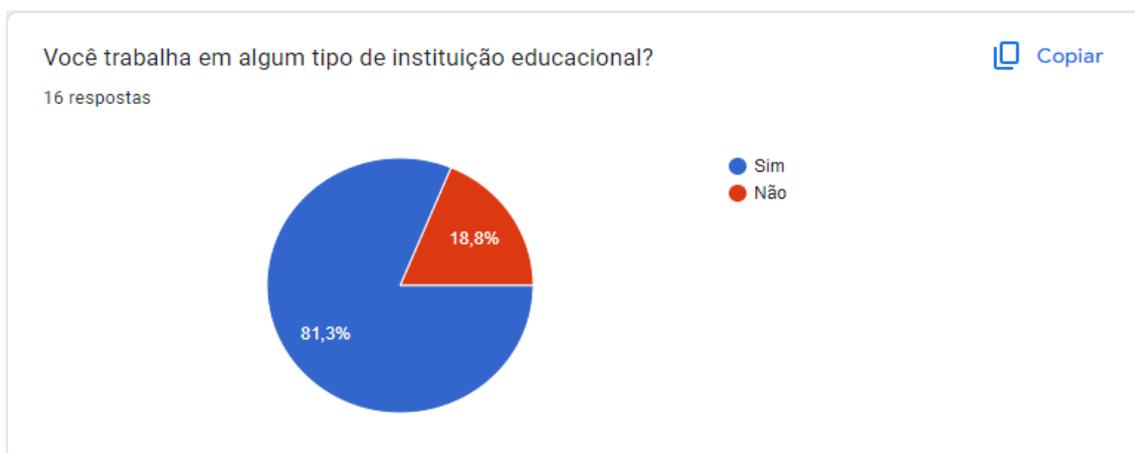
Fonte: *Google Forms*, autoria própria

**Figura 4** – Identificação de público – gênero

Fonte: *Google Forms*, autoria própria

**Figura 5** – Identificação de público – formação

Fonte: *Google Forms*, autoria própria

**Figura 6** – Identificação de público – relação atual com instituição de ensino

Fonte: *Google Forms*, autoria própria

#### 4.1.2 Instituição de ensino

Na segunda parte da pesquisa foi possível entender que, dentre os profissionais que trabalham em instituições de ensino (figura 7) – que representam 81,3% dos entrevistados, equivalente a 13 pessoas – a maioria trabalha em escolas de ensino regular, destacando-se de cursos de pré-vestibular, também conhecidos como cursinhos, sendo que segundo a figura 8, 77% alegam ter satisfação com as condições de trabalho qualificada entre média e baixa.

Quanto aos aspectos financeiros avaliados (figura 9), dentre eles, a remuneração, bônus, benefícios e promoções, a média de classificação se dividiu da seguinte maneira:

- 19,2% classificam como muito ruins
- 40,3% classificam como ruins
- 13,4% classificam como médios
- 21,1% classificam como bons
- 5,7% classificam como muito bons

A respeito dos aspectos de condições de trabalho (figuras 10 e 11), sendo eles a quantidade de aulas, prazos, carga de trabalho, ambiente, reconhecimento, autonomia, segurança e bem-estar, a média se apresentou da seguinte forma:

- 9,6 % classificam como muito ruins
- 12,5% classificam como ruins
- 40,3% classificam como médios
- 31,7% classificam como bons
- 5,7% classificam como muito bons

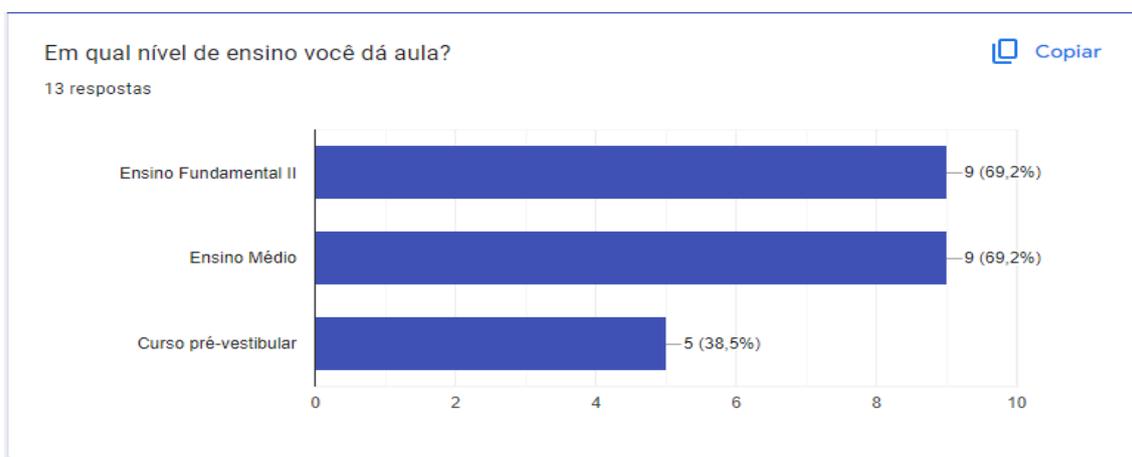
Com isso, é possível concluir que o sentimento geral a respeito dos aspectos financeiros, majoritariamente se mantém entre ruim ou muito ruim, já que 59,5% das respostas estão nestas faixas de classificação, contra 26,8% dos que têm sentimento bom ou muito bom. Quanto aos votos médios, entende-se que compõem uma parcela de opiniões indiferentes ou indecisas quanto aos aspectos financeiros.

Quanto às condições de trabalho, conclui-se que em maior parte é composto pelo sentimento de que são boas ou muito boas, representando uma soma de 37,4% dos votos contra 22,1% dos que entendem como ruins ou muito ruins. Embora a diferença não seja

tão expressiva quanto ao aspecto analisado anteriormente, o maior volume de votos é composto de um sentimento misto, o que dá abrange margem para interpretação de que há algo a ser melhorado nestes pontos.

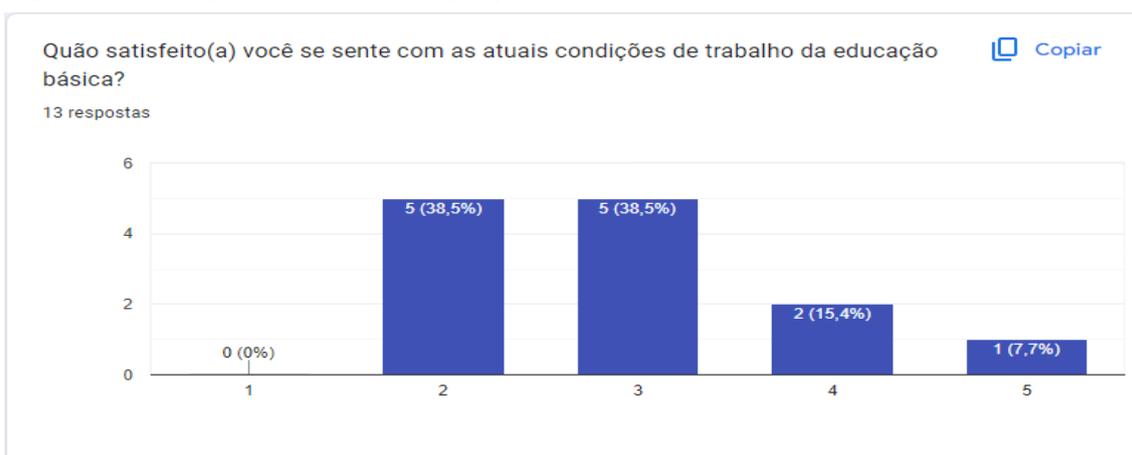
Com estes dados, é possível estabelecer a hipótese que embora as condições de trabalho apresentem impacto positivo no exercício da profissão, a tendência média/ruim apresentada na figura 8 pode ser justificada pela baixa satisfação com os aspectos financeiros dos profissionais entrevistados.

**Figura 7** – Instituição de ensino – nível de ensino em que trabalha



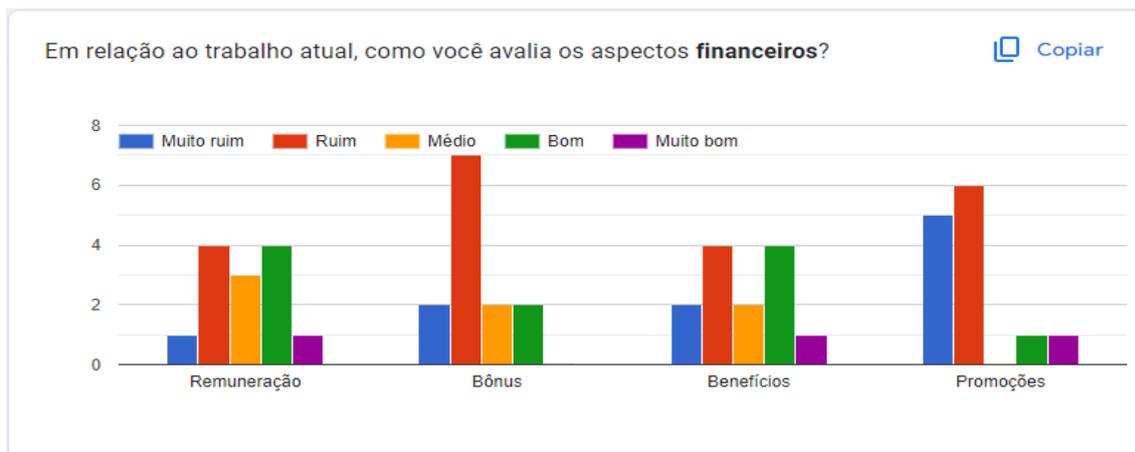
Fonte: *Google Forms*, autoria própria

**Figura 8** – Instituição de ensino – satisfação geral (de 1 a 5)



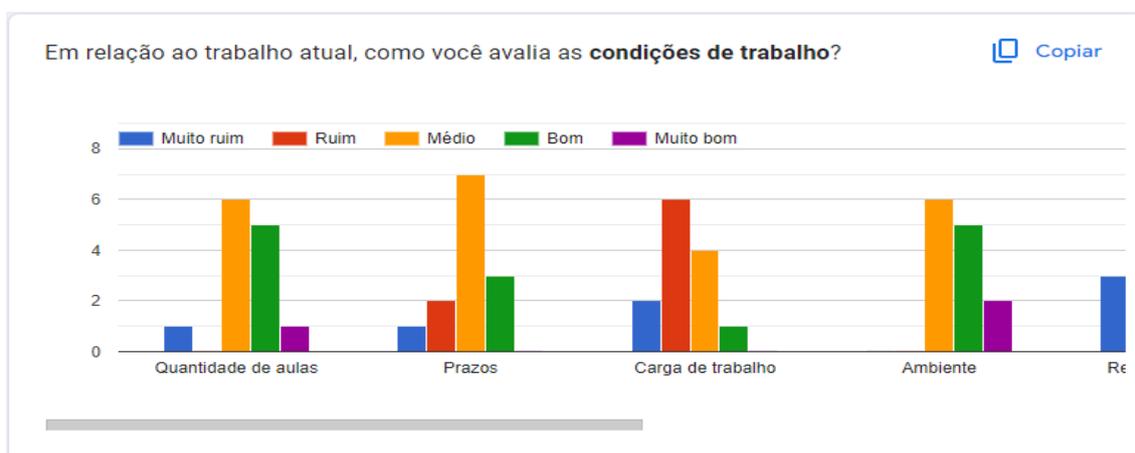
Fonte: *Google Forms*, autoria própria

**Figura 9** – Instituição de ensino – aspectos financeiros



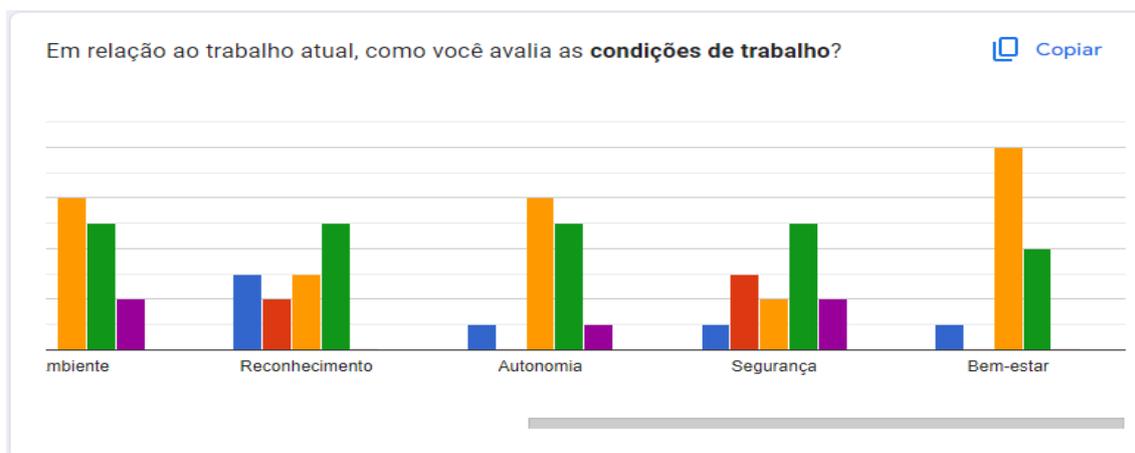
Fonte: Google Forms, autoria própria

**Figura 10** – Instituição de ensino – aspectos das condições de trabalho – primeira parte



Fonte: Google Forms, autoria própria

**Figura 11** – Instituição de ensino – aspectos das condições de trabalho – segunda parte



Fonte: Google Forms, autoria própria

### 4.1.3 Aulas particulares

Nesta etapa, o objetivo é entender quais são as experiências e impressões do público a respeito de aulas particulares, se exercem ou não este modelo, e caso sim, em quais modalidades o praticam.

Segundo a figura 12, 56,3% dos profissionais entrevistados responderam que trabalham neste modelo, sendo que a maioria pratica de maneira remota (figura 13), ou seja, com o uso de recursos tecnológicos que permitam a comunicação *on-line*.

Com os resultados apresentados na figura 14, é possível concluir que definitivamente a modalidade de aulas particulares é uma opção atraente para os entrevistados, já que conta com 81,3% dos votos favoráveis à prática, variando entre uma alternativa à renda primária ou secundária.

Quando perguntados sobre os cinco aspectos que mais os interessa na prática de aulas particulares (figura 15), os entrevistados elencaram os seguintes pontos:

- Flexibilidade de horário
- Maior remuneração (comparado ao ensino em uma instituição)
- Autonomia no preparo de aulas
- Baixa quantidade de alunos por aula
- Público (alunos) com maior interesse nas aulas

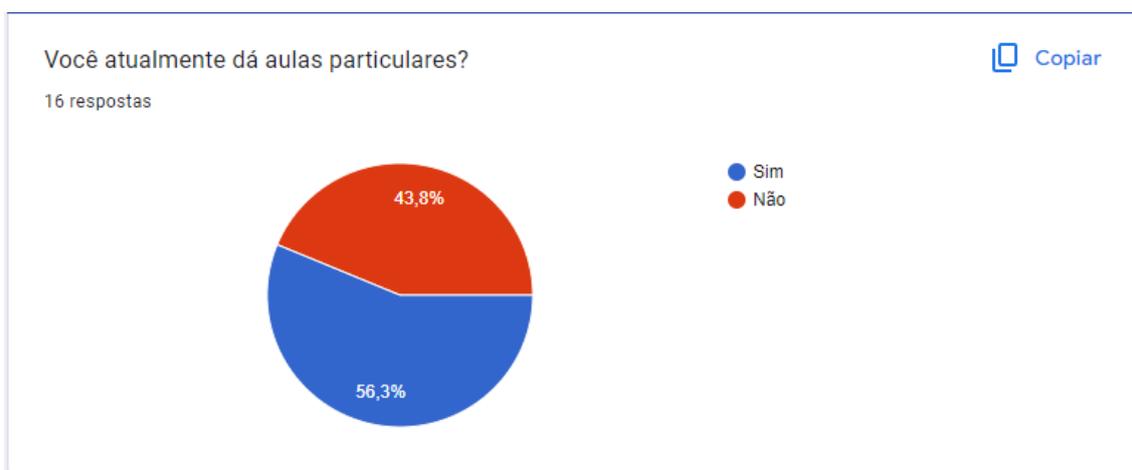
A hipótese que pode ser levantada a partir dos resultados apresentados nesta etapa é que aulas particulares, na visão dos entrevistados, representa uma versatilidade maior quanto aos ganhos financeiros e na dinâmica na realização das aulas, já que com um público interessado e baixa quantidade de alunos por aula, é possível garantir direcionamento e flexibilidade do ensino oferecido. Com isso, surgem possíveis justificativas para a carência de melhoria nas condições de trabalho, que na etapa anterior estavam ainda indefinidas, e que agora abrem caminho para potenciais soluções.

Por último, é perguntado aos entrevistados quais facilidades esperariam de uma plataforma tecnológica, como forma de entender quais são problemas esperam que sejam resolvidos, e os resultados foram, em ordem de mais votado para menos votados, em um máximo de 5 respostas por pessoa:

- Garantia de recebimento pela aula agendada – 15 votos
- Possibilidade de definir o valor da minha hora/aula – 12 votos
- Configuração automática de sala de reunião (ex: Google Meet) – 12 votos

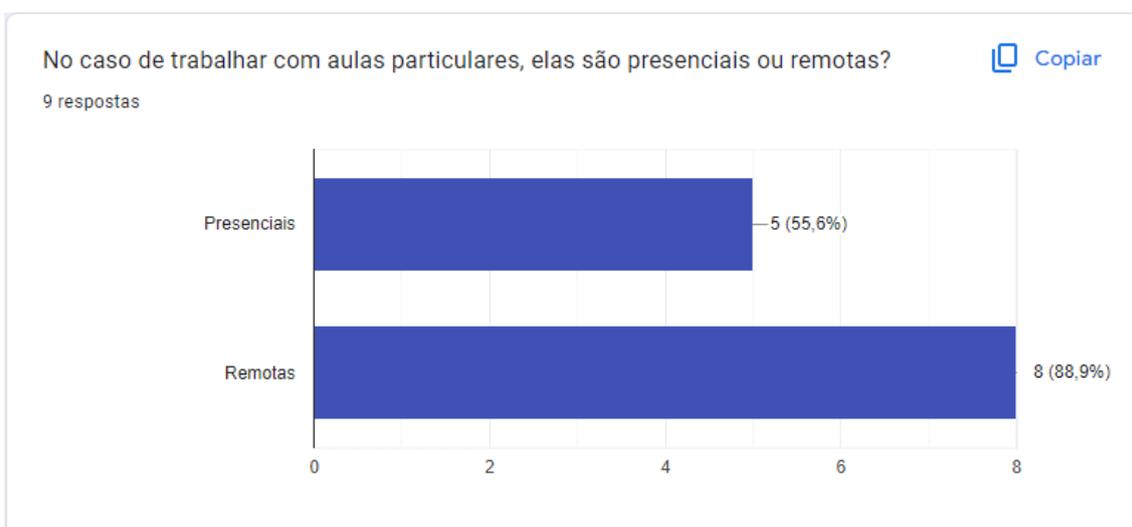
- Economia de tempo em divulgação das aulas – 9 votos
- Agenda de aulas automatizada – 8 votos
- Ter um perfil para apresentar meu currículo – 8 votos
- Autonomia para elaborar material próprio – 6 votos
- Notificação de novos agendamentos – 6 votos
- Configuração para adicionar outros aplicativos, como de criação de mapas mentais, questionários e quizzes – 1 voto

**Figura 12** – Aulas particulares – relação atual com aulas particulares

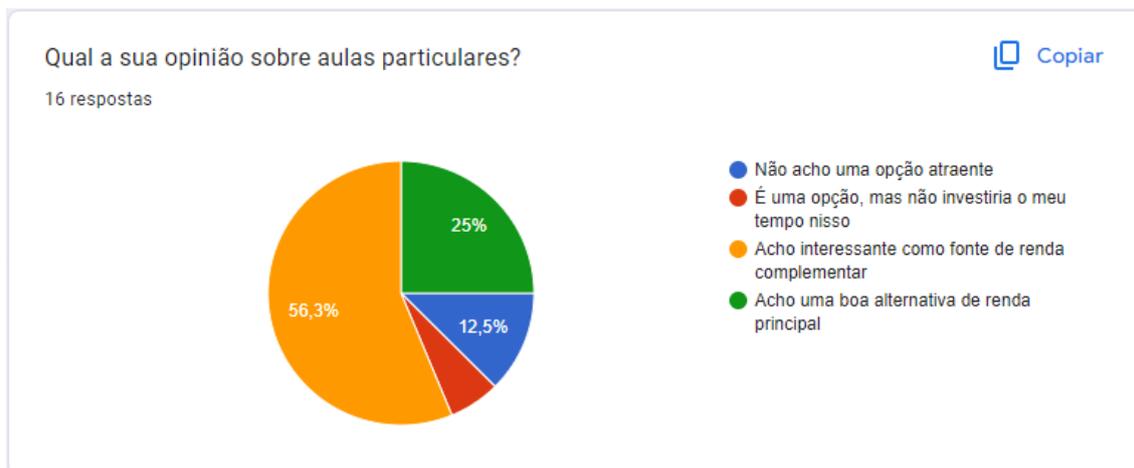


Fonte: *Google Forms*, autoria própria

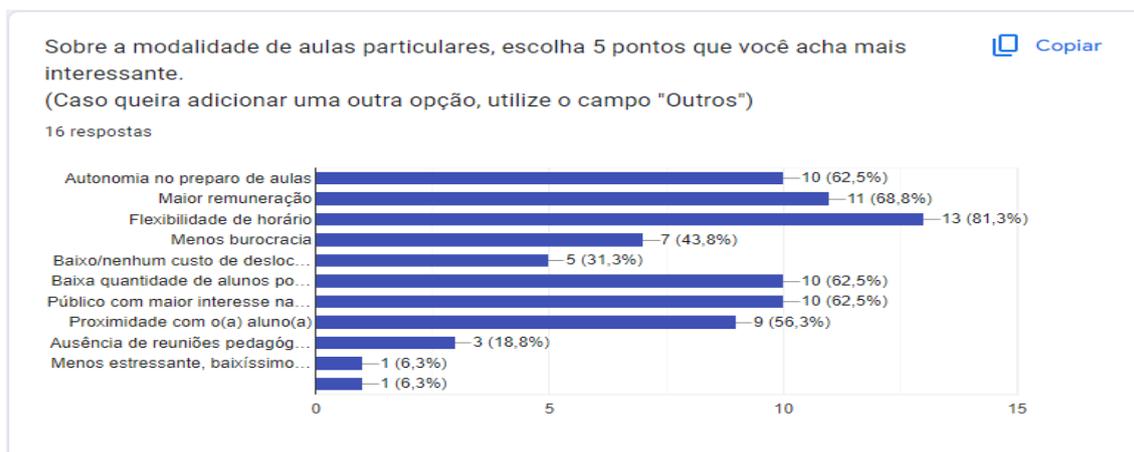
**Figura 13** – Aulas particulares – modalidade praticada



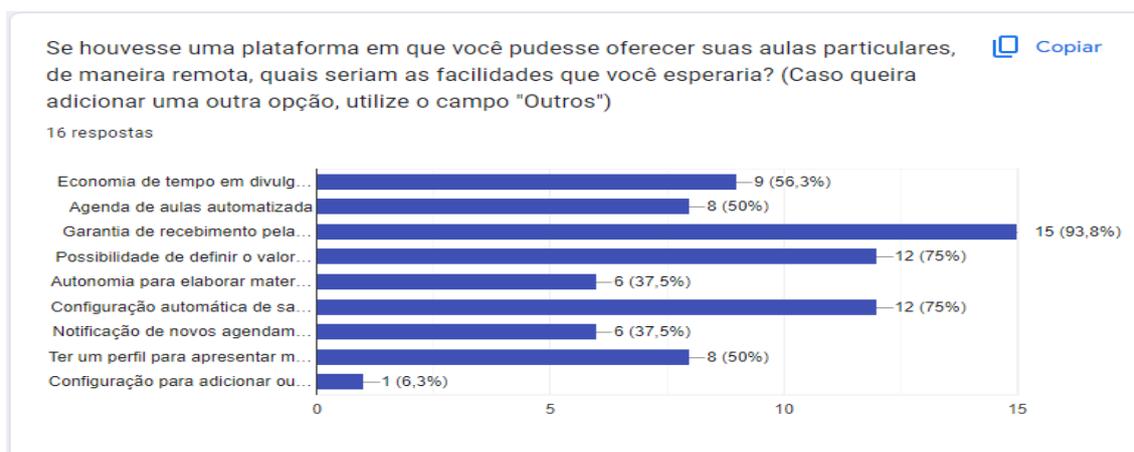
Fonte: *Google Forms*, autoria própria

**Figura 14** – Aulas particulares – opinião sobre o modelo

Fonte: Google Forms, autoria própria

**Figura 15** – Aulas particulares – pontos de interesse

Fonte: Google Forms, autoria própria

**Figura 16** – Aulas particulares – Expectativas sobre uma plataforma tecnológica

Fonte: Google Forms, autoria própria

## 4.2 APLICAÇÃO

A solução desenvolvida, batizada de *Wise*, consiste, resumidamente, em uma plataforma *on-line* desenvolvida, onde o usuário pode acessar pelo navegador e interagir sob os papéis de aluno(a) ou professor(a).

Como aluno(a), o usuário pode contratar aulas com profissionais de determinadas disciplinas, gerenciar sua agenda e perfil.

Como professor(a), o usuário pode se disponibilizar para a listagem, e conseqüentemente, oferecer suas aulas para que alunos realizem agendamentos, além de poder gerenciar sua agenda e perfil profissional.

### 4.2.1 Tecnologias envolvidas

As tecnologias utilizadas nesta plataforma são implementadas utilizando a mesma linguagem de programação, embora exista uma separação arquitetural, visando o desacoplamento de camadas de *front-end* e *back-end*, a flexibilidade da linguagem permitiu a criação da aplicação sem que houvesse a necessidade de implementação em outra linguagem, por conta de deficiências técnicas desta.

As tecnologias utilizadas são:

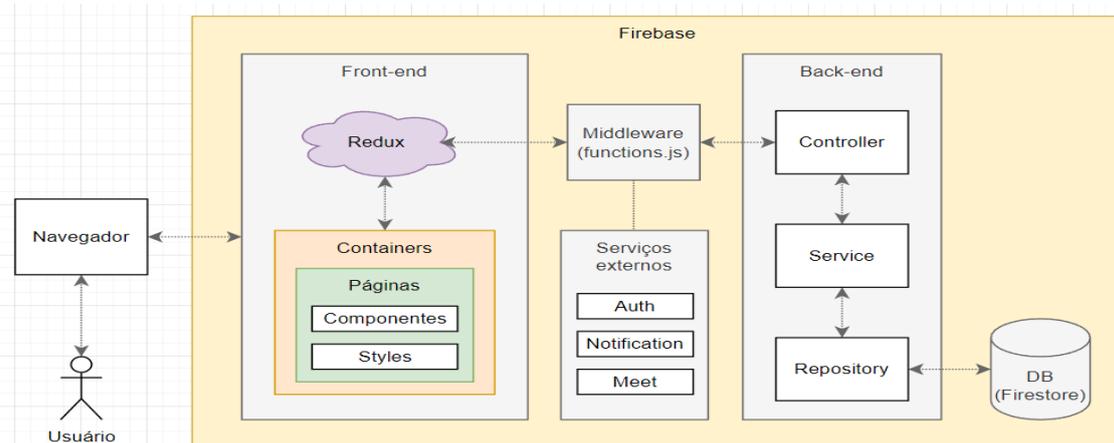
- Linguagem de programação JavaScript, desenvolvida sob o ambiente de execução Node.js
- NPM (*Node Package Manager*), como gerenciador de pacotes do Node.js
- Biblioteca *React*, para gerenciamento de componentes de *user interface*
- Biblioteca *Redux*, para gerenciamento de estado da aplicação
- Biblioteca *Material UI*, como fonte de componentes estilizados prontos ou com pouca necessidade de modificação
- Linguagem de *script* SASS (SCSS), sendo uma extensão ao CSS, para estruturação de *layout* e padronização dos componentes de interface visual
- Suíte de ferramentas do *Firebase*, mais especificamente, hospedagem, implementação (*deploy*), domínio, autenticação, notificação por *e-mail* (Gmail)
- *Firebase Firestore*, como banco de dados *NoSQL*
- *Google Meet*, como ferramenta de chamadas de vídeo remotas, para a realização das aulas, através de eventos do *Google Calendar*

- Plataforma *Gitlab*, para versionamento do código
- Plataforma *Figma*, para o desenho do layout da *UI*

#### 4.2.2 Arquitetura

Arquitetura de uma aplicação tem como principal objetivo definir a estrutura de maneira organizada, lógica, escalável e de fácil manutenção. Por isso, para que as camadas de responsabilidade da aplicação não se confundam, ou no pior dos casos, sobreponham-se umas às outras, é imprescindível que se tenha uma arquitetura bem definida e padrões estruturais claros, de maneira a não gerar dúvidas durante a codificação.

**Figura 17** - Arquitetura da aplicação



Fonte: Draw.io, autoria própria

A figura 17 retrata um resumo da arquitetura adotada, separada em três camadas principais, sendo elas o *front-end*, *back-end* e banco de dados, e duas camadas transitórias, que são a de *middleware* e os serviços externos. Do lado de fora, encontra-se o usuário, acessando o sistema através do navegador, este não é considerado parte da arquitetura, pois é apenas o cliente.

O *front-end* é composto por componentes, páginas, *containers*, estados e ações, que interagem entre si, permitindo que ao passo que o usuário interage com a plataforma, suas informações trafeguem de maneira organizada pela aplicação. As camadas de responsabilidade são separadas por etapas da jornada do usuário na interface, mesmo que não estejam visíveis ou representadas na tela. Desta maneira, é possível separar camadas de responsabilidade de escopos reduzidos, sendo eles:

- **Componentes:** são a menor parte da representação visual da interface, que podem ser interativos ou não, como por exemplo botões, caixas de textos, *cards*, calendário, barras de pesquisa, entre outros. No *React* é comum a criação de agrupamentos de componentes que façam sentido ao contexto, a fim de proporcionar a reutilização destes agrupamentos em outros lugares da aplicação.
- **Páginas:** responsáveis pela interface de usuário, possuem um *layout* estruturado e *design* que organize os componentes em tela, de maneira a tornar a jornada do usuário clara e inteligível.
- **Containers:** fazem a intermediação entre as páginas e os estados e ações. Os *containers* basicamente são responsáveis por devolver à tela do usuário as páginas contendo determinadas ações e informações pertinentes para que seus conteúdos possam ser exibidos.
  - Exemplo: quando o usuário entra na plataforma, suas informações são carregadas do banco de dados e persistidas no *user state*, os *containers* devolvem as páginas contendo essas informações em variáveis, a página poderá acessar essas variáveis e exibir seus conteúdos ao usuário.
- **Estados:** gerenciados pelo *Redux*, fazem parte do armazenamento de informações pertinentes à jornada do usuário na plataforma, ou seja, informações que são armazenadas em memória ou disco, para que seja utilizada em várias partes da aplicação. Os estados permitem que a aplicação se comporte diferentes maneiras de acordo com as informações contidas nele.
  - Exemplo: se o usuário está *logado*, o estado de *login* deve conter informações de autenticação e permitir acesso à plataforma, portanto, se na falta dessas informações o usuário tentar acessar páginas restritas, a aplicação deve redirecioná-lo para a página de *login*.
- **Ações:** gerenciados também pelo *Redux*, fazem parte de operações e conjuntos de operações que o usuário pode realizar na plataforma. As ações podem conter alterações dos estados e de comportamentos da aplicação.
  - Exemplo: o usuário realiza a ação de *login* e insere suas credenciais na plataforma, a aplicação então irá conferir no banco de dados e retornar os dados armazenados deste usuário. Enquanto o banco de dados não retornar os valores, a ação de *login* está configurada para definir o estado de *loading* para verdadeiro, e com isso, a plataforma exibe em tela um símbolo de carregamento. Assim que as informações do banco retornarem,

uma nova ação é disparada para definir o estado de *loading* para falso, e então o símbolo desaparece da tela e os dados do usuário são exibidos na página.

O *back-end*, responsável por toda a lógica operacional da plataforma, é composto por padrões camada, denominadas de *Controllers*, *Services* e *Repositories*, sendo cada uma delas responsável por um trecho do fluxo interno da aplicação.

Nesta aplicação, a camada de *Controller* se encarrega de ser a porta de entrada de todas as requisições vindas do *front-end* (interceptadas pelo *middleware*, que será abordado mais à frente). Este possui a função de transcrever objetos e “linguagens” de comunicação, como os *DTOs*<sup>1</sup>, para uma linguagem de domínio da aplicação.

A camada de *Service* detém as lógicas e regras de negócio da aplicação, é a camada orquestradora dos processos internos, definindo o que será feito com os dados que entram pelos *Controllers*, quais funcionalidades realizam operações com os dados e para onde irão após seus processamentos.

A última camada do *back-end* desta aplicação, a de *Repository*, é responsável por toda a interface e operações de repositório, ou seja, funções específicas nas operações de armazenamento, que neste caso, são realizadas no banco de dados. Esta camada determina como os dados serão tratados, armazenados, inseridos ou atualizados em camadas de persistência.

O banco de dados, representando a camada de persistência, apesar de ser um serviço externo providenciado pelo *Firebase* também é considerado parte da arquitetura, pois responde a diversos critérios de funcionamento da aplicação, armazenando dados em estruturas específicas. O banco *Firestore* utilizado faz parte da categoria de bancos NoSQL, ou seja, bancos que não seguem o padrão de linhas e colunas, além de não possuírem estruturas de chaves primárias e estrangeiras, que fazem relação entre uma coluna e outra. Este, no caso, armazena as informações do sistema em forma de coleções e documentos, e seus conteúdos são identificados por chave e valor de seus atributos, de maneira não normalizada, sendo assim, cada documento armazena exatamente aquilo que é necessário para seu contexto, mesmo que isso signifique a repetição de informação em diferentes lugares do banco de dados.

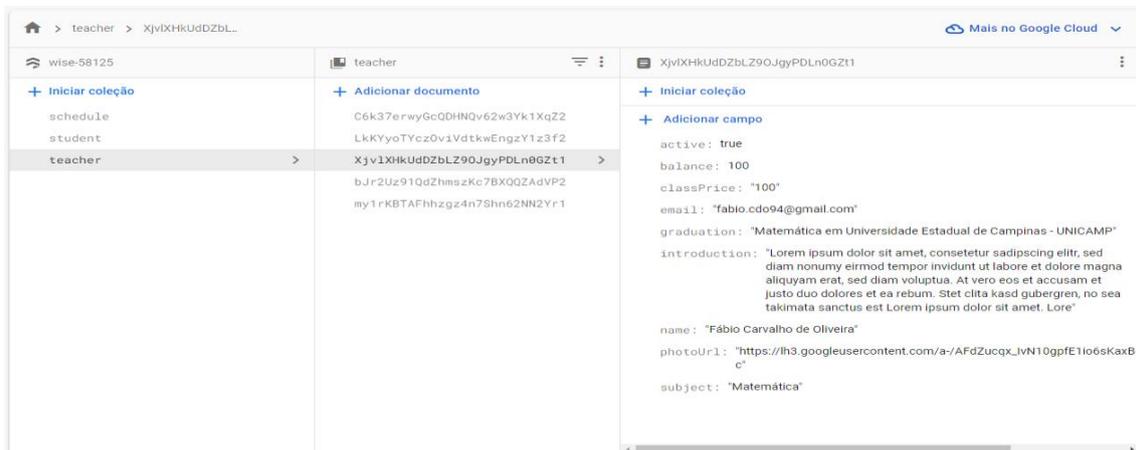
Um exemplo de coleção e documento utilizado nesta aplicação é a coleção *teacher*, que armazena dados de cadastro de professores(as), contida nesta existem documentos identificados por *ids* (que são códigos de identificação de cada professor(a) na

---

<sup>1</sup>Do inglês, Data Transfer Object, é o padrão de projeto responsável por mapear objetos utilizados na comunicação entre camadas, que evita o acoplamento e dependência dos modelos de domínio.

plataforma), e dentro de cada documento estão as informações pertinentes ao cadastro deste profissional, como por exemplo, seu nome, e-mail, saldo, disciplina que oferece e outras, conforme representado na figura 18.

**Figura 18** - Exemplo de coleção, documento e campos no Firestore



Fonte: Cloud Firestore, autoria própria

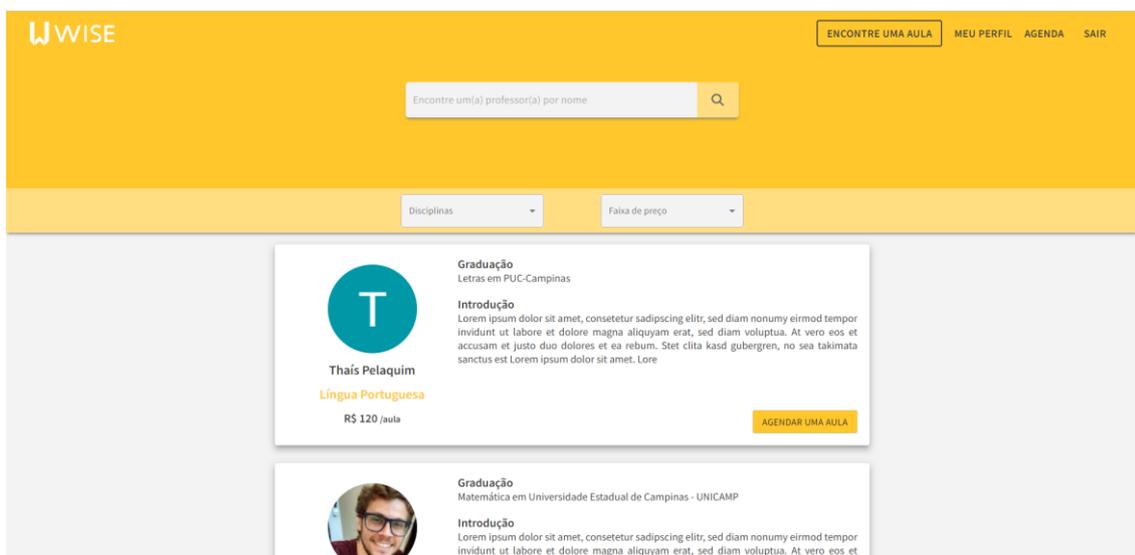
Na camada transitória de *middleware*, estão funções que fazem o “meio de campo” entre o *front-end* e *back-end*, conhecido também neste caso, como o *back-end for front-end*, ou BFF. Esta camada age de forma similar ao padrão de projeto *Proxy*, que tem por objetivo responder à uma camada em nome de outra. Desta maneira, evita-se o acoplamento entre camadas, onde o *back-end* precisaria devolver ao *front-end* objetos e informações formatados **exatamente** de modo que pudesse ser aproveitado, deixando uma camada dependente das necessidades de outra. Então o *middleware* recebe a requisição, formata-a de acordo com os padrões do *Controller*, realiza a chamada ao *back-end*, que por sua vez devolve um objeto da maneira que melhor lhe convém, pois o *middleware* irá formatar esta resposta de acordo com o que é esperado pelo *front-end*, assim nenhuma das camadas de extremidade precisa se atualizar quando uma mudança ocorre em seus contratos, deixando essa responsabilidade apenas ao *middleware*.

Os serviços externos são considerados transitórios, pois variam de acordo com as funcionalidades oferecidas na plataforma, podendo existir ou não. Nesta aplicação, são chamados normalmente pelo *middleware*, onde este decidirá se é necessário se comunicar com as camadas de extremidade a depender do evento provocado pelo usuário, como as ações *login* ou notificação de novo agendamento de aula, onde é necessário que um *link* do *Google Meet* seja criado.

### 4.2.3 Jornada do usuário

A primeira página (figura 19) apresentada ao usuário é a de listagem de professores disponíveis para agendamentos, neste passo não é necessário que o usuário de cadastre, possibilitando a consulta livre à base de profissionais.

**Figura 19** - Tela inicial - Listagem de profissionais



Fonte: Plataforma Wise, autoria própria

Caso o usuário não esteja *logado* e acione o botão “Agendar uma aula” em algum *card* apresentado, será redirecionado à tela de login da plataforma, conforme a figura 20.

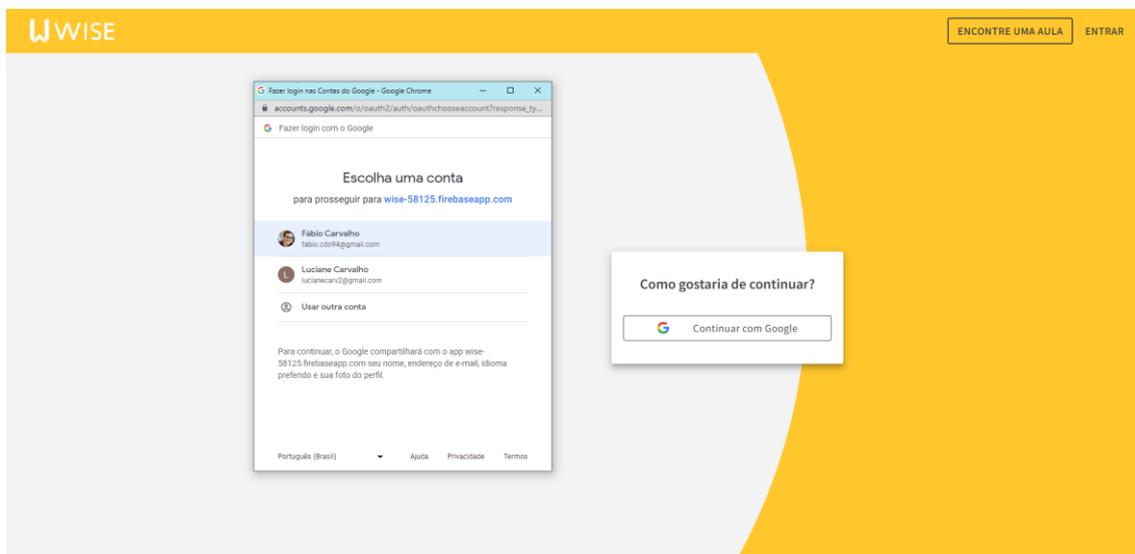
**Figura 20** - Tela de login



Fonte: Plataforma Wise, autoria própria

As ações de *login* ou cadastro serão realizadas utilizando o provedor Google (figura 21), que facilita a jornada do usuário, já que evitam o preenchimento de páginas de cadastro ou campos de usuário e senha.

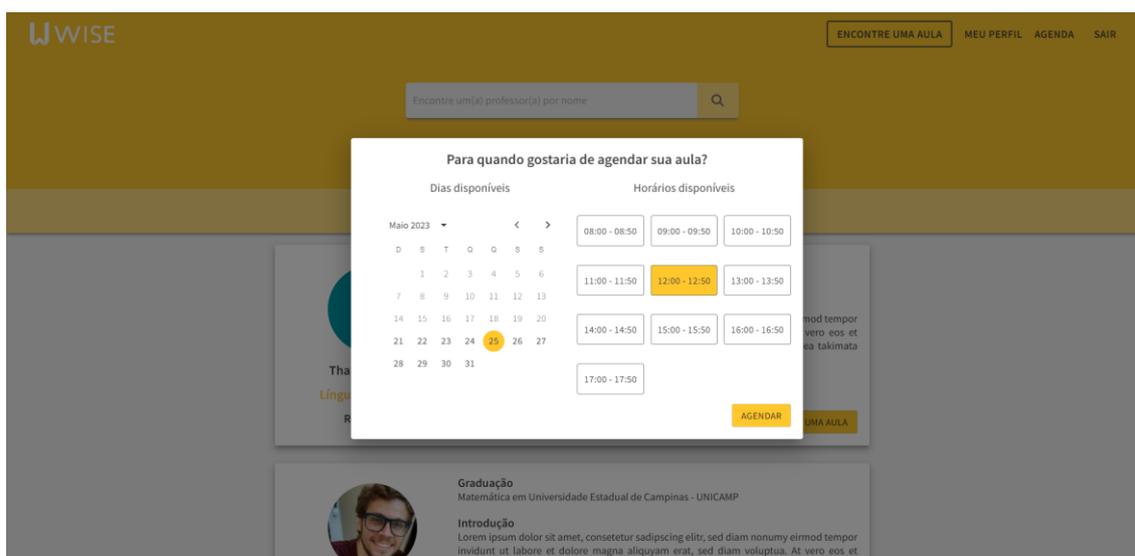
**Figura 21** - Tela de login - provedor



Fonte: Plataforma Wise, autoria própria

Na jornada do(a) aluno(a), o botão de agendamento de aulas se torna disponível para uso, apresentando um *Modal* com dias e horários disponíveis para a realização da aula com aquele(a) determinado professor(a), como apresentado na figura 22.

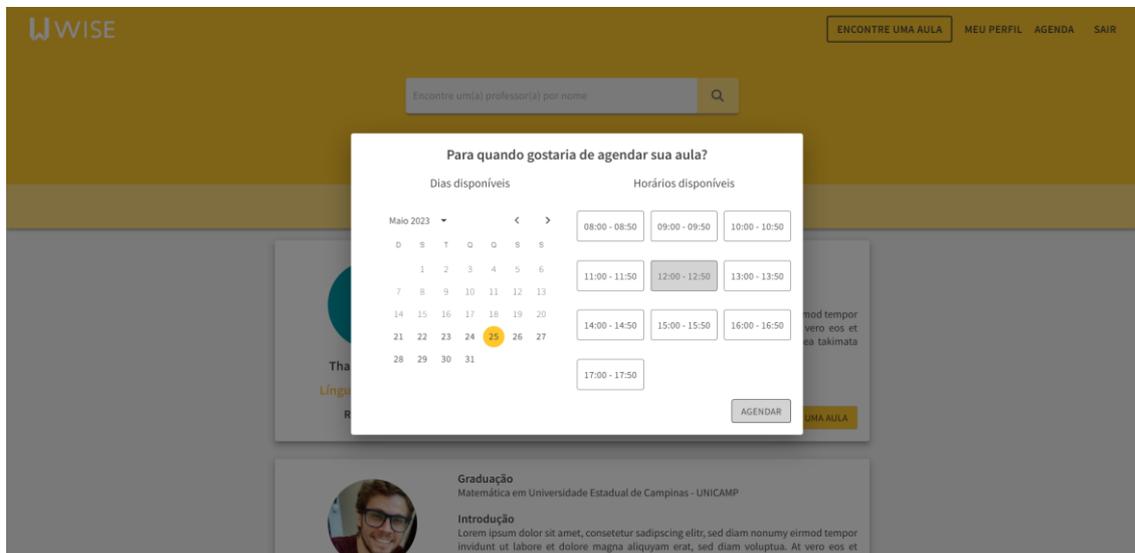
**Figura 22** - Agendamento de aula



Fonte: Plataforma Wise, autoria própria

Caso o horário já esteja ocupado na agenda, ele aparecerá cinza e com a função de seleção bloqueada, conforme a figura 23.

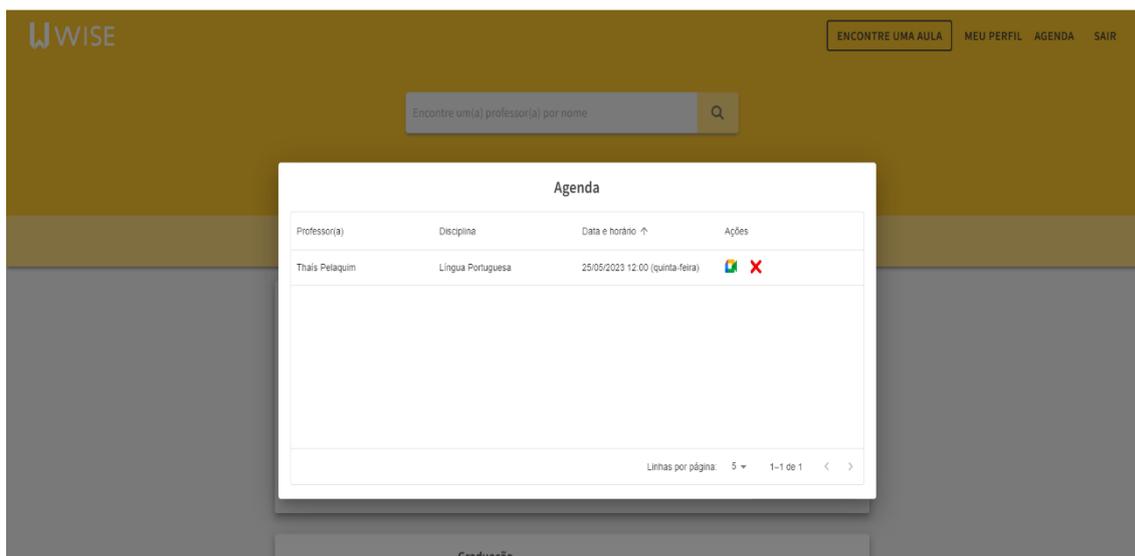
**Figura 23** - Agendamento de aula - horário indisponível



Fonte: Plataforma Wise, autoria própria

Após o acionamento do botão “Agendar”, a nova aula estará disponível para consulta na aba de “Agenda” do usuário, com a data e professor(a) selecionado, além das ações de acessar o *link* da sala de aula e cancelar o agendamento, conforme a figura 24.

**Figura 24** - Agenda do usuário



Fonte: Plataforma Wise, autoria própria

A tela de perfil de usuário é diferente os dois tipos de usuários, a de alunos(as) conterá informações apenas de nome, *e-mail* e saldo, conforme a figura 25. A de professores(as) (figura 26) conterão nome, *e-mail*, saldo, disciplina, graduação e/ou universidade que cursaram, valor da aula, introdução e uma *toggle* de disponibilidade para novos agendamentos de aula, que servirá para exibir seu perfil na listagem.

**Figura 25** - Tela de perfil - Aluno(a)

The screenshot shows the user profile page for a student. At the top, there is a yellow navigation bar with the WISE logo on the left and three buttons: 'ENCONTRE UMA AULA', 'MEU PERFIL', and 'AGENDA SAIR'. The main content area features a circular profile picture of a man with glasses. Below the picture, the text 'Saldo: R\$ 0,00' is displayed. Underneath, the section 'Informações pessoais' contains two input fields: 'Nome completo \*' with the value 'Fábio Carvalho' and 'E-mail \*' with the value 'fabio.cdo94@gmail.com'. A yellow 'SALVAR' button is located at the bottom right of the form.

Fonte: Plataforma Wise, autoria própria

**Figura 26** - Tela de perfil - Professor(a)

The screenshot shows the user profile page for a professor. It has the same yellow navigation bar as Figure 25. The profile picture is the same man with glasses. Below the picture, the text 'Saldo: R\$ 100,00' is displayed, followed by a blue toggle switch labeled 'Estou disponível para dar aulas'. The 'Informações pessoais' section is identical to Figure 25. Below this, the 'Informações profissionais' section contains three input fields: 'Disciplina \*' with a dropdown menu showing 'Matemática', 'Graduação / Universidade \*' with the value 'Matemática em Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP', and 'Valor da aula \*' with the value 'R\$ 100'. A text area for 'Introdução \*' contains placeholder text: 'Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet citta kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lore'. At the bottom left of the text area, it says 'Máximo 300 caracteres. 0 restantes'. A yellow 'SALVAR' button is at the bottom right.

Fonte: Plataforma Wise, autoria própria

## 5 CONCLUSÃO

Com esta aplicação operando, é possível validar o *MVP* da plataforma, confrontando com as necessidades e expectativas relatadas pelos entrevistados da pesquisa realizada, além de abrir novas oportunidades para melhorias e novos questionamentos. A plataforma *Wise*, deste modo, permite que alunos tenham mais visibilidade de profissionais aptos a atenderem suas necessidades, de acordo com seus interesses em disciplinas específicas ou em faixas de preço acessíveis ao seu perfil. Garante também oportunidades à professores de exercerem a profissão com retornos financeiros mais alinhados com suas expectativas, já que podem definir preços em suas aulas, além de contar também com uma agenda automatizada, que permite organizar horários e projetar ganhos mensais.

Para além do núcleo da aplicação desenvolvida aqui, plataforma pode se beneficiar de incrementos futuros, tais como, sala de aula dedicada e personalizada para a plataforma, onde haveria controle maior de realização das aulas, compartilhamento de materiais, acompanhamentos recorrentes, testes e exercícios propostos. Para as questões financeiras, ter meios de pagamento das aulas, como cartão de crédito e PIX, além de ter painéis de informações financeiras dos usuários, como extratos de utilização, campanhas de bonificação e premiação. Em pontos de controle de qualidade dos serviços oferecidos, seria de bom aproveitamento a validação dos profissionais que se cadastram na plataforma, através de análise de diploma, avaliações de alunos que já contrataram seus serviços, área para divulgação de materiais autorais.

Ao passo que a tecnologia avança em diversificação e possibilidades, a educação também recebe agora uma alternativa que foge ao tradicional do ensino regular, contando com o incentivo de uma solução tecnológica direcionada para os problemas existentes. Para que o aluno possa partir para novas áreas de conhecimento, que não são tradicionalmente abordados, esta aplicação oferece um novo leque de opções que aumentem o repertório sociocultural ao proporcionar o contato mais direto entre professores e alunos, com diferentes experiências e metodologias.

Com isso, é possível estabelecer um novo paradigma para o contexto educacional no Brasil, ou seja, impactar a forma de trabalho de professores e educadores atuam no mercado de trabalho, aumentando a procura por profissionais qualificados para lecionar e suprir necessidades dos alunos que desejam obter melhores resultados acadêmicos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOV, Dan. **Redux Essentials, Part 1: Redux Overview and Concepts**: Redux.js.org. 2023. Disponível em: <https://redux.js.org/tutorials/essentials/part-1-overview-concepts>. Acesso em 17 abr. 2023.

ABLAS, Barbara. **Relembra a evolução e as mudanças das redes sociais na última década**. TechTudo, 2020. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/12/relembra-a-evolucao-e-as-mudancas-das-redes-sociais-na-ultima-decada.ghtml>. Acesso em 15 mai. 2023.

ALVES, Daiane de Lourdes. **A importância do reforço escolar**. Rolim de Moura: Revista FAROL, v. 6, n. 6, p. 29-37, 2018. Disponível em: <http://revistafarol.com.br/index.php/farol/article/view/89/108>. Acesso em 03 out. 2020.

BARGER, Reed. **The JavaScript + Firestore Tutorial for 2020: Learn by Example**. freeCodeCamp, 2020. Disponível em: <https://www.freecodecamp.org/news/the-firestore-tutorial-for-2020-learn-by-example>. Acesso em 19 abr. 2023.

BRAY, Mark. **Confronting the Shadow Education System: What Government Policies for What Private Tutoring**. Paris: UNESCO, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/308412579>. Acesso em: 05 set. 2020.

\_\_\_\_\_. **Shadow Education: Comparative Perspectives on the Expansion and Implications of Private Supplementary Tutoring**. Hong Kong: Elsevier, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281300533>. Acesso em: 05 set. 2020.

CONTE, Elaine; MARTINI, Rosa Maria Filippozzi. **As Tecnologias na Educação: uma questão somente técnica?** Porto Alegre: Educ. Real., v. 40, n. 4, p. 1191-2017, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623646599>. Acesso em: 06 set. 2020.

FREEMAN, Adam; **Pro React 16**. Londres: Apress, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KOCH, Marlene Zimmermann. **As Tecnologias no Cotidiano Escolar: uma ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem**. Sarandi: UFSM, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/498/Koch\\_Marlene\\_Zimmermann.pdf](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/498/Koch_Marlene_Zimmermann.pdf). Acesso em: 04 out. 2020.

KUMON INSTITUTO DE EDUCAÇÃO. **História do Kumon**. São Paulo: Kumon Instituto de Educação, 2020. Disponível em: <https://www.kumon.com.br/sobre-nos/historia-do-kumon>. Acesso em: 07 set. 2020.

LAPO, Flavinês Rebolo; BUENO, Belmira Oliveira. **Professores, Desencanto com a Profissão e Abandono do Magistério**. São Paulo: Cad. Pesqui. n.118, p.65-88, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100004>>. Acesso em 05 out. 2020.

LOPES, André. **As 5 linguagens de programação mais usadas no mundo, segundo o GitHub**. Exame, 2022. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/as-5-linguagens-de-programacao-mais-usadas-no-mundo-segundo-o-github>>. Acesso em: 08 mai. 2023.

MENDES, Maria Socorro dos Santos. **O ideário da qualidade de ensino na escola pública**: uma leitura crítica sob a ótica da Psicologia escolar. Brasília: Psicol. Ensino & Form. v. 1, n. 2, p. 61-71, 2010. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2177-20612010000200006](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-20612010000200006)>. Acesso em 03 out. 2020.

SILVA, Daniella Neves da. **A Desmotivação do Professor em Sala de Aula, Nas Escolas Públicas do Município de São José dos Campos - SP**. Curitiba: UTFPR, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1822>>. Acesso em: 07 set. 2020.

SURVE, Suraj. **Why Use React For Web Development**. freeCodeCamp, 2021. Disponível em: <<https://www.freecodecamp.org/news/why-use-react-for-web-development>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

WIERUCH, Robin. **The Road to React with Firebase: Your Journey to Master Advanced React for Business Web Applications**. Berlim: Independently Published, 2019.