

Giro: Uma Proposta para Descentralizar o Compartilhamento de Bicicletas como Alternativa no Combate às Crises Climáticas

**Anderson Oliveira, Nataly Campelo, Sávila Amancio, Yuri Lima,
Ingrid Teixeira Monteiro (Líder)**

Universidade Federal do Ceará (UFC) - Quixadá/CE - Brasil

{andersonoliveira.cnh, natalycamp42, savilaamancio3, yurilima.dsgn}@gmail.com, ingrid@ufc.br

Abstract. *Greenhouse gases emitted by human activities contribute to the climate crisis on the planet, as it is a consequence of pollution derived from human activities, such as the use of combustion-fueled transport. In this project, in which the Aurora/PD3 design process was used, two main surveys were carried out to guide decisions: online form and Maltu. The proposal developed, based on a circular and sustainable economy, consists of an application called Giro, which decentralizes bicycle rental, benefiting everyone involved.*

Resumo. *Os gases do efeito estufa emitidos pelas atividades humanas contribuem com a crise climática no planeta, pois ela é consequência da poluição derivada de atividades humanas, como o uso de transportes à combustão. Neste projeto, em que foi utilizado o processo de design Aurora/PD3, foram realizadas duas pesquisas principais para guiar as decisões: formulário online e o Maltu. A proposta desenvolvida, baseada em uma economia circular e sustentável, consiste em um aplicativo chamado Giro, que descentraliza o aluguel de bicicletas, beneficiando todos os envolvidos.*

Palavras-chaves: *Mudanças climáticas. Sustentabilidade. Economia Circular. Design de Aplicativos.*

1. Introdução

As mudanças climáticas são modificações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima do planeta, causadas pelas interferências humanas desde o século XIX. Como apontado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), o mundo vive uma crise climática preocupante, com temperaturas globais subindo rapidamente. Isso ocorre pelas altas concentrações de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, que, em 2019, foram consideradas as maiores nos últimos dois milhões de anos [National Geographic 2023].

Atualmente, segundo o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima [SEEG 2024], o Brasil é o sexto maior poluidor mundial, responsável por 3% das emissões globais. O país, em 2022, emitiu 2,3 bilhões de toneladas de gases do efeito estufa (GEE), cujas causas que mais se destacam são as mudanças de uso da terra, a agropecuária e a energia. Quanto ao último ponto, sabe-se que só o setor de transportes emitiu mais de 200 milhões de gases poluentes, enquanto foi constatado um aumento da frota de veículos de 45 milhões em 2006 para 115 milhões também em 2022 [IBGE 2022]. Assim, o uso de alternativas de locomoção menos poluentes pode auxiliar no combate às crises climáticas. Nesse contexto, um dos caminhos possíveis é incentivar a mobilidade sustentável, como o uso de bicicletas, patinetes, caminhadas e caronas. Segundo uma pesquisa de 2023 da Confederação Nacional da Indústria (CNI), o carro era utilizado por 75% das 2.019 pessoas entrevistadas, enquanto 60% usavam moto e 54% usavam bicicleta - a

única opção ambientalmente amigável [Agência Brasil 2023].

Portanto, considerando os impactos do trânsito, especialmente urbano, na emissão de poluentes, o uso já consolidado de bicicletas e a intenção de incentivo a um meio alternativo de mobilidade, é concebido este projeto de um serviços completo de aluguel de bicicletas, que foi desenvolvido com o processo de design Processo de Design Disruptivo (PD3), realizando duas principais pesquisas, visando amenizar a crise ambiental vivida atualmente.

2. Metodologia/processo

A metodologia usada foi PD3 [Pinheiro *et al.* 2018]. Ela é dividida em 6 etapas: prospecção, problema, imersão, ideação, detalhamento e produção e entrega. Cada etapa é composta de três partes: análise/pesquisas, síntese/documentação e a avaliação. Além da familiaridade da equipe, o processo foi selecionado porque ele disponibiliza uma estrutura detalhada de etapas e artefatos que auxiliam nas decisões de *design*.

Na etapa de prospecção, foram realizadas pesquisas contextuais para compreender o problema. Diante do multifacetado conjunto de causas das crises climáticas, os pesquisadores, com base nos dados colhidos em pesquisas preliminares, optaram por uma abordagem relacionada aos meios alternativos de trânsito. Na definição do problema, percebeu-se necessidades de projeto, por isso, foram realizadas mais pesquisas sobre o contexto da mobilidade urbana e as soluções já existentes. Após isso, os autores idealizaram algumas ideias voltadas à utilização de meios alternativos de trânsito, agruparam-nas por semelhanças e selecionaram a melhor proposta considerando o contexto de uso, público-alvo, impacto e a integração da solução digital com o mundo físico. Ao final, a ideia selecionada foi a de um sistema de aluguel de bicicletas. Na imersão, mais pesquisas para fins exploratórios sobre o mercado e soluções semelhantes foram feitas, além de alguns documentos de modelagem de projeto, como: *business model canvas* [Osterwalder 2005], pesquisa de similares aprofundada e *desks research*. Além disso, foi aplicado uma pesquisa anônima via formulário online, para investigar como as pessoas lidam com os meios de transporte urbano, especialmente a bicicleta. Em paralelo, foi realizada uma pesquisa em comentários dos usuários de aplicativos de aluguel de bicicleta, por meio do método MALTU (Modelo para Avaliação da interação sem sistemas sociais a partir da Linguagem Textual do Usuário), a fim de conhecer a experiência do usuário com esses aplicativos. Ambas pesquisas resultaram em dados imprescindíveis para criação de perfis de usuário, personas e requisitos da solução. Por fim, a ideação foi colocada em prática, com a definição e produção da modelagem do negócio, elicitação e especificação de requisitos, identidade visual, diagrama de interação *MoLIC* [Barbosa 2021], casos de uso [Valente 2020] e a arquitetura da informação. No detalhamento, produção e entrega, foram finalizados os *wireframes* e a interface de usuário de alta fidelidade navegável, o modelo 3D da estação de bicicletas, o artigo e o vídeo de demonstração.

3. Justificativa

Para as decisões de *design* tomadas neste projeto, a equipe realizou duas pesquisas: o questionário online anônimo e a avaliação dos sistemas similares com o Maltu. Além do potencial de fornecimento de dados quantitativos e qualitativos substanciais à solução, os métodos foram escolhidos pois não há a participação direta e identificada dos usuários, não necessitando assim, da aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa. No questionário, buscou-se entender a relação dos respondentes com a mobilidade urbana, sustentabilidade e o uso de bicicletas, obtendo 138 participantes, sendo 80,4% deles com idade entre 18 a 29 anos. Para análise, os dados foram segregados em dois grupos: um que caracteriza o potencial locatário (ciclista), e outro, o potencial locador (parceiro). O primeiro grupo prefere usar as bicicletas

para lazer, estudos e trajetos diários, apesar de relatar a insegurança sentida devido à falta de infraestrutura geral para ciclistas nas cidades. Já o grupo dois, possuidores de bicicletas e inclinados a alugá-las, demonstrou, unanimemente, preocupação com a segurança do veículo. Com base nisso, a solução foi projetada priorizando a segurança do objeto e do usuário, utilizando contratos de seguro, medidas de privacidade no aplicativo e modelo de negócio¹.

Na avaliação dos comentários de usuários com o Maltu, foram analisados os aplicativos de aluguel de bicicletas: Bicicletar, Bike Itaú e Tembici², podendo ser percebida a insatisfação dos usuários com a eficácia e a eficiência da estação e dos aplicativos, que, corriqueiramente, faltavam com transparência e praticidade no uso desses serviços. Por isso, na solução buscou-se focar na eficácia e eficiência do aplicativo, com novas funcionalidades que atendessem as necessidades dos usuários percebidas na pesquisa.

O projeto foi pensado para promover a valorização do setor econômico local, pois ao propor o compartilhamento descentralizado das bicicletas, possibilita que as pessoas possam ter renda extra com suas próprias bicicletas. Além disso, promove a economia circular, pois reutiliza as bicicletas e reduz a produção de novos veículos, consequentemente, minimizando o desperdício de recursos, promovendo a sustentabilidade ambiental. Assim, a solução permite que um veículo até então sem uso, torne-se um objeto que movimenta a economia, e que leva saúde para as pessoas e para o planeta.

4. Solução Proposta

O Giro é um sistema que conecta pessoas que precisam de bicicletas (locatários), a outras que possuem bicicletas (locadoras), incentivando a utilização desse meio alternativo de trânsito, promovendo a diminuição dos gases poluentes, grandes causadores da crise climática.

4.1 O Sistema GIRO

O sistema de aluguel de bicicletas tem dois tipos de usuários: o ciclista e o parceiro. O parceiro, para compartilhar a sua bicicleta, deverá criar uma conta no aplicativo e cadastrar a bicicleta, fornecendo informações como o tipo da bicicleta (para qual uso ela se adequa melhor) e quais formas de aluguel estarão disponíveis. Depois, o parceiro informa as condições de conservação do veículo, e se o sistema retornar um resultado positivo sobre o estado da bicicleta, o cadastro é validado. Após esses passos, para que o parceiro consiga usar uma vaga na estação, ele deverá alugar a vaga que preferir (Figura 1).

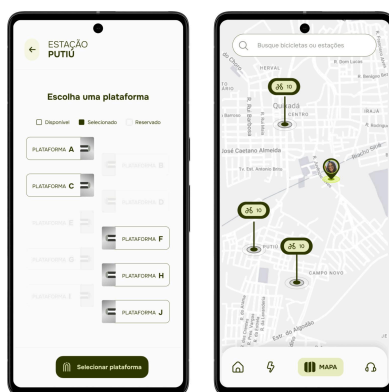


Figura 1. Telas do aplicativo Giro: À esquerda, plataformas disponíveis para o parceiro alugar. À direita, estações que contém bicicletas disponíveis para o ciclista escolher.

¹ Versão preliminar do Guia de Uso da plataforma Giro: [link aqui](#).

² Links para os aplicativos avaliados: Bicicletar: [link aqui](#); Bike Itaú: [link aqui](#) e; Tembici: [link aqui](#).

Com a conta já cadastrada, o ciclista, para alugar uma bicicleta, deverá selecionar a estação (Figura 1) e, posteriormente, selecionar uma das bicicletas disponíveis, que são etiquetadas por tipo e identificadas por modelo e código. Após a seleção, o usuário informa ao sistema a maneira de aluguel (horário ou diário) e realiza o pagamento. Assim, ele recebe um código numérico para digitar na estação e liberar a bicicleta. Nessa etapa, o sistema indica ao usuário que ele deve realizar uma revisão no veículo, em busca de condições que o impossibilitem de usar a bicicleta. Caso seja encontrado algum empecilho, ele poderá escolher outro para utilizar. Importante mencionar que, por questões logísticas e estruturais da solução, o usuário deve retornar a bicicleta sempre na mesma plataforma que a retirou.

4.2 Estação física

As estações (Figura 2) serão os estacionamentos das bicicletas, onde os ciclistas poderão retirá-las e devolvê-las ao final da locação, instaladas em locais de acesso ao público. Cada estação irá comportar dez bicicletas, contendo um sistema de travamento, inspirado no projeto ‘Vá de Bike’ [Carvalho *et al.* 2023]. As plataformas terão alguns componentes para o seu funcionamento, como um visor de LCD, placa arduino, pistão solenóide e, principalmente, um leitor de RFID responsável por garantir a segurança na trava da bicicleta [Silva 2019].



Figura 2. Estações Giro: na esquerda, a estação completa. No meio, o teclado numérico. E na direita, detalhes da trava da bicicleta.

4.3 Cenário de Uso

Lucas é um jovem que praticava ciclismo, mas, por conta do trabalho deixou o *hobby* de lado e, consequentemente, sua bicicleta. Com um amigo, ele conhece o Giro, e é atraído pela oportunidade de ganhar uma renda extra com sua bicicleta parada. Tempo depois, ele acessa o *app* para parceiros e faz o cadastro. Com essa etapa aprovada, Lucas aluga uma plataforma na estação mais próxima de sua casa e dirige-se até ela para disponibilizar a bicicleta.

Dias depois, Ana Clara precisa ir ao cinema, e por não ter um veículo, opta por utilizar uma bicicleta Giro. Com isso, ela vai até a estação mais próxima, escolhe o veículo de seu agrado, que era a bicicleta do Lucas, efetua o pagamento, tecla o código retornado no aplicativo na plataforma e usa a bicicleta. Ao realizar suas compras e deixá-las em casa, Ana volta para a estação, e devolve a bicicleta na vaga que retirou.

5. Viabilidade

Para que a proposta seja realizada, são necessários alguns materiais e tarefas: (I) Efetuar testes de usabilidade com usuários para o aperfeiçoamento do sistema; (II) Desenvolver o aplicativo Giro com o uso de React Native e Kotlin; (III) Conseguir parcerias com órgãos governamentais, empresas de seguros e fornecedores de materiais para a instalação das estações físicas e; (IV) Produzir e instalar as estações Giro nas cidades. Além dessas atividades, será necessário prover as manutenções, tanto das estações físicas, quanto do sistema Giro e obter os setores de gestão empresarial, marketing e de suporte ao consumidor.

Protótipo do aplicativo: [link do ciclista](#) / [link do parceiro](#); **Vídeo:** [link aqui](#)

Referências

- Barbosa, S. D. J.; Silva, B. S. da; Silveira, M. S.; Gasparini, I.; Darin, T.; Barbosa, G. D. J. (2021) “Interação Humano-Computador e Experiência do usuário”, Autopublicação.
- Carvalho, J. G. A.; Rosa, D. M. M.; Camargo, M. E. P.; Dias, L. F. V.; Aquino, G. P.; Boas, E. C. V. (2023) “Vá de Bike: Plataforma IoT para Aluguel de Bicicletas”, ([PDF](#)) [Vá de Bike: Plataforma IoT para Aluguel de Bicicletas \(researchgate.net\)](#)., São José do Campos, SBrT.
- Carvalho, Júlia. **Nível de emissões de gases de efeito estufa no Brasil caiu 8% em 2022, aponta relatório.** 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2023/11/23/nivel-de-emissoes-de-gases-d-e-efeito-estufa-no-brasil-cai-8percent-em-2022-aponta-relatorio.ghtml>>. Acesso em: 07 de jul. de 2024.
- Mendes, M. S. (2015) “Maltu - Um Modelo para Avaliação da Interação em Sistemas Sociais a Partir da Linguagem Textual do Usuário”, Dissertação, Departamento de Computação, Universidade Federal do Ceará.
- Menezes, T. C.; Machado, D. C. (2021) “Uma Alternativa Sustentável de Mobilidade urbana: o Uso de Bicicletas e o Caso de Niterói (RJ)”, Revista Planejamento e Políticas Públicas nº 60, p. 97 - 127.
- Nações Unidas Brasil. **O que são as mudanças climáticas?**, 2022. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas>>. Acesso em 09 de jul. de 2024.
- Pereira, Daniel. **O que é o Business Model Canvas**, 2016. Disponível em: <[O que é o Business Model Canvas - O Analista de Modelos de Negócios \(analistamodelosdenegocios.com.br\)](#)>. Acesso em 08 de maio de 2024
- Pinheiro, T. S. M.; Monteiro, I. T.; Felipe, D. A.; Sampaio, A. L. (2018) “O processo de design digital: endereçando o desafio da multidisciplinaridade”, https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/article/view/4215., Belém, SBC.
- Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/?_gl=1*1tc00w*_ga*MTIzMjUyODgyNy4xNzIwNDc4NzEy*_ga_XZWSWEJDWQ*MTcyMTg3MTk2NS41LjAuMTcyMTg3MTk2NS4wLjAuMA>. Acesso em 12 de jul. de 2024.
- Redação National Geographic Brasil. **Crise climática: “ações urgentes” são necessárias para garantir futuro habitável na Terra, alerta IPCC**, 2023. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/03/crise-climatica-aco-es-urgentes-sao-necessarias-para-garantir-futuro-habitavel-na-terra-alerta-ipcc#:~:text=O%20IPCC%20reforma%20que%20os,nos%20%C3%BAltimos%20%20mil%20anos>>. Acesso em 24 de jul. de 2024

Mora, Rodrigo. **Censo 2022: frota nacional ultrapassa 115 milhões de veículos**, 2023. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbeslife/forbes-motors/2023/06/censo-2022-frota-nacional-ultrapassa-115-milhoes-de-veiculos/#:~:text=Quanto%20aos%20ve%C3%ADculos%2C%20da%20do,da%20VW%20dos%20anos%2070>>. Acesso em 12 de jul. de 2024.

Craide, Sabrina. **Menor preço faria mais brasileiros usarem transporte público, diz CNI**, 2023. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-08/menor-preco-faria-mais-brasileiros-usarem-transporte-publico-diz-cni#:~:text=O%20carro%20%C3%A9%20o%20meio.em%20quase%20todos%20os%20dias>>. Acesso em 21 de jul. de 2024.

Silva, A. A. A.; (2019) “UFERSA vai de bike: desenvolvimento de um sistema de Compartilhamento de bicicletas para a mobilidade no campus Mossoró UFERSA”, Trabalho de Conclusão de Curso, Ciência da Computação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Valente, M. T.; (2020) “Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade”, Editora: Independente.