



**MAPEAMENTO SISTEMÁTICO E CRIAÇÃO DE MOCKUPS DE SOLUÇÃO
PARA GESTÃO DE MOTORISTAS E ROTAS SEM INTERVENÇÃO EM
VEÍCULOS USANDO RECONHECIMENTO FACIAL E
GEORREFERENCIAMENTO**

**SYSTEMATIC MAPPING AND CREATION OF MOCKUPS FOR DRIVER AND
ROUTE MANAGEMENT SOLUTION WITHOUT INTERVENTION IN
VEHICLE USING FACIAL RECOGNITION AND GEOREFERENCING**

Alex COELHO

Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Universidade Estadual do Tocantins (Unitins)

E-mail: alex.coelho@uft.edu.br; alex.c@unitins.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1576-7242>

Humberto Xavier de ARAÚJO

Universidade Federal do Tocantins (UFT)

E-mail: hxaraujo@uft.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3321-4166>

Suzana Gilioli da Costa NUNES

Universidade Federal do Tocantins (UFT)

E-mail: suzanagilioli@uft.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3173-2998>

Diego de Castro RODRIGUES

Universidade Federal do Tocantins (UFT)

E-mail: diego.rodrigues@ifto.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8396-1947>

RESUMO

A conectividade proporcionada pelos dispositivos móveis claramente consiste em uma importante ferramenta que nos últimos anos passou a ser parte integrante em diversas áreas de negócio e da vida pessoal. Ainda, com o avanço de outras tecnologias, como reconhecimento facial e georreferenciamento, isso permite que várias empresas e pessoas estejam conectadas constantemente, possibilitando que estruturas como de controle e gestão de processos a qualquer momento e lugar, possam vir a ser aplicadas. Importante destacar que atualmente há mais dispositivos móveis do que habitantes no Brasil, sendo acessível a todas as classes sociais, abrindo espaço para abordagens como o BYOD (*Bring Your Own Device*) nas organizações. Assim, o presente trabalho realizou o mapeamento sistemáticos de trabalhos acadêmicos relacionados as tecnologias de reconhecimento facial

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO E CRIAÇÃO DE MOCKUPS DE SOLUÇÃO PARA GESTÃO DE MOTORISTAS E ROTAS SEM INTERVENÇÃO EM VEÍCULOS USANDO RECONHECIMENTO FACIAL E GEORREFERENCIAMENTO. Alex COELHO; Humberto Xavier de ARAÚJO; Suzana Gilioli da Costa NUNES; Diego de Castro RODRIGUES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE JANEIRO - Ed. 58. VOL. 01. Págs. 273-296.

e georreferenciamento em bases de dados científicas, para com isso apresentar dados que demonstrassem a viabilidade da ideia. Ainda, foram relacionadas soluções de mercado que atuam no cenário nacional e internacional, verificando suas principais características, em especial quanto a necessidade de intervenção nas características originais do veículo com a instalação de componentes. Após o mapeamento e levantamento foram realizados os apontamentos quanto os principais requisitos necessários para o desenho da solução de monitoramento e gestão dos profissionais e rotas, com o desenho dos mockups funcionais e arquitetura da solução com a previsão do uso de reconhecimento facial e georreferenciamento, com uma solução sem a necessidade de intervenção nos veículos, possibilitando um modelo de negócio diferenciado aos existentes frente as atividades de monitoramento de transporte.

Palavras-chave: Monitoramento de veículos. Mockups. Reconhecimento fácil e georreferenciamento.

ABSTRACT

The connectivity provided by mobile devices is clearly an important tool that has become an integral part of various business sectors and personal life in recent years. Furthermore, with the advancement of other technologies like facial recognition and georeferencing, this allows multiple companies and individuals to remain constantly connected, enabling the application of structures for process control and management at any time and place. It is important to note that there are currently more mobile devices than inhabitants in Brazil, making them accessible to all social classes and opening the door for approaches like BYOD (Bring Your Own Device) in organizations. Thus, this work conducted a systematic mapping of academic studies related to facial recognition and georeferencing technologies in scientific databases, presenting data that demonstrate the feasibility of the idea. Additionally, market solutions operating both nationally and internationally were analyzed, with a focus on their key characteristics, especially regarding the need for intervention in the original vehicle features through the installation of components. After mapping and data collection, the main requirements for designing the solution for monitoring and managing professionals and routes were identified, including functional mockups and solution architecture with the forecasted use of facial recognition and

georeferencing, offering a solution without the need for vehicle intervention, enabling a differentiated business model compared to existing transportation monitoring activities.

Keywords: Vehicle monitoring. Mockups. Facial recognition and georeferencing.

INTRODUÇÃO

O controle e gestão da movimentação de motoristas representam desafios contínuos para empresas que buscam aumentar a eficiência operacional, garantir a segurança, além de atender às regulamentações trabalhistas. O processo de industrialização no Brasil, que se aprofundou a partir da década de 1940, quando a indústria automobilística aumentava seu poder e por consequência disso se tornava mais acessível, colaborou com a implantação da atual matriz de transporte do Brasil (Silva Junior, 2004).

Em 2015, foi promulgada no Brasil a Lei 13.103, popularmente conhecida como Lei do Descanso, que estabelece uma série de normativas, como a jornada diária de trabalho do motorista profissional de 8 horas, bem como a determinação que no período de 24 horas, sejam asseguradas 11 horas de descanso ao motorista, com intervalo mínimo de 1 hora para refeição (Brasil, 2025).

No contexto das operações como de transporte e logística, a supervisão constante e a garantia da identificação dos profissionais que conduzem os veículos, são essenciais para evitar fraudes e melhorar o desempenho de empresas e instituições. Neste aspecto, as tecnologias passaram a contribuir de maneira vital para as organizações, uma vez que possibilitam a automação de processos que são onerosos se fossem realizados manualmente, seja quanto a gestão de rotas, de profissionais motoristas e suas jornadas, bem como na administração para que as empresas não venham a ser penalizadas com multas decorrentes de infrações, como no caso do desrespeito a Lei do Descanso.

Diversas empresas fornecem soluções para suporte ao processo de controle e gestão de profissionais do transporte e veículos, mas que, entretanto, como ponto negativo, necessitam de intervenção nas características originais dos veículos, com modificações decorrentes da instalação de dispositivos, componentes e/ou sensores para, por exemplo, o monitoramento dos veículos. Com o crescimento e popularização dos dispositivos móveis, bem como o aumento de cobertura de redes de dados móveis, novas perspectivas podem ser exploradas e aplicadas a esse contexto.

A título de quantificação do avanço das tecnologias digitais, o Brasil no ano de 2024 contava com 480 milhões de dispositivos em uso como computador, notebook, tablet e smartphone, sejam corporativos ou domésticos, o que corresponde a 2,2 dispositivos digitais por habitante, de acordo com a 35ª edição da Pesquisa Anual do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada (FGVcia) sobre o Mercado Brasileiro de TI e Uso nas Empresas (Meirelles, 2025).

A utilização de dispositivos como smartphones possibilita que diversas soluções sejam aplicadas para a melhoria nos processos como os de gestão e controle das atividades de motoristas profissionais, aliadas a tecnologias como reconhecimento facial e georreferenciamento.

No contexto do desenvolvimento de soluções, seja para dispositivos móveis, web ou desktop, é comum que antes de sua implementação sejam criados *wireframes*, *mockups* ou protótipos dos requisitos e da ideia construída, com o uso de técnicas como *Design Thinking*, contemplando assim fases que culminam na decisão final quanto ao desenvolvimento ou não do produto ou solução.

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), o design de interação vai além da simples interação entre o usuário e o computador, abrangendo aspectos de usabilidade e a experiência do usuário. No caso, o desenvolvimento de um produto, podem ser entendidas de duas formas de design: a conceitual e a física. Para tanto, a forma conceitual busca definir e estabelecer as bases para o entendimento do comportamento, bem como a finalidade do produto. Já a forma física procura definir detalhes de design, passando pelo tamanho, elementos ou outros fatores que venham a ser parte do produto.

Para amadurecimento do processo de criação é natural que o design seja objeto de um ciclo iterativo de aprimoramento do produto ou solução, com operações de design-avaliação-redesign, no qual a perspectiva do usuário seja aprimorada a cada iteração com instrumentos que auxiliem em um melhor desenvolvimento do produto, como por exemplo, *wireframes*, *mockups* e protótipos que são importantes para tal evolução (Medeiros Filho et. al, 2013).

Conforme Gad, Marie e Yakoub (2024), *wireframes* são diagramas ou imagens, que podem apresentar vários graus de complexidade, e assim podem auxiliar na apresentação visual clara da organização, dos elementos de interação e da hierarquização de interações previstas para um software. No caso, a ideia é garantir o planejamento e validação da

proposta a ser desenvolvida. A perspectiva é que sejam respondidas perguntas relacionadas ao que deve ser desenvolvido, como será visualizado e onde será visualizada a informação, por exemplo.

Geralmente os *wireframes* podem ser criados por meio de rascunhos em papel, o que garante maior agilidade, porém menos fidedignidade ao produto esperado, tendo em contrapartida a existência de ferramentas que podem auxiliar na criação de elementos ou arquivos digitais que garantem maior realismo. Cabe destacar que tais ferramentas ainda podem ser aliadas no desenvolvimento dos protótipos, como no caso de protótipos que venham a trazer elementos navegáveis (Machado; De Souza, 2024).

No caso dos mockups, Gregory (1984) cita que se assemelham ao produto final apenas em um nível superficial. A proposta possui pouca ou nenhuma funcionalidade eventual e é frequentemente utilizado no início de um projeto para garantir que os requisitos do cliente sejam compreendidos. De acordo com o autor, um “mock-up” é um “modelo em escala [...] de uma estrutura ou aparelho usado para fins instrucionais ou experimentais”.

Assim, os mockups se tornaram um artefato muito popular para capturar requisitos em métodos ágeis, sendo um esboço de uma possível interface de usuário (UI) do aplicativo que ajuda a composição entre as partes quanto aos aspectos gerais da UI e pode ser criado de forma mais simples por qualquer interessado (Campos; Nunes, 2007).

Quanto aos protótipos, Baxter (1998) menciona que literalmente, significa “o primeiro de um tipo”, sendo aplicado no projeto de produtos e softwares e pode ser classificado em dois tipos. O primeiro, refere-se ao sentido mais preciso da palavra, com a representação física do produto. O segundo, usa o termo protótipo de forma mais ampla, sendo aplicado a qualquer tipo de representação que tenha por objetivo de realizar testes ou sanar dúvidas.

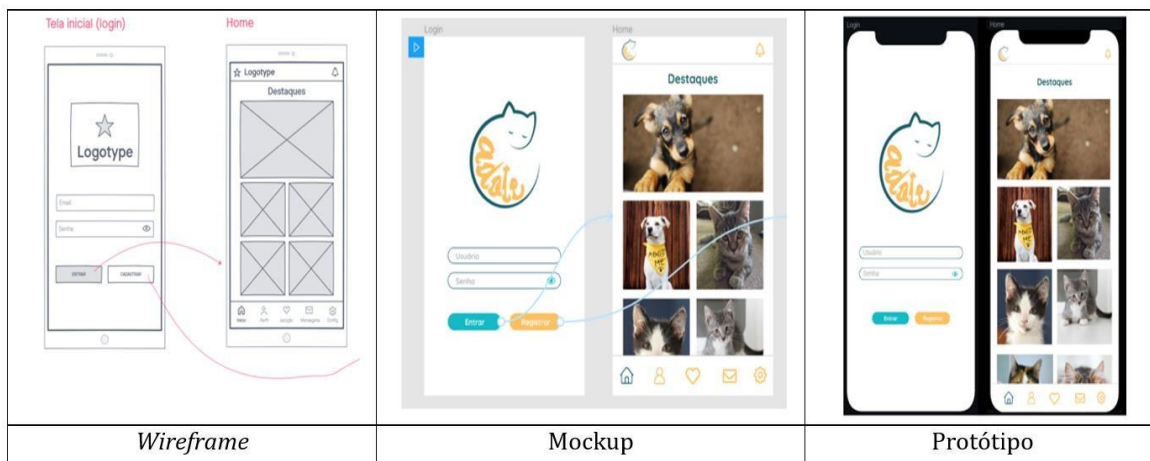
Machado e De Souza (2024) citam que a prototipação é uma importante ferramenta para complementar o processo de desenvolvimento de software. Ainda, conforme Baskerville e Stage (1996), um protótipo consiste em um modelo funcional de uma aplicação, em que se executa elementos a serem implementados no produto esperado ao final e com isso fornece uma base sólida para análise e deliberações pelos desenvolvedores, clientes e partes interessadas.

Deste modo, os protótipos podem servir de suporte para o processo de ideação e criatividade, auxiliando no desenvolvimento com a descoberta, geração de ideias, além de auxiliar na obtenção de informações relevantes quanto as práticas de trabalho dos usuários (Beaudouin-Lafon; Mackay, 2007).

Nos últimos anos, o uso de uma grande quantidade de ferramentas, como Axure¹, Pencil², Balsamiq³ ou Figma⁴, se intensificou, gerando também uma maior popularização na criação e administração de mockups ou protótipos. Ainda, no desenvolvimento de software é importante destacar o uso de tecnologias como HTML (*HyperText Markup Language*) e CSS (*Cascading Style Sheets*), que também podem ser utilizados para fornecer interfaces mais detalhadas e realistas.

A maioria das abordagens de desenvolvimento de software utilizam wireframes, mockups e protótipos de maneira informal e, conseqüentemente, como uma forma "rápida e improvisada" de reunir requisitos, não pensam em fornecer maneiras de reutilizá-las no processo de desenvolvimento, o que pode ser considerado como um desperdício de tempo e recursos (Rivero et al, 2010). Para uma melhor compreensão das características e momentos conceituais, o Quadro 1 apresenta uma comparação visual da diferença entre essas importantes propostas que podem ser utilizadas para melhor entendimento do produto ou software a ser desenvolvido.

Quadro 1: Exemplos visuais entre *wireframe*, mockup e protótipo.



Fonte: Adaptado (Machado; de Souza, 2024).

¹ Disponível em: <http://www.axure.com>

² Disponível em: <http://pencil.evolus.vn>

³ Disponível em: <http://www.balsamiq.com>

⁴ Disponível em: www.figma.com

Frente ao narrado, verifica-se que ferramentas como o *wireframe*, o mockup e o protótipo possuem características e propriedades que devem ser observadas no momento de sua adoção, para que possibilitem que sejam adequadamente utilizadas, além de contribuir em atividades como o desenvolvimento de software, o que pode ser observado no Quadro 2 apresentada a seguir.

Quadro 2: Quadro comparativo entre *wireframe*, mockup e protótipo.

	Wireframe	Mockup	Protótipo
Fidelidade visual	Baixa	Média e alta	Média e alta
Características	Simples de ser criado, utilizando representações geralmente em papel, em preto e branco.	Utiliza-se de ferramentas de design, com fidedignidade de layout, mas sem que sejam apresentadas características de navegabilidade.	Utiliza-se de ferramentas de design, utilizando uma representação da realidade a ser vivenciada na experiência, com elementos de navegação.
Interatividade	Estática	Limitada	Completa
Tipo de uso	Útil para rápida comunicação para entendimento de requisitos e documentação.	Utilizado para coleta e feedback de ideias e convencimento para produção de produtos	Aplicado a testes de usabilidade, podendo ser reutilizável no desenvolvimento de software.
Custo	Baixo	Médio e alto	Alto

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Considerada a diferenciação de instrumentos para entendimento das necessidades na criação de produtos, o presente trabalho propõe como objetivo a criação de mockups para representação gráfica e interativa da solução, e para isso foi importante considerar a realização prévia do mapeamento sistemático da literatura quanto as soluções e trabalhos acadêmicos existentes que apresentem o uso de tecnologias em soluções semelhantes que integrem o reconhecimento facial e o georreferenciamento para o registro e a autenticação de motoristas profissionais em suas atividades cotidianas de deslocamento, demonstrando a viabilidade do projeto.

O mapeamento sistemático da literatura também conhecido como revisão de escopo (*scoping review*) é utilizado quando se verifica que não é necessário responder com profundidade questões específicas, mas no caso se ter uma visão geral e ampla de

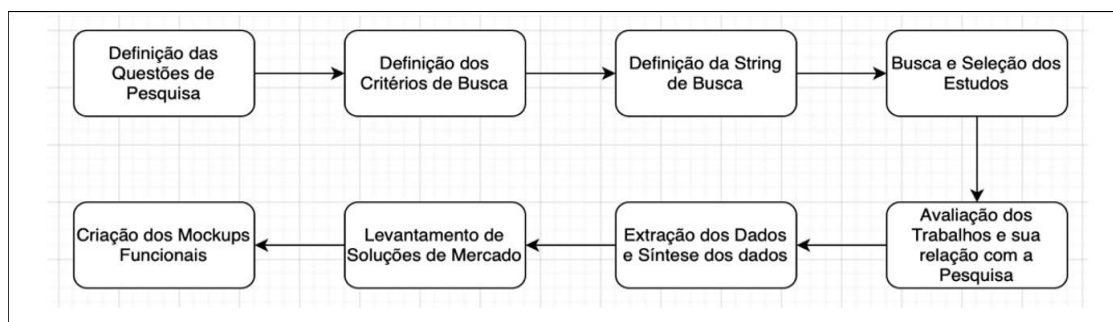
determinada área (Moher; Shekelle, 2015). Ainda, este tipo de estudo tem como foco a categorização dos tópicos de pesquisa, no qual se apresenta interesse. Assim, deve-se considerar a condução de mapeamentos sistemáticos em tópicos de pesquisa em que menos evidências estão disponíveis na literatura (Kitchenham; Charters, 2007).

Ao fim, o presente trabalho apresenta o processo de desenvolvimento dos mockups interativos e a arquitetura da solução de monitoramento para gestão de deslocamentos e rotas realizados por motoristas profissionais. A combinação das tecnologias de reconhecimento facial e georreferenciamento serão importantes na proposta para a autenticação no início e fim das jornadas diárias, com o monitoramento quanto ao atendimento das rotas previamente estabelecidas e planejadas, garantindo a segurança e a conformidade operacional. Isso, sem que seja necessária a alteração das características originais dos veículos envolvidos na solução, uma vez que a proposta utiliza-se dos dispositivos móveis pessoais, ao se adotar abordagens como a BYOD (*Bring Your Own Device*), no qual podem ser utilizados os dispositivos móveis pessoais para utilização do sistema, o que elimina a necessidade de alterações físicas nos veículos das empresas e organizações, com a redução custos de implementação e manutenção, além de evitar a desvalorização dos veículos manipulados.

METODOLOGIA

Para o trabalho foi adotada a natureza de pesquisa exploratória, com procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e aplicada, com uma abordagem metodológica em oito momentos, conforme é apresentado na Figura 1 que considera a representação do fluxo metodológico adotado neste trabalho.

Figura 1: Fluxo metodológico do trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Conforme exposto, inicialmente, foi realizado o mapeamento sistemático de trabalhos acadêmicos relacionados as tecnologias e características necessárias para a proposta, em bases de dados científicas que apresentassem o estado da arte. Para tanto, foram criadas as questões de pesquisa, definidos os critérios a serem pesquisados, além de proposta uma *string* para a pesquisa que fosse aplicada as bases selecionadas, para a seleção dos trabalhos dentro do contexto explorado.

Ainda, foi realizado levantamento de soluções existentes no mercado quanto a suas características e uso de tecnologias como reconhecimento facial, georreferenciamento e instalação de equipamentos e sensores com intervenção nas características originais dos veículos. Uma vez verificada a viabilidade e relevância da proposta passou-se a realização de procedimentos com a utilização de técnicas, materiais e ferramentas para a criação dos mockups funcionais do App e sistema web, com a arquitetura da solução que descrevem o design da solução proposta.

Mapeamento Sistemático de Trabalhos e Análise

Para o trabalho foi realizado um mapeamento sistemático de literatura de trabalhos acadêmicos que respondessem as questões da pesquisa. Foram analisados trabalhos que respondessem: “O trabalho pesquisado tem relação com o monitoramento de veículos ou motoristas? ”, “O trabalho trata da solução sem intervenção no veículo? ”, “O trabalho usa reconhecimento facial? ”, “O trabalho usa georreferenciamento? ” e “O trabalho combina as duas soluções? ”.

Para que fosse possível a pesquisa por trabalhos que respondessem tais questões, foram estabelecidos critérios de seleção, sendo: “gerenciamento de motoristas”, “gerenciamento de rotas”, “monitoramento de rotas” e “reconhecimento facial” ou “geolocalização”. Para um maior alcance, foi proposta a aplicação da *string* de pesquisa no idioma inglês, sendo então aplicado nas pesquisas: (“*driver management*” OR “*route management*” OR “*route monitoring*”) AND (“*facial recognition*” OR “*geolocation*”). As buscas foram realizadas nas bases Google Academic, Scopus e ACM.

Ainda, foram estabelecidos outros critérios que auxiliassem na seleção dos trabalhos e busca junto as ferramentas, como a seleção de trabalhos publicados a partir do

ano de 2020, considerando os últimos 5 anos, além de restringir a pesquisa a trabalhos publicados, como artigos científicos de revisão.

Para aprofundamento e verificação quanto a semelhança dos resultados com a proposta deste trabalho, foi definido que somente seriam selecionados para análise pesquisas que combinassem as soluções que de alguma forma tratassem em conjunto dos critérios de monitoramento de veículos ou motoristas, bem como o georreferenciamento e reconhecimento facial.

Os dados levantados foram importantes para subsidiar a continuidade do trabalho, conforme é destacado nos resultados e discussões que serão apresentados. Em sequência, o levantamento das informações de soluções no mercado também foram parte do processo como destacado a seguir.

Mapeamento das Soluções Existentes no Mercado

Com o intuito de verifica lacunas que poderiam ser utilizadas para melhorar a solução a ser idealizada, foram realizados levantamentos quanto a soluções que guardam semelhanças e similaridades que poderiam desestimular a criação da proposta da solução para a gestão dos deslocamentos de motoristas com autenticação por reconhecimento facial e monitoramento via georreferenciamento.

A alteração das características originais dos veículos envolvidos nas soluções, também consiste em um dos elementos que poderiam trazer limitações a efetividade na adoção das ferramentas, constituindo-se deste modo, uma lacuna que pode ser explorada no desenho da solução, trazendo maior o valor para a proposta.

Técnicas e Ferramentas Utilizadas

Para o atendimento do objetivo do trabalho, foram adotados processos, de modo a se definir os passos necessários para a concretização dos mockups interativos da solução, em que foi realizada:

- I. a análise de requisitos e definição de escopo compreendeu o levantamento das necessidades e construção do escopo da solução, realizando-se atividades de identificação dos requisitos funcionais e não funcionais, bem como o *Design Thinking Canvas* da solução.

- II. a criação do design de arquitetura do sistema, em que foram verificados elementos tecnológicos escaláveis para suporte das funcionalidades e requisitos da solução, propondo o desenho prevendo o reconhecimento facial e georreferenciamento nos dispositivos móveis e sistema web.

Tais atividades resultaram na criação dos mockups funcionais com as principais funcionalidades, sendo apresentadas de maneira visual para validação utilizando a ferramenta Figma.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em análise aos dados obtidos ao aplicada a *string* de pesquisa descrita na metodologia, verifica-se que foram obtidos como resultados nas bases de dados um total de 18 trabalhos que consideram os critérios, conforme pode ser verificado no Quadro 3, que apresenta os resultados do mapeamento.

Quadro 3: Mapeamento sistemático e análise dos resultados da aplicação da *string* de pesquisa.

	Google Academic	Scopus	ACM	TOTAL
Resultado da String de Busca	15	1	2	18
Monitoramento de veículo ou motoristas	6	1	0	7
Intervenção no veículo	6	1	0	7
Reconhecimento Facial	1	0	1	2
Georeferenciamento	8	1	2	11
Combinam as tecnologias	0	0	0	0
Trabalhos que atendem aos critérios	0	0	0	0

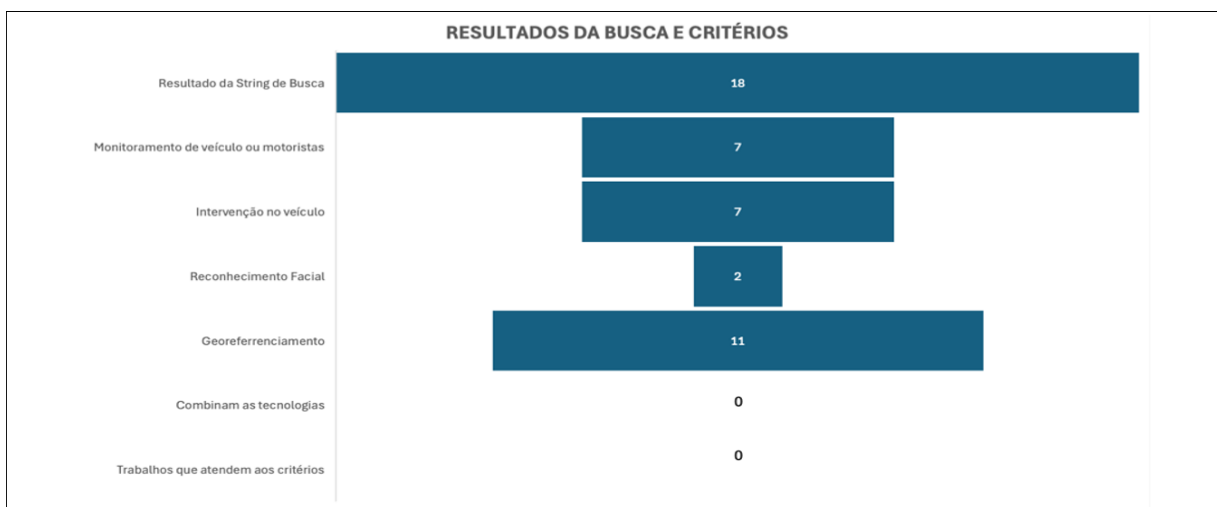
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Considerando a quantidade de trabalhos que resultaram da busca, todos foram analisados e conforme se verifica, nenhum dos artigos científicos retornados combinava todas as características que se propõem aplicar na solução a inicialmente proposta com os mockups interativos, no caso o monitoramento de veículos ou motoristas, com as tecnologias de georreferenciamento e reconhecimento facial, sem intervenção nos veículos.

Nota-se também dos resultados obtidos, que em sua maioria, compartilham o uso da tecnologia de georreferenciamento. Ainda, outro aspecto que deve ser abordado desta análise, consiste no fato de que sempre que os trabalhos estavam relacionados a sua utilização em veículos estes também tinham a necessidade de intervenção nas

características originais dos veículos, com a introdução de dispositivos ou sensores. Esse comportamento pode ser verificado, conforme o gráfico apresentado na Figura 2.

Figura 2: Resultados da busca e critérios da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por fim, ainda como se abstrai dos dados, é importante destacar que poucos trabalhos se utilizam da tecnologia de reconhecimento facial em suas propostas ou soluções, sendo verificado em apenas 2 dos 18 trabalhos verificados. Diante desse fato, em nenhum dos trabalhos pesquisados com as tecnologias e conceitos apresentados eram combinadas ao monitoramento de veículos e motoristas.

Frente a esses apontamentos, inicialmente, já pode se verificar a relevância da proposta do trabalho, subsidiando a continuidade das atividades. Assim, foi realizado o mapeamento de soluções de monitoramento de veículos disponibilizadas no mercado, sendo elas gratuitas ou pagas, além da análise dos critérios de uso das tecnologias de reconhecimento facial, georreferenciamento, além da intervenção nos veículos com a instalação de componentes.

Assim, quanto as soluções de mercado, foram adotadas aleatoriamente 7 das maiores soluções utilizadas para o monitoramento de veículos, no Brasil e no mundo, conforme dados apresentados a seguir no Quadro 4. Dentre todas as soluções relacionadas, verifica-se que somente uma guarda a combinação entre reconhecimento facial e georreferenciamento, no caso a ferramenta Geotab. Entretanto, deve ser destacado que a mesma consiste em uma solução paga, e o mais importante, também requer que seja

realizada a intervenção no veículo com a instalação de dispositivos para o georreferenciamento e sensores para o reconhecimento facial, o que pode prejudicar as características originais dos veículos, bem como acabar por desvalorizar o patrimônio organizacional.

Quadro 4: Mapeamento das soluções de mercado e suas características.

Solução	Paga?	Georreferenciamento	Reconhecimento Facial	Requer intervenção no veículo?
Samsara ⁵	Sim	Sim	Sim	Sim
Verizon Connect ⁶	Sim	Sim	Sim	Sim
Geotab ⁷	Sim	Sim	Sim	Sim
Onstar Guardian ⁸	Sim	Sim	Não	Não
Life360 ⁹	Não	Sim	Não	Não
GPS Tracker by FollowMee ¹⁰	Não	Sim	Não	Não
Google Maps ¹¹	Não	Sim	Não	Não

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Destaca-se ainda que nem todas as soluções possuem ferramentas para lidar com o reconhecimento facial e as que possuem requerem a alteração nas características do veículo com a instalação de componentes e sensores. Outras que apesar de não requererem a intervenção nas características dos veículos, não possuem a combinação do georreferenciamento e reconhecimento facial, como se vê da comparação no gráfico presente na Figura 3.

⁵ Disponível em: <https://www.samsara.com/products/telematics/gps-fleet-tracking>

⁶ Disponível em: <https://www.verizonconnect.com/>

⁷ Disponível em: <https://www.geotab.com/pt-br/>

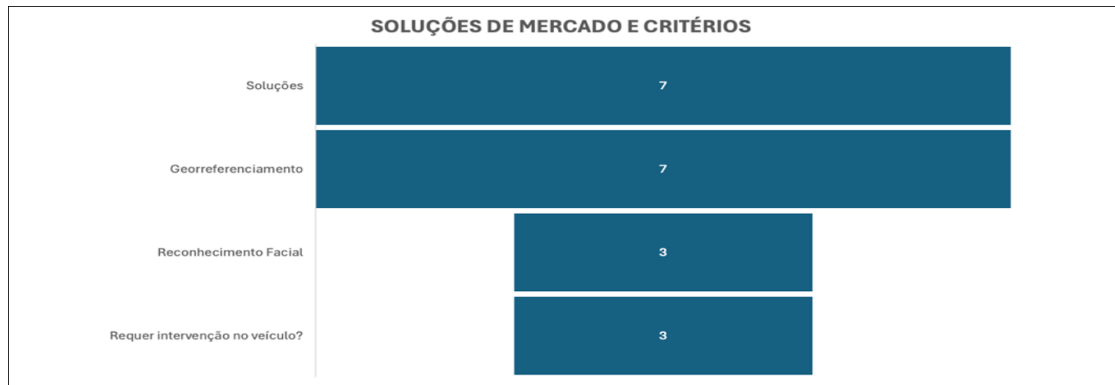
⁸ Disponível em: <https://www.onstar.com/plans/guardian-app>

⁹ Disponível em: <https://www.life360.com/intl/>

¹⁰ Disponível em: <https://www.followmee.com/>

¹¹ Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/preview>

Figura 3: Comparação das soluções de mercado e critérios.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

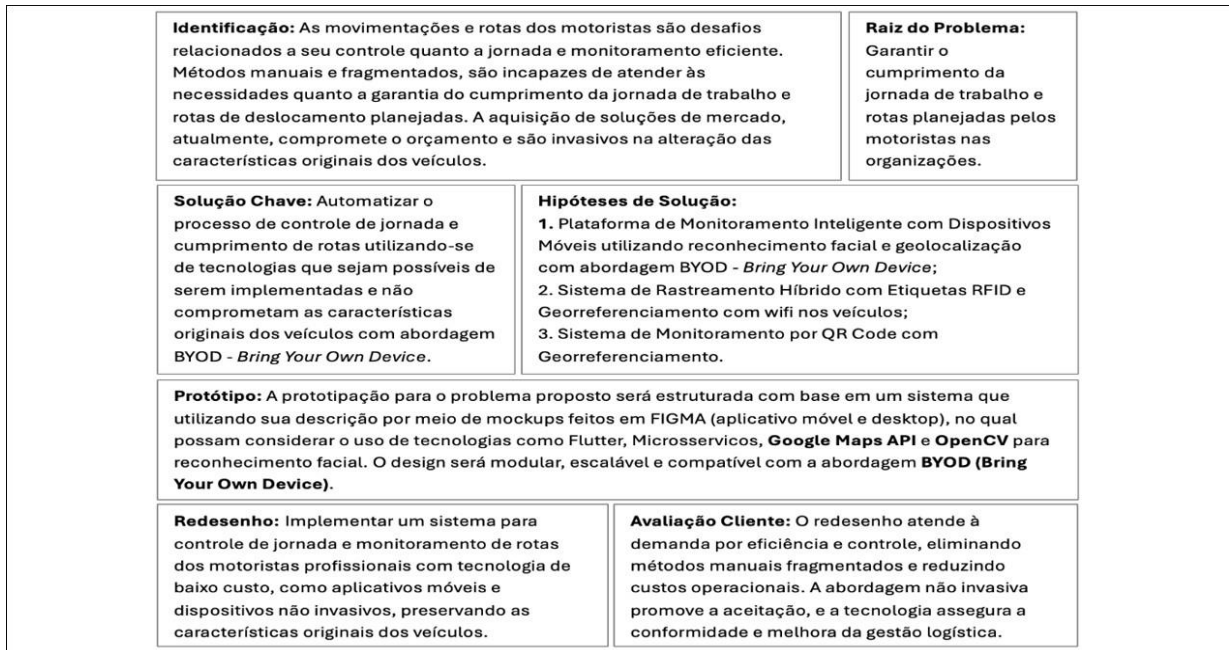
Em uma comparação com a proposta deste trabalho frente as soluções de mercado, percebe-se que a proposta de criação dos mockups interativos para uma solução que combine tais características coloca-se como interessante e diferenciada frente aos elementos e tecnologias existentes nas demais ofertadas no mercado, assim como nas pesquisas e trabalhos científicos levantados. Em especial, nota-se que para a utilização da tecnologia de reconhecimento facial em todas as soluções existentes no mercado, as mesmas requerem a instalação de componentes e sensores nos veículos, alterando a configuração original.

Deste modo, após o mapeamento sistemático e mercadológico com a análise quanto a viabilidade da solução com a busca de soluções semelhantes em pesquisa a bases de dados científicas e ferramentas no mercado, conforme descrito no processo metodológico, foram realizados os movimentos para a criação dos mockups interativos, com a realização do *Design Thinking* da proposta.

***Design Thinking* da Proposta**

Para melhor compreensão e entendimento de diferenciais, foi aplicado processo de *Design Thinking* para a ideação da estrutura e aumento do conhecimento dos elementos que poderiam ser parte da solução e construção do mockups funcional. Assim, a Figura 2 apresenta o canva criado para a proposta e estratégica.

Figura 2: Canva do *Design Thinking* criado para ideação da proposta de solução.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O objetivo dessa maneira geral passou a ser o desenho de uma solução que integrasse os ambientes móvel e web, utilizando tecnologias não invasivas e de baixo custo, como aplicativos móveis com o rastreamento em tempo real. Para tanto, a análise dos desafios enfrentados pelo controle de movimentações e rotas dos motoristas profissionais, evidencia a ineficiência dos métodos manuais e fragmentados na garantia do cumprimento da jornada de trabalho e no monitoramento eficiente das rotas planejadas.

No caso, com o canva aplicado no trabalho, verificou-se elementos chaves para diferenciação das soluções de mercado disponíveis, que apesar de funcionais, apresentam alto custo e requerem modificações invasivas nos veículos, gerando impacto financeiro e logístico para as organizações que necessitam de tais serviços, sendo que alternativas podem ser adotadas como forma de melhoria, como tecnologias disponíveis em qualquer dispositivo móvel atualmente.

Requisitos da Solução

A partir do processo de *Design Thinking*, foram levantados os requisitos funcionais e não funcionais, que são essenciais para o desenho da solução de monitoramento e gestão de rotas e motoristas profissionais, levando em consideração ainda as tecnologias de

reconhecimento facial e georreferenciamento. O *Design Thinking*, com sua abordagem centrada no usuário, permitiu o entendimento das necessidades na gestão e controle das atividades de deslocamento. Os requisitos são especificados na Quadro 5.

Quadro 5: Especificação dos requisitos funcionais e não funcionais da proposta.

Requisitos Funcionais		Requisitos Não Funcionais	
RF01	O sistema deve possibilitar a autenticação dos motoristas por meio de reconhecimento facial no início e no fim de cada jornada com a localização.	RNF01	O sistema deve garantir a autenticação do motorista (reconhecimento facial e localização) em até 10 segundos.
RF02	O sistema deve permitir o cadastro e atualização das rotas, com pontos de parada e checkpoints, para cada motorista.	RNF02	O sistema deve ter uma disponibilidade mínima de 99,9%, quando em área de rede, garantindo funcionamento contínuo para operações críticas.
RF03	O sistema deve possibilitar o monitoramento da rota dos motoristas previamente cadastrado, utilizando GPS para rastrear a localização.	RNF03	O sistema deve ter autenticação de dois fatores para os supervisores acessarem o painel de monitoramento e realizar atualizações de rotas.
RF04	O sistema deve alertar aos gestores caso um motorista saia da rota e horários pré-definidos.	RNF04	O sistema deve permitir a manutenção de dados para envio posterior em caso de indisponibilidade de rede de dados.
RF05	O sistema deve enviar notificações aos motoristas e gestores quando a jornada diária atingir seu limite permitido.	RNF05	O sistema deve ser compatível com dispositivos móveis e desktops, proporcionando uma experiência de usuário consistente em diferentes plataformas.
RF06	O sistema deve gerar relatórios detalhados sobre as rotas realizadas, horários de início e fim, e o total de horas trabalhadas de cada motorista.	RNF06	O aplicativo móvel para motoristas deve ser compatível com sistemas operacionais Android e iOS.
		RNF07	O sistema deve ser modular, permitindo atualizações e manutenção sem interrupções significativas no serviço.
		RNF08	O sistema deve ser desenvolvido em conformidade com as normas de proteção de dados (LGPD), garantindo a privacidade dos motoristas.
		RNF09	O sistema deve contar com processo de autenticação em 2 Fatores, ampliando a segurança.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os requisitos funcionais envolveram o levantamento das funcionalidades específicas que a solução deve oferecer para garantir a eficácia do monitoramento. Entre esses requisitos foram previstos a captura e verificação de identidade do motorista por meio de reconhecimento facial, a localização dos veículos via georreferenciamento, além da geração de relatórios.

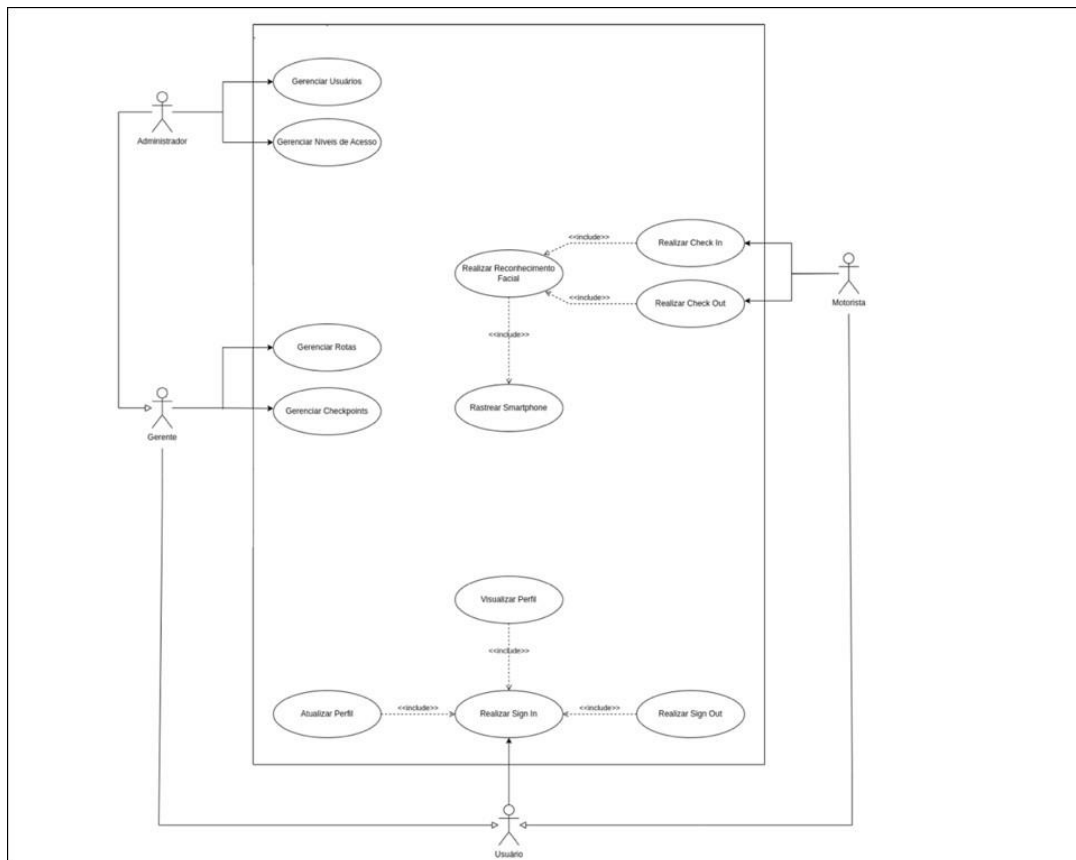
Por outro lado, os requisitos não funcionais que dizem respeito a aspectos que não estão diretamente relacionados às funções da aplicação, mas que são talvez até mais importantes para a experiência do usuário e a eficiência do sistema, consideraram a garantia de alta disponibilidade e escalabilidade do sistema, sua velocidade, a segurança com uso de 2 fatores, por exemplo, bem como a portabilidade da proposta para dispositivos em diversos sistemas operacionais.

Esses requisitos, tanto funcionais quanto não funcionais, foram de grande importância para os primeiros esboços para garantir uma solução que atendesse às expectativas de modo a se diferenciarem do que fora obtido nas pesquisas.

Casos de uso e Arquitetura da Solução

O diagrama de casos de uso na Figura 3 foi desenvolvido com base nos requisitos funcionais e não funcionais especificado e no processo de *Design Thinking* para a solução de monitoramento e gestão de rotas e motoristas profissionais. Assim, tem como objetivo ilustrar as interações previstas entre os atores do sistema e suas funcionalidades, destacando os principais processos envolvidos na operação da solução.

Figura 3: Diagrama de casos de uso da solução proposta.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

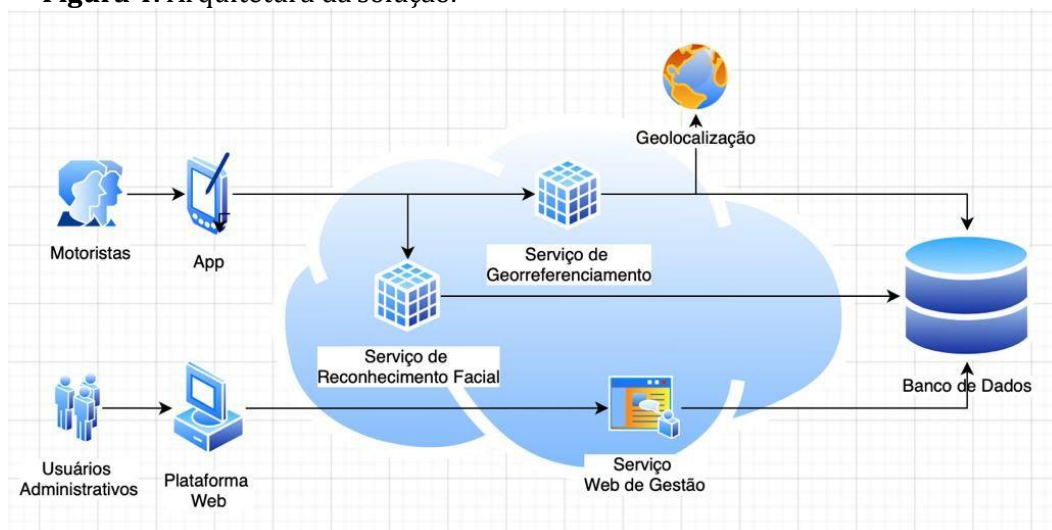
Em síntese a proposta da solução estará ancorada em alguns momentos no qual permitirá a organização manter a gestão e controle sobre a jornada, bem como rota dos motoristas e sua frota de veículos, no qual passou a se prever:

- I. Ambiente administrativo: com cadastro dos motoristas e rotas que serão executadas. Com o cadastramento dos motoristas em que deverão ser coletadas as características faciais, para o posterior reconhecimento destes;
- II. Autenticação: Os motoristas deverão autenticar-se no aplicativo móvel ao iniciar e encerrar a jornadas diárias;
- III. Monitoramento: A solução utilizará o GPS do dispositivo móvel para o envio da localização de início e encerramento das jornadas, registrado após o reconhecimento fácil dos motoristas, enviando dados ao *backend da solução* via APIs;

IV. Dashboard: Por meio dos dados encaminhados, gestores do setor responsável poderão acompanhar o status das jornadas de trabalho e as rotas por solução web.

Para melhor visualização do processo, a Figura 4 apresenta os relacionamentos entre os principais aspectos relacionados a solução, com a arquitetura da solução, ampliando o entendimento quanto aos passos e tecnologias envolvidas.

Figura 4: Arquitetura da solução.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A arquitetura descrita reflete as principais atividades que motoristas irão executar no sistema, como a autenticação via reconhecimento facial, o monitoramento da localização dos veículos por georreferenciamento utilizando um App, e a gestão por usuários administrativos por meio de sistema web.

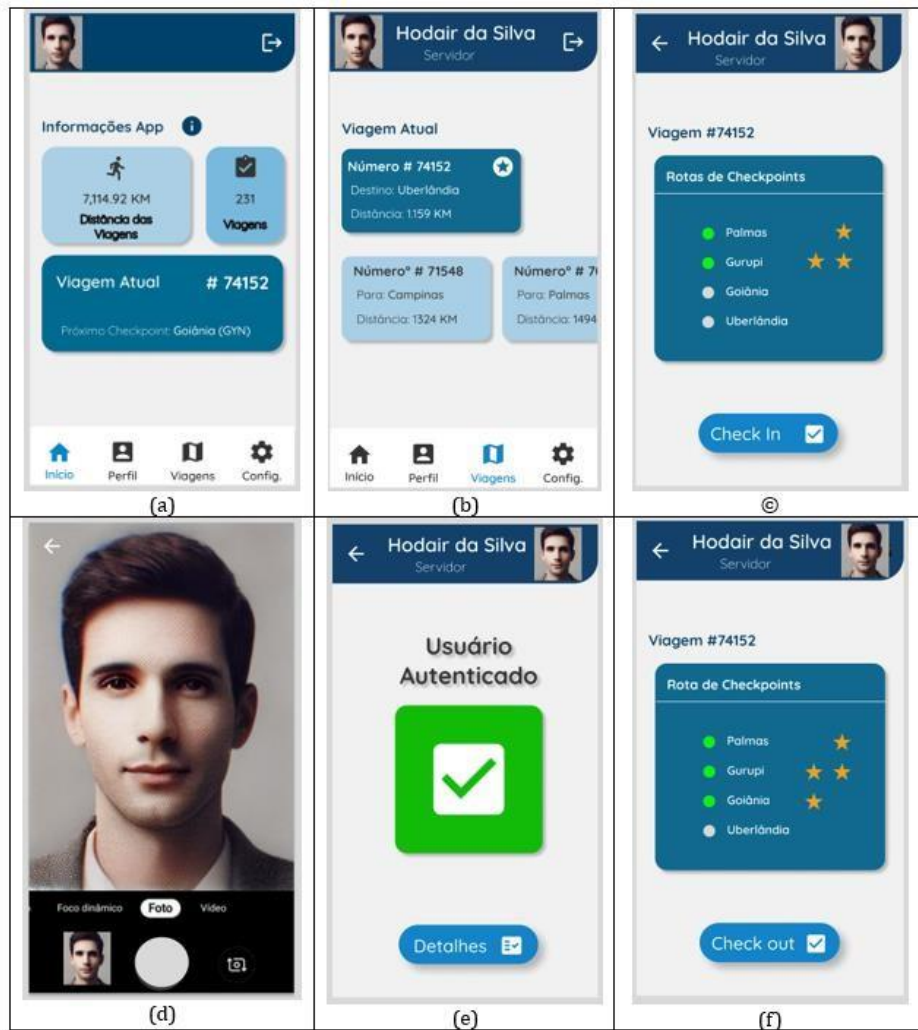
Mockups da Solução

A proposta de mockups interativos para a solução de monitoramento de rotas e motoristas com a previsão de reconhecimento facial e georreferenciamento, busca oferecer uma noção por meio de interfaces, no qual sejam verificadas as atividades e funcionalidades para usuários, no caso os motoristas e usuários administrativos e gestores. Desta forma, foi previsto na criação do conceito sua composição por um aplicativo móvel para os motoristas e um sistema web para a gestão de processos, rotas e motoristas.

Mockups Funcionais do App

No aplicativo móvel, conforme mockups criados, os motoristas serão responsáveis por realizar o reconhecimento facial no início e no fim de suas jornadas, garantindo a autenticidade da sua identidade e proporcionando maior segurança no processo de monitoramento. O georreferenciamento será utilizado para rastrear a localização do veículo em tempo real, permitindo a visualização pelos administradores da efetivação e cumprimento das rotas planejadas, bem como a gestão de qualquer alteração de trajeto realizada durante a jornada, conforme Figura 5.

Figura 5: Mockups funcionais com navegabilidade do App.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

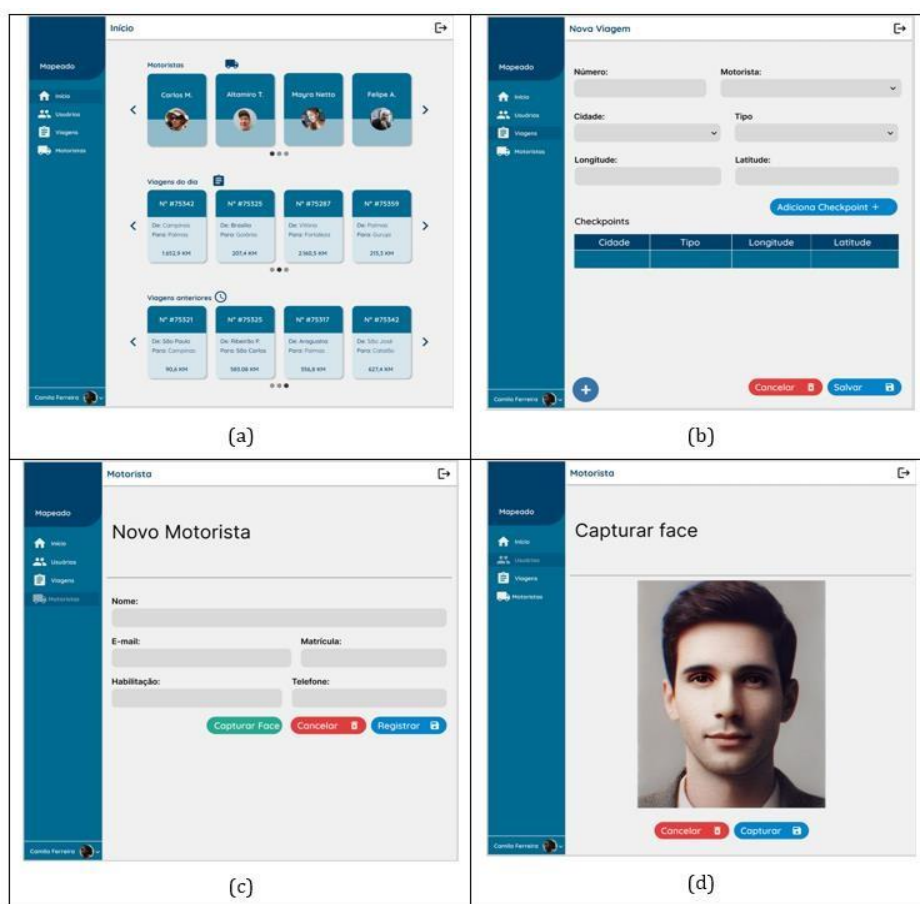
A proposta dos mockups funcionais apresentados na Figura 5, tem por finalidade apresentar uma solução no qual a interface seja simples e de fácil navegação, permitindo

que os motoristas façam o *check-in* e *check-out* rapidamente, além de acompanharem seu desempenho e o andamento das rotas.

Aplicação Desktop

Por outro lado, o sistema web será destinado à gestão das informações, permitindo aos administradores realizar o cadastramento das rotas e motoristas, monitorar a execução das viagens planejadas, visualizar relatórios detalhados sobre o desempenho dos motoristas e a eficiência das rotas. A interface do sistema web foi pensada para garantir uma visualização objetiva dos dados, facilitando a tomada de decisões e a realização de ajustes quando necessário, conforme figura 6 que traz os principais mockups do sistema web.

Figura 6: Mockups funcionais com navegabilidade do sistema web. (a) Tela de início. (b) Cadastro de viagens. (c) Cadastro de motoristas. (d) Captura da face dos motoristas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A proposta de mockups funcionais, com base nesse fluxo de funcionalidades, busca garantir o desenho de uma solução integrada, que possibilite a gestão eficiente e segura das rotas e motoristas, ao mesmo tempo em que oferece a experiência de uso para todos os usuários envolvidos no processo, seja os motoristas no App ou usuários administrativos no sistema web. O desenho apresentado, possibilita que empresas e organizações possam criar uma solução e assim tenha alternativa a necessidade de contratação de uma ferramenta de mercado, no qual o custo efetivo do desenvolvimento seja baixo e não haja a intervenção nas características originais dos veículos, com a instalação de componentes e sensores como geralmente ocorre.

CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou o mapeamento sistemático da literatura de trabalhos relacionados ao reconhecimento facial e geolocalização, bem como o levantamento de soluções de mercado semelhantes, considerando suas características, em especial a necessidade de intervenção nos veículos com instalação de componentes e sensores.

No caso, ainda foi descrito o processo de ideação, com o Design Thinking, bem como a apresentação dos mockups funcionais da solução, no qual é proposto o processo de controle de jornada e cumprimento de rotas por motoristas profissionais por uma solução tecnológica que preza pela economicidade e viabilidade técnica. Isso alinhado às restrições do contexto, como no caso da preservação das características originais dos veículos. Por meio de abordagens como a BYOD, a proposta pode eliminar a necessidade de alterações físicas nos veículos, aproveitando dispositivos móveis já disponíveis, o que reduz custos de implementação e manutenção.

Considerando o mapeamento sistemático realizado, bem como o estado da arte quanto as soluções existentes no mercado, nota-se que dentre os principais benefícios da implementação incluem-se a eficiência operacional, com o registro de início e fim de jornada realizados com autenticação via reconhecimento facial, bem como o monitoramento das rotas pré-estabelecidas utilizando geolocalização e o cumprimento da jornada de trabalho.

Por fim, destaca-se também o fato de que o reconhecimento facial possibilita aumentar a confiabilidade na autenticação dos motoristas, garantindo que apenas pessoas

autorizadas conduzam os veículos e obedeçam ao planejamento realizado de datas, horário e rotas. Já o sistema de georreferenciamento, integrado ao monitoramento de rotas, reforça o controle operacional e assegura conformidade com as rotas planejadas. A proposta, no caso significa uma formulação da solução que pode ter continuidade com a efetiva implementação do aplicativo e sistema web descritos, com o uso de tecnologias que não venham a onerar e mexer nas características dos veículos, reduzindo custos desta forma.

O trabalho assim é uma abordagem inicial da solução para os desafios enfrentados pelas organizações. Com a implementação da solução, organizações poderão não apenas superar os desafios atuais de gestão de jornadas e rotas, mas também estabelecer um modelo que pode ser referência para empresas e instituições no controle da jornada de rotas e motoristas profissionais. Deste modo, verifica-se como contribuição além do mapeamento junto a academia e mercado, o desenho conceitual, sendo uma etapa preliminar para as futuras implementações. Como trabalhos futuros, vislumbra-se além do próprio e efetivo desenvolvimento da solução uma análise assertiva dos custos e usabilidade, por exemplo quanto ao reconhecimento facial e sua economia na proposta.

REFERÊNCIAS

Baskerville, R. L.; Stage, J. **Controlling Prototype Development through Risk Analysis**. *MIS Quarterly*, vol. 20, no. 4, p. 481–504, 1996. JSTOR, <https://doi.org/10.2307/249565>.

BAXTER, M. **Projeto de Produto**: Guia Prático para Desenvolvimento de Novos Produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BEAUDOUIN-LAFON, M.; MACKAY, W. E. Prototyping tools and techniques. **The human-computer interaction handbook**, CRC Press, pag.1043–1066, 2007.

BRASIL. **Lei nº 13.103, de 2 de março de 2015**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 mar. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13103.htm. Acesso em: 18 jan. 2025.

CAMPOS, P.; NUNES, N. **Practitioner Tools and Workstyles for User-Interface Design**. *IEEE Softw*, vol. 24, no. 1, pp. 73–80, Jan. 2007, <https://doi.org/10.1109/MS.2007.24>.

GAD, M. S. Z., MARIE, M., YAKOUB, A. E. S. **A Survey of techniques for Automatic Code Generation from User Interface Designs with Various Fidelities**. *FCI-H Informatics Bulletin*, 2024; 6(2): 69-80. <https://doi.org/10.21608/fcihib.2024.262296.1106>.

GREGORY, S. T. **On prototypes vs. mockups**. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, v. 9, n. 5, p. 13, 1984. Acessado em: 12 dez. 2024. Disponível em: <https://doi-org.ez6.periodicos.capes.gov.br/10.1145/1010941.1010945>.

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO E CRIAÇÃO DE MOCKUPS DE SOLUÇÃO PARA GESTÃO DE MOTORISTAS E ROTAS SEM INTERVENÇÃO EM VEÍCULOS USANDO RECONHECIMENTO FACIAL E GEORREFERENCIAMENTO. Alex COELHO; Humberto Xavier de ARAÚJO; Suzana Gilioli da Costa NUNES; Diego de Castro RODRIGUES. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE JANEIRO - Ed. 58. VOL. 01. Págs. 273-296.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

MACHADO, R. F. S., DE SOUZA, M. M. **Uma análise exploratória de ferramentas de prototipação de software**. IHC '21: Anais do Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. São Paulo: Association for Computing Machinery, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1145/1122445.1122456>.

MEDEIROS FILHO, M.; BENICIO, I. V.; CAMPOS, F.; NEVES, A. M. M. **A importância da prototipação no design de games**. *SBC – Proceedings of SBGames: Art & Design Track*, 2013. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/37-dt-paper.pdf>. Acesso em 23 dez. 2024.

MEIRELLES, F. S. **Pesquisa o uso da TI**. São Paulo: FGV, 2024. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/producao-intelectual/pesquisa-anual-uso-ti?utm_source=portal-fgv&utm_medium=fgvnoticias&utm_id=fgvnoticias-2024-06-27. Acesso em: 18 dez. 2024.

MOHER, D.; STEWART, L.; SHEKELLE, P. All in the family: systematic reviews, rapid reviews, scoping reviews, realist reviews, and more. **Systematic Reviews**, vol. 4, no. 168, 2015.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Tradução: Viviane Possamai. Porto Alegre: Bookman, 2005.

RIVERO, J.M., ROSSI, G., GRIGERA, J., BURELLA, J., LUNA, E.R., GORDILLO, S. **From Mockups to User Interface Models: An Extensible Model Driven Approach**. In: Daniel, F., Facca, F.M. (eds) *Current Trends in Web Engineering. Lecture Notes in Computer Science*, vol 6385. Berlin: ICWE, 2010. https://doi-org.ez6.periodicos.capes.gov.br/10.1007/978-3-642-16985-4_2.

SILVA JUNIOR, R. F. **Geografia de redes e da logística no transporte rodoviário de cargas: fluxos e mobilidade geográfica do capital**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Departamento de Pós-graduação, Unesp, Presidente Prudente, 2004.

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO E CRIAÇÃO DE MOCKUPS DE SOLUÇÃO PARA GESTÃO DE MOTORISTAS E ROTAS SEM INTERVENÇÃO EM VEÍCULOS USANDO RECONHECIMENTO FACIAL E GEORREFERENCIAMENTO. Alex COELHO; Humberto Xavier de ARAÚJO; Suzana Gilioli da Costa NUNES; Diego de Castro RODRIGUES. *JNT Facit Business and Technology Journal*. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE JANEIRO - Ed. 58. VOL. 01. Págs. 273-296.