

DW RIDES: Uma Proposta de Sistema para Caronas Coletivas

DW RIDES: A proposal for a system for collective carpooling

Bruno Wellington¹
Vinícius Silva²
Livia Beatriz³
Dimona Laquis⁴
Reudismam Rolim⁵
Alysson Milanez⁶

RESUMO

As caronas coletivas estão emergindo como uma opção social e ecologicamente relevante para a mobilidade urbana, ganhando destaque, principalmente em centros como a cidade de Pau dos Ferros - RN, onde um dos campus da UFRSA está localizado. Para abordar essa necessidade crescente, este trabalho propõe o desenvolvimento do aplicativo DW RIDES, que visa simplificar e otimizar o acesso às caronas no estado do Rio Grande do Norte. Este artigo descreve o processo de produção do protótipo do aplicativo que ao final oferece uma visão preliminar do produto final, abrangendo tanto aspectos técnicos quanto teóricos de usabilidade. No entanto, é importante destacar que uma fase de refinamento é necessária antes da conclusão da versão definitiva, embasada na análise dos resultados obtidos por meio do questionário SUS. O DW RIDES possui potencial notável para se estabelecer como uma solução viável e sustentável para os desafios da mobilidade urbana, contribuindo para a melhoria do transporte e para a promoção de uma mobilidade mais sustentável.

Palavras-chave: carona coletiva; sustentabilidade; desenvolvimento; aplicativo; protótipo.

ABSTRACT

Collective rides are emerging as a socially and ecologically relevant option for urban mobility, gaining prominence, especially in centers such as the city of Pau dos Ferros - RN, where one of the UFRSA campuses is located. To address this growing need, this work proposes the development of the DW RIDES application, which aims to simplify and optimize access to rides in the state of Rio Grande do Norte. This article describes the production process of the prototype of the application that, in the end, offers a preliminary view of the final product, covering both technical and theoretical aspects of usability. However, it is important to highlight that a refinement phase is necessary before concluding the definitive version, based on the analysis of the results obtained through the SUS questionnaire. DW RIDES has remarkable potential to establish itself as a viable and sustainable solution to urban mobility challenges, contributing to the improvement of transport and the promotion of more sustainable mobility.

Keywords: carpooling; sustainability; development; application; prototype.

Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/1726>

¹ Bruno Wellington da Silva Lima – Graduando em Tecnologia da Informação - UFRSA - Pau dos Ferros.

² Vinícius Silva – Graduando em Tecnologia da Informação - UFRSA - Pau dos Ferros.

³ Livia Beatriz Maia de Lima – Graduando em Tecnologia da Informação - UFRSA - Pau dos Ferros.

⁴ Dimona Laquis Alves Andrade – Graduando em Tecnologia da Informação - UFRSA - Pau dos Ferros.

⁵ Reudismam Rolim de Sousa – Departamento de Engenharias e Tecnologia - UFRSA - Pau dos Ferros.

⁶ Alysson Filgueira Milanez – Departamento de Engenharias e Tecnologia - UFRSA - Pau dos Ferros.

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana tem sido uma preocupação no processo de expansão das cidades no Brasil e no mundo, levando a se pensar e refletir sobre otimizar esse aspecto (GOMES; PINTO, 2020; SILVA, 2021; PINHEIRO, 2022). No Brasil, o processo de urbanização afetou a mobilidade, em que, anteriormente, os transportes coletivos predominavam, mas começaram a perder espaço com o aumento do número de transportes privados (PEREIRA *et al.*, 2021; ALMEIDA, 2022).

O aumento do número de transportes privados está associado a um aumento do poder aquisitivo da população (LESSA *et al.*, 2019), mas pode trazer alguns pontos negativos, tais como: o aumento dos acidentes e mortes no trânsito, do tempo de deslocamento dentro e fora das cidades, da poluição ambiental, entre outros (IPEA, 2013; ABREU; SANTOS, 2019).

Neste contexto, esses problemas requerem soluções estratégicas para evitar e/ou prevenir danos, sendo a mobilidade urbana sustentável uma estratégia que vem sendo buscada (MARTINS *et al.*, 2019). Nesta direção, uma alternativa são os sistemas de caronas coletivas, que têm se tornado realidade nos grandes centros. No entanto, há uma lacuna na criação de um sistema integrado, que atenda às diversas realidades (LARA; MARTINS, 2016; SILVA, 2017). O Estado do Rio Grande do Norte, segundo Silva, Maggi e Silva (2021) possui aplicativos que funcionam como mecanismo de agendamento de caronas; contudo, eles não possuem alcance para o atendimento de médias e pequenas cidades. Diante dessa inquietação, busca-se resolver essa problemática no âmbito do município de Pau dos Ferros (RN).

A presente pesquisa delimitou-se ao município de Pau dos Ferros – RN. A escolha do recorte espacial, justifica-se pelo fato deste município possuir centralidade diante da sua divisão em Região Geográfica Imediata, além disso, é onde localizam-se as sedes físicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) e do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Ademais, a intensa mobilização estudantil que ocorre na cidade, como também, a necessidade de transição móvel entre os diversos agentes sociais que habitam o espaço urbano, no qual acredita-se que um sistema de caronas coletivas poderá impactar positivamente na vida dos residentes de Pau dos Ferros, bem como de suas cidades circunvizinhas.

Se tratando de problemas recorrentes pelo uso de transportes, destaca-se que as questões ambientais devem ser consideradas no desenvolvimento do sistema, visto que nos dias atuais encontra-se uma tendência global que caminha no rumo de soluções que resultem em uma resposta ecológica direta e o sistema de caronas atinge diretamente a diminuição dos veículos automotores, que, em sua maioria, utilizam-se de combustíveis fósseis para a sua locomoção e são responsáveis por ocasionar efeitos poluentes na atmosfera (CRUZ *et al.*, 2017 apud COSTA, 2003).

Dessa forma, o trabalho da Tecnologia da informação, possui o intuito de proporcionar soluções práticas e criativas que impactem positivamente na vida das pessoas e resultem num constructo social para a produção acadêmica. Neste sentido, a presente pesquisa possui como objetivo apresentar uma proposta de aplicativo de caronas coletivas denominado DW RIDES, para ser implementado futuramente no

município de Pau dos Ferros (RN), considerado como centro polarizador da região, tanto no sentido comercial quanto universitário.

2 MOBILIDADE URBANA E A CARONA SOLIDÁRIA: IMPACTOS NA NATUREZA E NA SOCIEDADE

Deslocar-se de um lugar para outro é uma necessidade humana, processo que se modificou e modernizou ao longo do tempo, com opções de transportes para diferentes públicos sociais e diferentes circunstâncias também (PADILLO et al., 2020). Em linhas gerais, aos poucos foi-se deixando de lado os transportes coletivos e passou-se a predominar o uso de transportes individuais. Diante desse fator, surge a necessidade de denominar o que passou a ser conhecido como mobilidade urbana, esse termo se refere

[...] a construção de um sistema que garanta e facilite aos cidadãos – hoje e no futuro – o acesso físico às oportunidades e às funções econômicas e sociais das cidades. Trata-se de um sistema estruturado e organizado que compreende os vários modos e infraestruturas de transporte e circulação e que mantém fortes relações com outros sistemas e políticas urbanas. (BERGMAN; RABI; 2005, p.11. apud NETO, 2021, p.56).

A mobilidade organiza o meio em que se circula, tornando o deslocamento mais viável, porém, vive-se em uma intensa corrida entre o desenvolvimento da sociedade e a preservação do meio ambiente, tornando necessário encontrar meios de se desenvolver, sem destruir a natureza e seu entorno, buscando a cooperação ao invés da competição.

Neste sentido é preciso que pessoas, empresas, indústrias, comércios e todos os outros grupos que compõem a sociedade pensem de forma coletiva e sustentável, para que assim, possam crescer mais e destruir menos o meio ambiente (SANTOS; BACCI, 2017). Dentre os diversos desafios para o alcance desse objetivo, encontra-se o controle da mobilidade urbana.

Para Carvalho (2016, p. 08), a falta de controle da mobilidade se tornou algo negativo, pois

[...] o país deixou de ter sistemas de transporte urbano que privilegiavam os deslocamentos coletivos, públicos, eletrificados e sobre trilhos para sistemas que privilegiam os deslocamentos privados, individuais, rodoviários e diretamente dependentes de combustível fóssil, já que estes se constituíram na principal fonte energética das mais representativas modalidades de transportes atualmente. (CARVALHO, 2016).

Nesta perspectiva é necessário se buscar a mobilidade urbana sustentável, que é definida por Carvalho (2016, p.16-17) como um “conceito mais amplo do desenvolvimento sustentável, que se refere à promoção do equilíbrio entre a satisfação das necessidades humanas com a proteção do ambiente natural”. Dessa forma, a mobilidade urbana sustentável busca o equilíbrio entre as necessidades sociais e a preservação do meio ambiente, para que não se afete negativamente as futuras gerações, que dependem das escolhas do presente.

Sendo assim, na ótica sustentável da mobilidade urbana, "deve haver preocupação permanente em aumentar a participação do transporte público coletivo e também do transporte não motorizado na matriz modal de deslocamentos" (CARVALHO, 2016, p. 17).

Uma das alternativas para diminuir o fluxo de transportes na sociedade e, consequentemente, diminuir os danos causados ao ambiente é a popularização da carona coletiva (ARASAKI *et al.*, 2016), que geralmente envolve o uso de redes sociais, considerando que tais redes são uma forma rápida de comunicação e de grande alcance no meio social, tornando o contato entre as pessoas mais prático.

A carona coletiva se encaixa em um consumo colaborativo, que busca atender às necessidades pessoais, mas também atender principalmente ao bem estar em grupo. A carona é uma ação simples, que geralmente acontece com pessoas de um dado meio, auxiliando na locomoção em um período específico, permitindo a economia de combustível e/ou tempo, do ponto de vista individual.

A carona coletiva ocorre pelo compartilhamento de veículos, com pessoas conhecidas ou não, e que, muitas vezes, buscam chegar a determinado local ao mesmo tempo. Para que esse contato aconteça é geralmente necessário o uso da internet e a facilidade de acesso que ela proporciona entre seus usuários.

A carona solidária, em larga escala apresenta grandes benefícios para a mobilidade urbana, por exemplo, a redução de automóveis circulando no mesmo período de tempo, diminuindo o tempo de circulação até seus destinos, diminuindo também a poluição do ar e do meio ambiente. Sendo assim, para (Arasaki *et al.*, 2016, p. 41) “carona solidária é uma prática que incentiva o compartilhamento de veículos, evitando o uso do carro por apenas um ocupante, sendo que duas ou mais pessoas que percorrem os mesmos trajetos, utilizam o mesmo veículo”.

Mas essa prática também apresenta pontos negativos. Por exemplo, as caronas solidárias podem despertar insegurança aos seus usuários, considerando que o círculo de pessoas dessas caronas se alarga através das redes sociais. Sendo assim, percebe-se que “em locais onde o valor econômico e/ou sustentável é mais evidente, há indícios de implementação, ao passo que nos locais onde a segurança é utilizada como critério valorativo, não se evidencia a utilização dessa ferramenta” (NETO, 2021, p.112).

Porém, a carona coletiva possui “grande potencial para impactar positivamente a sociedade através de melhorias na mobilidade, na saúde e no meio ambiente” (NETO, 2021, p. 118).

Uma das formas de comunicação que atualmente está sendo adotada para a realização da carona solidária é o uso de aplicativos que permitam a comunicação das pessoas interessadas, buscando unir grupos com perfis e interesses em comum. Um aplicativo de carona que ficou muito conhecido e popularizado foi o Waze Carpool⁷,

Neste aplicativo, tanto o motorista quanto o usuário de carona solidária preenchem um cadastro indicando o destino de viagem e, caso o trajeto/destino for o mesmo, a carona solidária é sugerida. Não há nenhum tipo de taxímetro, apenas a taxa de combustível que pode ser dividida facilmente pelas pessoas no carro (NETO, 2021, p. 135).

⁷ Disponível em: <https://www.waze.com/pt-BR/company>. Acesso em: 22 ago. 2023.

Outros aplicativos com o mesmo objetivo também se popularizaram, como o BlaBlaCar, Zumpy e Carona phone. Além dos aplicativos, projetos de caronas solidárias foram iniciados. Neto (2021) destaca o projeto Carpooling da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e um programa do Senado Federal intitulado “Carona solidaria”. Ambos atuando com o intuito de unir pessoas em um número menor de automóveis e trazer benefícios pessoais, econômicos, sociais e principalmente ambientais.

A prática de carona coletiva é comum nos grandes centros urbanos, que também se torna importante nas cidades menores, que necessitam de uma política que venha a contribuir com o desenvolvimento social sustentável.

3 METODOLOGIA

A pesquisa delimitou-se ao município de Pau dos Ferros, localizado no interior do estado do Rio Grande do Norte - RN. O município foi escolhido por ser o centro econômico, comercial e universitário da região, tornando-se uma cidade de grande fluxo de movimentação de pessoas e/ou automóveis, e sendo necessário o traslado entre cidades e dentro da cidade.

3.1 Método Sprint

Para desenvolver o aplicativo de carona coletiva DW RIDES foi necessário entender as características gerais do sistema e para isso foi utilizado o método *Sprint* que foi criado pelo designer Jake Knapp. O *Sprint* é um método desenvolvido pela Google, que busca agilizar o trabalho dos times, para aplicar e testar ideias em um período de cinco dias.

- **Segunda-feira:** Entendimento do problema de oferta e busca de caronas em Pau dos Ferros - RN.
- **Terça-feira:** Anotações de ideias para solucionar o problema do dia anterior.
- **Quarta-feira:** Filtragem das melhores ideias para a confecção da documentação do software.
- **Quinta-feira:** Com a documentação bem definida e implementada, é construído então, uma proposta de um protótipo de sistema a partir da documentação de requisitos.
- **Sexta-feira:** Com a documentação e a prototipação do sistema elaborados é feito o recolhimento de feedbacks realizando o teste de usabilidade por meio da *System Usability Scale* - SUS (BROOKE *et al.*, 1996), com os usuários caso venha ter alguma inconsistência no uso do protótipo.

3.2 Usuários

Os sistemas de software são projetados para atender às necessidades de seus usuários (TELES, 2017). Dessa forma, uma das primeiras etapas do projeto de sistemas é o mapeamento das pessoas que irão usar o sistema, de forma a auxiliar a atender as necessidades dos usuários, que tenham acesso às funcionalidades do sistema. Os usuários do sistema são os motoristas, que oferecem as caronas e os passageiros, que estão buscando caronas.

3.3 Elicitação de requisitos funcionais e não funcional

Ao desenvolver um sistema ou aplicativo, é essencial definir os requisitos que guiarão os clientes e desenvolvedores no processo de entendimento do sistema. Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades específicas que o sistema deve executar, delineando as ações que ele deve realizar em resposta às entradas. Por outro lado, os requisitos não funcionais se concentram nas características e qualidades do sistema que moldam a eficácia e experiência do usuário, incluindo aspectos como desempenho, segurança e usabilidade (GUEDES, 2021).

3.4 Requisitos funcionais

No Quadro 2 estão apresentadas as declarações de todos os requisitos funcionais que o sistema deve ter.

Quadro 2 - Requisitos funcionais

Id	Nome	Descrição
01	Cadastrar motorista	Permite que o motorista realize o seu cadastro.
02	Cadastrar Passageiro	Permite que o passageiro realize o seu cadastro.
03	Entrar no sistema	Permite que o motorista e o passageiro façam <i>login</i> .
04	Editar passageiro	Permite que o passageiro edite os dados pessoais.
05	Editar motorista	Permite que o motorista edite os dados pessoais.
06	Excluir passageiros	Permitir que o passageiro remova seus dados.
07	Excluir motorista	Permite que o motorista remova seus dados.
08	Cadastrar caronas	Permite que o motorista cadastre novas caronas.
09	Visualizar as caronas	Permitir visualizar caronas disponíveis.
10	Solicitar forma de pagamento	Permite ao motorista marcar, no ato da corona, a forma de pagamento: em espécie, cartão ou PIX.
11	Listar caronas	Mostra todas as caronas oferecidas aos passageiros.
12	Cancelar caronas	Permite que o motorista exclua as caronas cadastradas, caso não haja passageiros interessados.
13	Cancelar pedido de corona	Permite que o passageiro cancele sua solicitação de interesse na corona.
14	Ajuda emergencial	Mostra números de emergência.
15	Editar caronas	Permite que o motorista edite as caronas.

16	Avaliar carona	Permitir que os usuários avaliem a carona.
17	Chat em tempo real	Permite interagir com o motorista e passageiro através da troca de informações por meio de um <i>chat</i> quando é confirmado um pedido de carona.
18	Pesquisar caronas	Permitir que o passageiro veja todas as caronas, filtrando por dados de interesse.

Fonte: Autoria própria

3.5 Requisitos não funcionais

No Quadro 3, estão apresentadas as declarações de todos os Requisitos Não Funcionais (RNF) do sistema, para as categorias 1 - Desempenho, 2 - Segurança, 3 - Entrega, 4 - Compatibilidade e 5 - Usabilidade.

Quadro 3 - Requisitos não funcionais

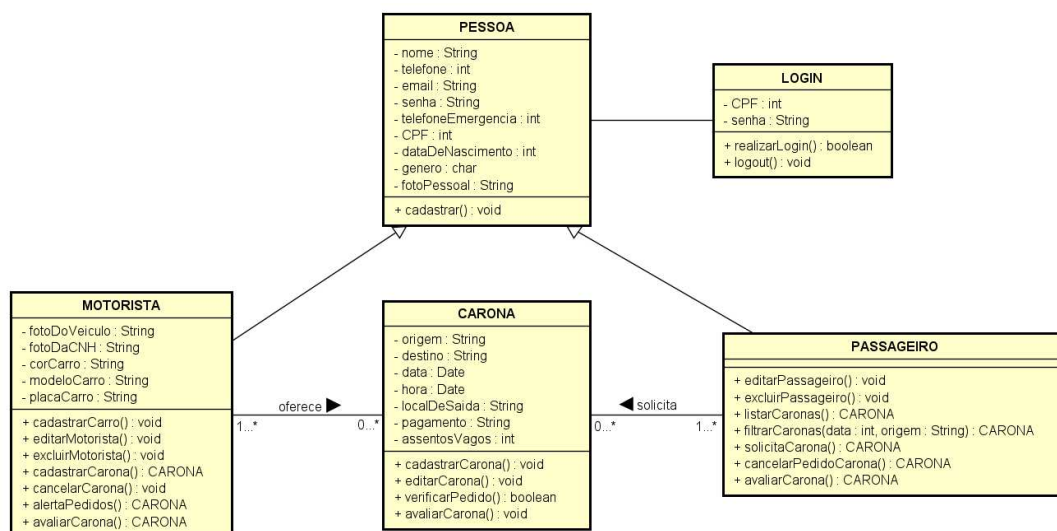
Id	Nome	Descrição	Cat.
01	Tempo para login	O <i>login</i> deve ocorrer em até 2 segundos.	1
02	Tempo para cadastro de usuário	O cadastro do motorista ou passageiro deve ocorrer em até 2 segundos.	1
04	Validação Motorista	Verificar se o motorista já é cadastrado	2
05	Validação Passageiro	Verificar se o passageiro já é cadastrado	2
07	Notificação	Notificar o motorista ou passageiro quando houver algum pedido ou oferta de carona.	3
08	Compatibilidade	Compatibilidade com IOS e Android.	4
09	Intuitividade	Possuir uma interface com usabilidade em que não é preciso pensar para usar, layout com informações bem distribuídas e fontes legíveis.	5
10	Criptografia de senha	Criptografar senhas.	2

Fonte: Autoria própria

3.6 Estrutura do ambiente de caronas coletivas

Para entender melhor os elementos envolvidos no sistema de carona coletiva proposto, construiu-se um diagrama de classes (Figura 1), que é utilizado para modelar a relação entre as classes do sistema (GUEDES, 2021).

Figura 1 - Diagrama de Classes



Fonte: Autoria própria

No diagrama de classe foi utilizada a classe Pessoa, com o intuito de representar os usuários do sistema (Motorista e Passageiro). Ela contém atributos como nome, e-mail, telefone pessoal, telefone emergencial (permite acionar outra pessoa, em casos de emergência), senha, CPF, data de nascimento, gênero, foto e avaliação (do motorista ou passageiro no tocante as caronas dadas ou fornecidas). Além desses atributos, o motorista adiciona a placa do carro, fotos do veículo, cor, modelo e CNH; esses dados serão utilizados para ajudar o passageiro a identificar o motorista.

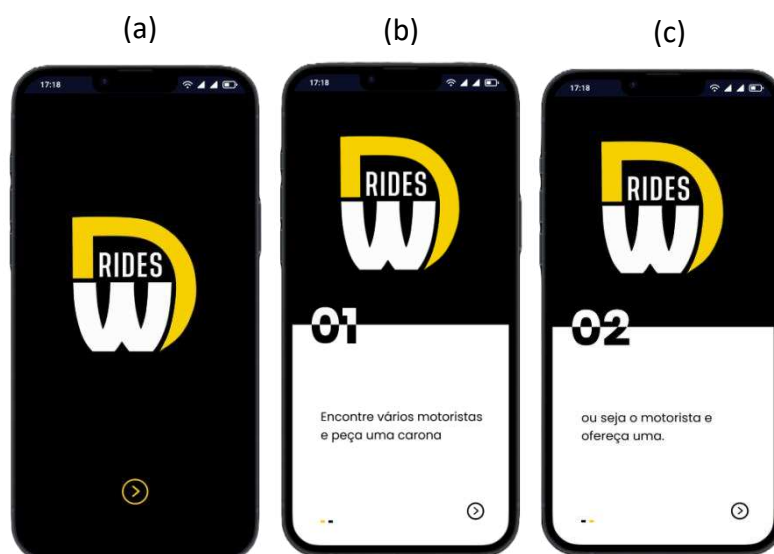
4 DW RIDES

Nesta seção são apresentados os protótipos de telas para o aplicativo DW RIDES, criados com a ferramenta Figma⁸. Na Figura 2(a) têm-se a tela inicial, vista no primeiro contato com o aplicativo, buscando uma familiaridade e uma associação rápida. Nas figuras 2(b) e (c) apresenta-se as possibilidades de uso possíveis do aplicativo, possibilitando encontrar ou oferecer uma carona.

A Figura 3(a) apresenta o objetivo do usuário ao utilizar o aplicativo; ao clicar em Motorista ou Carona são apresentadas as opções de *login* ou de se cadastrar (Figura 3(b)).

⁸ Acesso a ferramenta FIGMA: <https://www.figma.com>

Figura 2 - Tela inicial do DW RIDES e telas de tutorial para passageiro e motoristas



Fonte: Autoria própria

Figura 3 - Telas para escolher tipo de usuário e área de carona

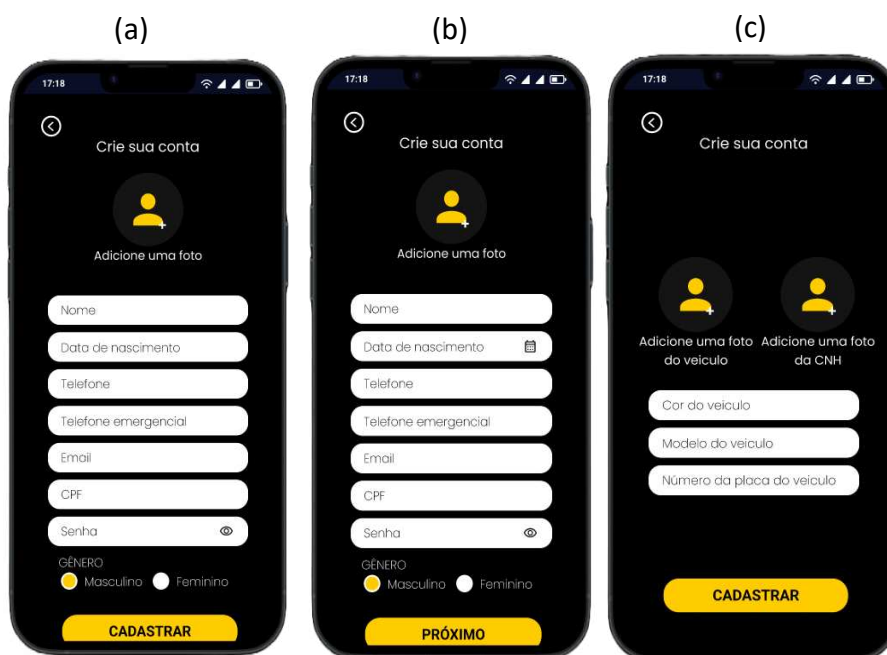


Fonte: Autoria própria

A Figura 4(a) é apresentada, caso o usuário não tenha conta do tipo carona e as telas da Figura 4(b) e (c) são referentes ao cadastro de motorista.

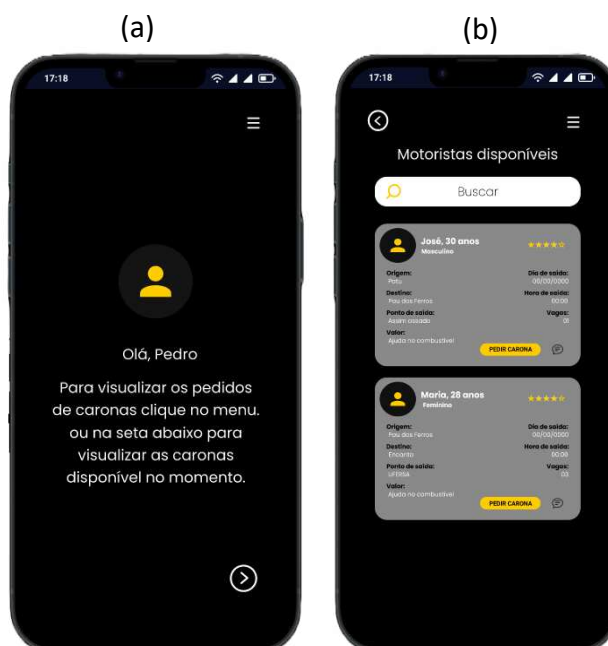
Após a realização do login são apresentados informes, descrevendo como achar caronas (Figura 5(a)). Após os informes é apresentada uma lista de motoristas disponíveis para se pedir uma carona; caso ele queira filtrar uma carona, uma área de busca é ofertada, conforme Figura 5(b).

Figura 4 - Cadastro de carona e cadastro de motorista



Fonte: Autoria própria

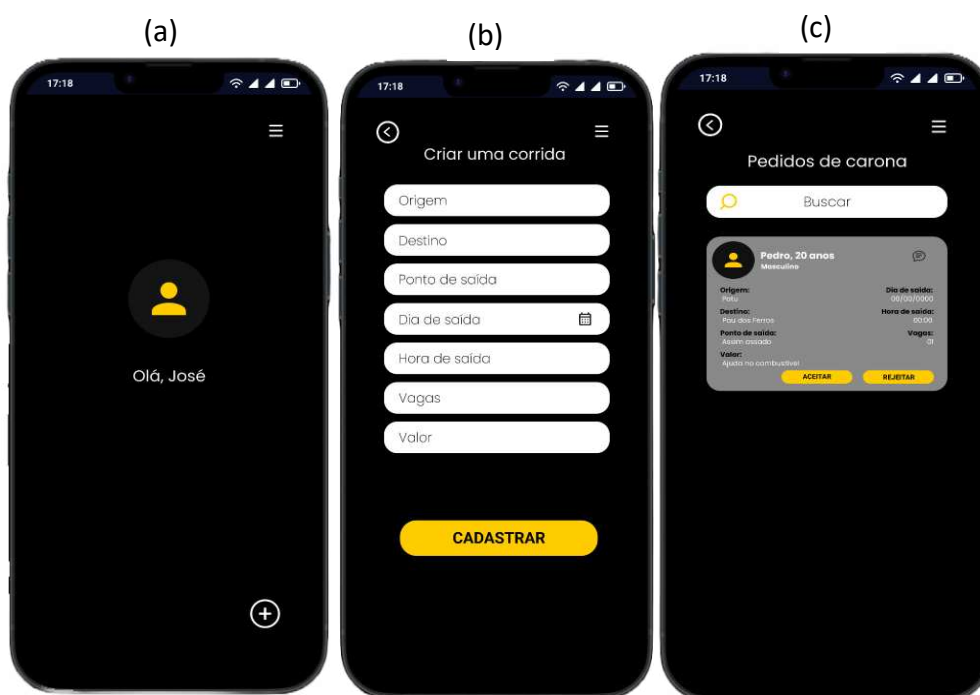
Figura 5 - Área inicial do carona e área de caronas disponíveis



Fonte: Autoria própria

Na Figura 6(a) é apresentada a tela inicial do motorista. Na Figura 6(b) é mostrada a tela de oferta de caronas e na Figura 6(c) são mostrados os pedidos de caronas (o motorista pode aceitar ou recusar o pedido).

Figura 6 - Área inicial do motorista e telas de ofertar e visualizar caronas



Fonte: Autoria própria

4 AVALIAÇÃO

Para avaliar a usabilidade do protótipo DW RIDES foi realizado um *Survey*, aplicando um questionário por meio de um formulário⁹ utilizando o *System Usability Scale* - SUS, que consiste em um formulário com 10 questões, em que as respostas são classificadas em uma escala de 1 a 5, representando de Discordo Completamente a Concordo Completamente, respectivamente (BROOKE et al., 1996). A pontuação do SUS é calculada a partir da fórmula proposta por (BROOKE et al., 1996), subtrai-se 1 da pontuação das respostas ímpares, para as respostas pares é subtraído 5. Para obter a pontuação final, que varia de 0 a 100 é somado todas as pontuações das 10 perguntas dos participantes e multiplica por 2,5. A pontuação final varia de em uma escala que 68 pontos é a pontuação média e acima de 90 pontos é uma pontuação excelente.

O SUS é uma medida amplamente utilizada e validada para avaliar a usabilidade de sistemas interativos, fornecendo assim uma métrica objetiva e confiável para medir a facilidade de uso e qualidade da experiência do usuário.

Os questionários do SUS abordam diferentes aspectos do protótipo DW RIDES, conforme apresentado a seguir:

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.
2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.

⁹ Acesso ao formulário: <https://forms.gle/2NwaEBbj19uHCKhw7>

3. Eu achei o sistema fácil de usar.
4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.
5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.
6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.
8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.
10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

O formulário foi enviado para os e-mails institucionais dos discentes da UFERSA e divulgado nas redes sociais para a participação de outras pessoas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da coleta de dados realizada entre 2 de maio de 2023 e 10 de maio de 2023, obteve-se um total de 50 respostas. Os resultados são representados graficamente na Figura 7. Ao analisar a pergunta 1ª, observa-se que 26 deles (52%) concordam totalmente, enquanto 15 participantes (30%) concordam parcialmente com a afirmação. Além disso, sete deles (14%) foram neutros e duas pessoas (4%) apresentaram discordância parcial ou completa quanto a utilizar o sistema com frequência.

Referente à pergunta 2ª, 34 participantes (68%) discordaram totalmente em relação à complexidade do sistema e 11 participantes (22%) demonstraram discordância parcial. Enquanto isso, três deles (6%) foram neutros e dois deles (4%) consideraram o sistema muito complexo. Com base nesses resultados é possível perceber clareza na interação com o sistema.

Na 3ª pergunta, os resultados revelam as percepções dos participantes quanto a usabilidade do sistema. Dos participantes, 36 de (72%) concordaram totalmente em relação à facilidade de uso, enquanto 7 (14%) responderam que concordam parcialmente. Além disso, 6 participantes (12%) foram neutros e 1 deles (2%) discordou parcialmente. Notavelmente, a análise desses dados indica que a maioria dos participantes considera o sistema fácil de usar.

Com base nos resultados obtidos da 4ª pergunta, observa-se que 37 dos participantes (74%) discordam completamente da necessidade de ajuda técnica de pessoas para utilizar o sistema e 5 participantes (10%) demonstram discordância parcial, enquanto 6 deles (12%) responderam que ficariam em uma posição neutra, e 2 deles (4%) responderam que concordavam parcialmente ou completamente com a necessidade de ajuda técnica, possivelmente apontando para as áreas que podem requerer aprimoramento na usabilidade como foi analisado na pergunta 2.

Na 5ª pergunta do questionário, os dados revelam as seguintes percepções em relação a integração das funcionalidades do sistema: 27 participantes (54%) responderam que concordam totalmente e 12 deles (24%) responderam que concordavam parcialmente sobre as funções do sistema estarem muito bem integradas ou considerando uma apreciação considerável, enquanto 7 deles (14%) mantêm uma posição neutra, e 4 de (8%) responderam que discordam completamente ou parcialmente, ressaltando que precisa de melhorias na integração das funções.

Adentrando na 6ª pergunta do questionário, 25 participantes 50% discordam completamente sobre o sistema apresentar muita inconsistência e 13 participantes 26% discordância parcial, enquanto uma minoria de 9 participantes 18% manteve uma posição neutra e 3 deles 6% responderam que há inconsistência no sistema, seja completamente ou parcialmente.

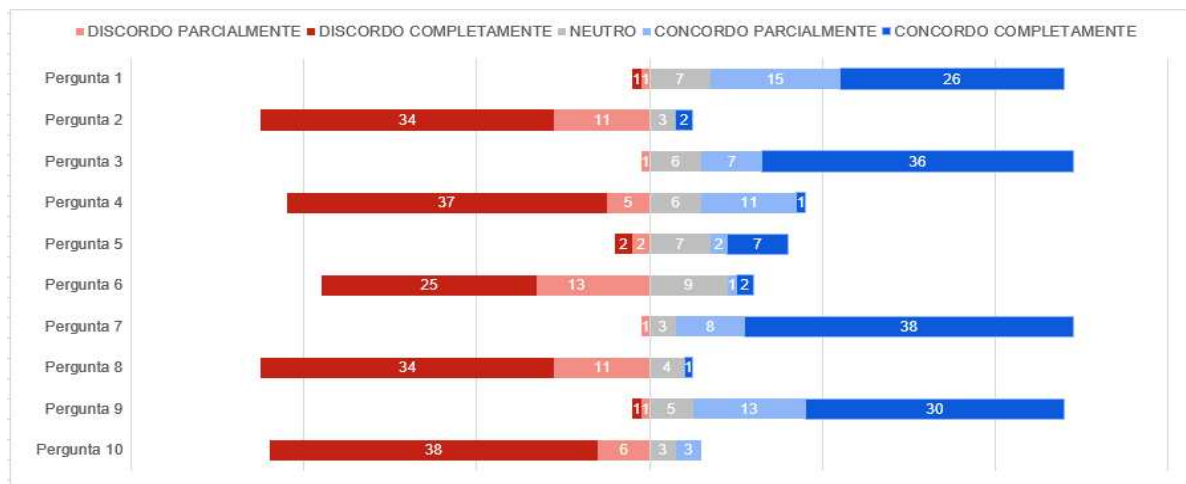
Passando para a 7ª pergunta, 38 participantes (76%) concordaram totalmente e 8 participantes (16%) concordaram parcialmente que as pessoas aprenderão a usar o sistema rapidamente; 3 deles (6%) foram neutros e 1 de (2%) discorda parcialmente, indicando interfaces intuitivas e fáceis.

Referente a pergunta 8, a maioria dos usuários, 34 deles (68%), discordaram totalmente sobre o sistema ser atrapalhado de usar e 11 de (22%) discordam parcialmente, enquanto que 4 participantes (8%) foram neutros sobre a essa questão e 1 de (2%) concordou totalmente com essa afirmação.

No âmbito da pergunta 9, que se refere à confiança ao usar o sistema, a maioria participantes, 30 deles (60%), responderam que concordam totalmente e 13 participantes (26%) responderam concordar parcialmente; 5 participantes (10%) responderam está na zona de neutralidade, enquanto que 2 (4%) indicaram que não se sentiram confiantes, discordando parcialmente ou totalmente. Dessa forma, os resultados sugerem que o sistema transmite uma sensação de segurança e confiabilidade aos usuários que participaram do teste.

As respostas para a pergunta elencaram que 38 participantes (76%) discordam parcialmente que precisaram aprender muitas coisas novas antes para usar o sistema e 6 participantes (12%) responderam que concordam parcialmente com essa afirmação, enquanto 3 deles (6%) opinaram foram neutros; além disso, 3 participantes (6%) concordaram parcialmente que precisam aprender coisas novas ao utilizar o sistema. Esses resultados indicam que o sistema pode não ser totalmente intuitivo e que pode exigir algum nível de treinamento ou aprendizado para ser utilizado de maneira eficaz.

Figura 7 - Respostas do questionário SUS



Fonte: Autoria própria

Em relação ao SUS, a análise das respostas às dez perguntas do questionário revela a pontuação final de 90 que foi calculada a partir da fórmula proposta por BROOKE. Essa pontuação reflete a percepção positiva dos participantes em relação a usabilidade do sistema avaliado. As respostas abrangentes destacam uma aceitação geral do sistema pelos usuários, indicando uma experiência intuitiva e eficaz, demonstrando que o sistema apresenta uma usabilidade sólida, com potencial para oferecer uma experiência de usuário aprimorada e satisfatória.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs o protótipo de um aplicativo de caronas coletivas denominado DW RIDES, com o intuito de otimizar a mobilidade urbana em Pau dos Ferros - RN e nas cidades circunvizinhas.

O desenvolvimento do aplicativo, alinhando-se de maneira coerente com as atuais necessidades das áreas urbanas, particularmente, aquelas que experimentam crescimento constante no estado do Rio Grande do Norte. Ademais, a etapa de prototipagem do aplicativo ofereceu uma visão preliminar do produto final, incorporando aspectos técnicos e teóricos de usabilidade. Além disso, a avaliação dos resultados obtidos por meio do questionário SUS revela que a maioria dos participantes gostaram do protótipo, porém certas funcionalidades do sistema carecem de um aperfeiçoamento a fim de alcançar um nível mais elevado de usabilidade na versão definitiva do aplicativo.

Para trabalhos futuros, pretende-se realizar refinamentos estratégicos, buscando uma experiência eficaz e eficiente para os usuários, bem como realizar ajustes na usabilidade do protótipo para tornar o sistema mais intuitivo e fácil de utilização. Dessa forma, a etapa inicial de desenvolvimento do aplicativo poderá ser iniciada, e assim que concluída será feito os testes adequados permitindo assim seu lançamento e disponibilização ao público.

REFERÊNCIAS

- ABREU, V. H. S. de; SANTOS, A. S. A dinâmica de sistemas como ferramenta de suporte ao transporte sustentável: uma revisão da literatura. In: **XXXIII Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**. 2019.
- ALMEIDA, V. G. T. **Poluição decorrente do trânsito: causas e soluções desse malefício social**. 2022. 73 f. TCC (Graduação), Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, 2022.
- ARASAKI, P. K. et al. Contribuições da carona solidária no processo de compartilhamento do conhecimento. **NAVUS-Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 6, n. 3, p. 40-55, 2016.
- BEZERRA, E. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- BERGMAN, L.; RABI, N.I.A. **Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada**. Rio de Janeiro: IBAM; Ministério das Cidades, 2005.
- BROOKE, J. **Sus – a quick and dirty usability scale**. In.: [S.l.: s.n.], 1996. p. 189–194.
- CARVALHO, C. H. R. de. Texto para Discussão. Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos, Tendências e Reflexões. **Brasília: IPEA**, 2016.
- COSTA, M.S. **Mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo e as bases de um sistema de gestão para Brasil e Portugal**. 2003. 196f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – USP, 2003.
- CRUZ, I. et al. **Carrona, uma alternativa de mobilidade e suas vantagens**. In.: [S.l.: s.n.], 2017.
- GOMES, M. F.; PINTO, W. S. Justiça socioambiental e processo de urbanização das cidades. **Revista de Direito da Cidade**, v. 12, n. 1, p. 582-608, 2020.
- GUEDES, G. T. A. **UML 2-Uma abordagem prática**. 3. Ed. São Paulo: Novatec Editora, 2018.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea. Indicadores de mobilidade urbana da Pnad 2012. Brasília: **Ipea**, 2013.
- KNAPP, J.; ZERATSKY, J.; KOWITZ, B. **Sprint: o método usado no Google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias**. Editora Intrínseca, 2017.
- LARA, F. R. de; MARTINS, T. S. **Protótipo de sistema de caronas aplicado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. 2016. 119 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

LESSA, D. A. et al. A mobilidade urbana em Belo Horizonte/Minas Gerais/Brasil: indicadores e projeções para as viagens por automóveis. **Revista Transporte y Territorio**, n. 20, p. 288-306, 2019.

MARTINS, D. L. et al. Análise sobre o impacto dos aplicativos de ridesourcing nas ações dos planos de mobilidade urbana. In: **Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da Anpet**. 2019.

NETO, F. A. A. **Carona "solidária", redes sociais e direito dos transportes: perspectiva e novas configurações do fluxo de pessoas**. 2021. 250 f. Tese (Doutorado em Geografia) - UFU, Uberlândia, 2021.

PEREIRA, R. H. M. et al. Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil I: o uso do transporte coletivo e individual. **IPEA**.- Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2021.

PINHEIRO, J. G. de M. DIAGNÓSTICO PANOR MICO DAS CALÇADAS DO BAIRRO PEQUI ATRELADO À MOBILIDADE URBANA, EM EUNÁPOLIS–BAHIA. **Revista do Laboratório de Ensino de História e Geografia da UESC**, v. 2, n. 2, p. 2-21, 2022.

PADILLO, A. R., et al. **Sistemas de transporte: introdução, conceitos e panorama**. Cachoeira do Sul, RS: UFSM-CS, 2020.

SANTOS, V. M. N. dos; BACCI, D. de La Corte. Proposta para governança ambiental ante os dilemas socioambientais urbanos. **Estudos Avançados**, v. 31, p. 199-212, 2017.

SILVA, E. J. da. O Design SPRINT como ferramenta para engajamento da equipe: um estudo de caso. **Human Factors in Design**, v. 7, n. 13, p. 191-202, 2018.

SILVA, F. M. P. G. de A. da. **Mobilidade sustentável no Município de Cascais: o sistema MobiCascais**. Relatório de Estágio, Mestrado em Urbanismo Sustentável e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH), 2021.

SILVA, L. A. de S. **Carona dinâmica como medida de mobilidade sustentável em Campus universitário**. 2017. 179 f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFPE, 2017.

TELES, V. M. **Extreme Programming: Aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade**. Novatec Editora, 2017.