

### **III RELATÓRIO PARCIAL DE PROJETO**

#### **Ampliando o alcance da mobilidade ativa no laboratório vivo da Cidade Universitária da UFRJ**

**PROGRAMA:** E\_11/2021 – PROGRAMA DE APOIO À PROJETOS CIENTÍFICOS  
E TECNOLÓGICOS EM MOBILIDADE URBANA – 2021

**PROJETO:** Ampliando o alcance da mobilidade ativa no laboratório vivo da Cidade  
Universitária da UFRJ

**OUTORGANTE:** Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do  
Rio de Janeiro

**OUTORGADO:** Marcio de Almeida D'Agosto

**INSTITUIÇÃO:** Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

**UNIDADE:** Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa em Engenharia  
(Coppe/ UFRJ)

**DEPARTAMENTO COPPE/ UFRJ:** Programa de Engenharia de Transportes

Rio de Janeiro, junho de 2024

## SUMÁRIO EXECUTIVO

Contemplado por meio do Edital 11/2021 – PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS EM MOBILIDADE URBANA – 2021, promovido pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), o projeto “Ampliando o alcance da mobilidade ativa no laboratório vivo da Cidade Universitária da UFRJ” tem como objetivo instalar um sistema de compartilhamento de bicicletas no campus da Cidade Universitária da UFRJ, localizado na Ilha do Fundão, Rio de Janeiro.

De acordo com a proposta apresentada inicialmente, o sistema oferecido seria baseado no modelo *dockless*, que tem como característica principal não possuir bases fixas de ancoragem de bicicletas. No entanto, ao longo dos primeiros meses de execução, constatou-se a inviabilidade de manter a iniciativa tal como a original submetida à FAPERJ. Conforme destacado previamente no Primeiro Relatório Parcial encaminhado à Fundação, um dos principais obstáculos do projeto, que adotou o nome fantasia "Integra UFRJ" para melhor assimilação pelo público, foram as expressivas ocorrências de furtos e vandalismos às bicicletas nos primeiros meses de operação na Cidade Universitária. Apesar dos esforços relacionados aos controles rigorosos das viagens, formalização de registros de ocorrências nos órgãos competentes e campanha de conscientização ativa dos usuários, esses episódios não ficaram isolados, havendo um agravamento da situação.

Diante disso, foram necessárias ações de readequação para garantir a perenidade do projeto e a segurança dos usuários. Conforme disposto em um documento intitulado “Carta de Atualização de Situação de Projeto”, enviado via e-mail aos responsáveis pelo Edital 11/2021 e à diretoria da FAPERJ em fevereiro de 2023, após uma paralisação forçada devido aos altos índices de ocorrências, foi proposta a retomada gradual das atividades do sistema de compartilhamento de bicicletas no campus, em uma etapa macro de 90 dias para avaliação em ambiente real, ocorrendo entre os dias 13 de março e 11 de junho de 2023.

No presente relatório, serão apresentadas as atualizações que ocorreram no Integra UFRJ desde o período de testes, realizado devido a algumas intercorrências que levaram à paralisação do projeto, até o dia atual, a partir das adaptações propostas e alguns resultados consolidados da operação. Vale ressaltar que, apesar das intercorrências desde

o projeto preliminar submetido, foram mantidos os objetivos iniciais que contemplam a criação de uma estrutura sólida de conhecimento capaz de contribuir efetivamente para a gestão do planejamento urbano, no contexto da mobilidade sustentável. O objetivo é estabelecer na Cidade Universitária, seguindo a abordagem de laboratórios vivos, um ambiente inovador que promova: (i) a validação de soluções de transporte por meio de bicicletas compartilhadas de forma sustentável, inovadora e inteligente; (ii) o uso inteligente do ambiente urbano; (iii) a coleta, monitoramento e análise de dados operacionais e gerenciais; e (iv) a rápida inserção dessas soluções na sociedade.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. COMUNICAÇÃO	11
3. ENSINO E EXTENSÃO	15
4. SUSTENTABILIDADE	22
5. USUÁRIOS	23
5.1. Vila Residencial e seus usuários	31
5.2. Comunidade UFRJ e usuários Integra	32
6. OPERAÇÃO	34
6.1. Levantamento de operação: fase de testes	35
6.2. Levantamento de operação: panorama atual	39
6.2.1. Primeiro levantamento técnico: campus UFRJ	40
6.2.2. Segundo levantamento técnico: empresa prestadora de serviços	44
6.2.3. Permutação dos 45	
6.3. Próximos passos operacionais	47
7. DADOS	49
7.1. Perfil de Utilização do Sistema	50
7.2. Considerações finais sobre os dados obtidos	62
8. CONCLUSÃO	63

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo atualizar a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) sobre a implementação das ações planejadas e progresso, destacando os desafios superados e os resultados alcançados até o momento relacionados ao projeto "Ampliando o alcance da mobilidade ativa no Laboratório Vivo da Cidade Universitária da UFRJ", doravante denominado Integra UFRJ. Este projeto foi contemplado pelo edital FAPERJ 11/2021 - "Programa de Apoio a Projetos Científicos e Tecnológicos em Mobilidade Urbana - 2021", visando implantar um sistema gratuito de compartilhamento de bicicletas na Ilha do Fundão, no *living lab* do campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com foco em mobilidade ativa e sustentável, priorizando o aspecto social das medidas implementadas.

Ao longo dos meses de vigência, considera-se que o projeto foi implementado com sucesso, resultando atualmente em um sistema plenamente funcional de compartilhamento de bicicletas na Ilha do Fundão. No entanto, desafios operacionais iniciais, como instabilidades técnicas superadas apenas no segundo semestre de 2023, impactaram a geração e qualidade dos dados, bem como a disponibilidade contínua do sistema para os usuários. Isso afetou a capacidade de desenvolver pesquisas robustas com base nos dados do sistema e limitou a promoção efetiva dentro da UFRJ.

Apesar desses contratemplos, é importante ressaltar que o Integra UFRJ demonstrou ser uma iniciativa eficaz, beneficiando consideravelmente a rede de transportes da Cidade Universitária ao oferecer uma alternativa sustentável e acessível de mobilidade. Além disso, o sistema também proporciona uma opção de lazer aos usuários, algo valorizado em um campus universitário onde as opções de recreação são limitadas.

É importante ressaltar que, embora este relatório possa fundamentar futuras solicitações de prorrogação de prazo e/ou recursos para o projeto, tais formalizações serão consideradas posteriormente, conforme necessário para garantir a continuidade e a eficácia das operações do Integra UFRJ.

Antes de apresentar o panorama atual, é relevante registrar que o projeto Integra UFRJ teve sua outorga oficial publicada em 03 de dezembro de 2021, sob a designação de número 260003/011950/2021 - ADT1. No entanto a implementação das atividades exigiu um período de tramitação burocrática para finalizar documentos e organizar

processos. O marco inicial ocorreu em 01 de fevereiro de 2022, com a contratação formal da equipe de pesquisadores, marcando o início das etapas planejadas.

Ao longo deste documento, será referenciado o Primeiro Relatório de Acompanhamento, entregue à FAPERJ em novembro de 2022, com o objetivo de fornecer um acompanhamento sobre o progresso da iniciativa e solicitar o desembolso da segunda parcela de recursos. Além disso, será mencionada a “Carta de Atualização de Situação de Projeto”, enviada à direção e aos responsáveis pelo edital 11/2021, em fevereiro de 2023, para apresentar modificações implementadas visando garantir a continuidade sustentável do projeto e a segurança da equipe e dos usuários do sistema de compartilhamento de bicicletas.

No que diz respeito ao objeto central da pesquisa, o sistema de compartilhamento de bicicletas enfrentou, desde o início, uma série de desafios significativos. Esses incluíram a escassez de peças e componentes para montagem das bicicletas, a complexidade na contratação de prestadores de serviço para recuperação da ciclovia da Cidade Universitária e desafios contínuos com furtos. O projeto superou tais dificuldades e foi lançado publicamente em 03 de outubro de 2022. Durante o primeiro mês de operação, o sistema registrou resultados expressivos, com quase 8.000 viagens realizadas e mais de 2.700 cadastros ativos, superando as expectativas iniciais e demonstrando aceitação positiva pelo público e usuários.

É importante destacar que, ao longo da execução do projeto, em conformidade com o cronograma e as metas originais submetidas à FAPERJ, realizou-se uma revisão bibliográfica abrangente sobre mobilidade ativa e os princípios dos laboratórios vivos. Além disso, foram implementadas medidas estratégicas, como testes de sistema e comunicação ativa com a sociedade, visando estabelecer uma base sólida para a efetiva implementação do projeto, apesar dos desafios de segurança, além de pesquisas com a comunidade de usuários, para oferecer um sistema que atenda às reais demandas de mobilidade na Cidade Universitária. Tais ações também incluíram a execução das contrapartidas delineadas no Plano de Trabalho.

Como mencionado no Relatório Parcial, um dos principais obstáculos enfrentados pelo projeto foram os frequentes casos de furtos e vandalismo às bicicletas durante os primeiros meses de operação na Cidade Universitária. Apesar dos esforços com controles rigorosos de viagens, registros formais de ocorrências e campanhas de conscientização nas redes sociais e teleatendimentos, esses episódios persistiram e se agravaram.

Diante desse cenário, e em consonância com a premissa do projeto de validar soluções de transporte sustentável e inovador com bicicletas compartilhadas, a equipe optou por suspender integralmente as operações a partir de 21 de novembro de 2022. O intuito dessa decisão foi conduzir uma análise profunda das lacunas identificadas, buscando estabelecer bases sólidas para a viabilidade futura do sistema. A interrupção não gerou impactos significativos, uma vez que a Universidade Federal do Rio de Janeiro já havia encerrado o semestre letivo na maioria dos cursos até 16 de dezembro de 2022, reduzindo a circulação diária no campus no final de novembro, especialmente dos discentes, principais usuários do sistema.

É relevante destacar que a decisão de pausa temporária, assim como as próximas etapas e diretrizes para o projeto, foi acordada com a Serttel Soluções em Mobilidade e Segurança Urbana LTDA, empresa contratada para prestar serviços de operação, incluindo a distribuição, manutenção, disponibilização e rebalanceamento de bicicletas. Inicialmente, a Serttel sugeriu a instalação de paraciclos e a implementação de estações fixas no campus como uma abordagem potencial para resolver os desafios enfrentados. No entanto, essa proposta demandaria aprovações de diversas instâncias responsáveis pela infraestrutura na Cidade Universitária e envolveria custos não previstos. Essas intervenções também afetariam a característica distintiva do compartilhamento *dockless*, não sendo bem recebidas pela equipe gestora. Posteriormente, a equipe técnica do projeto propôs manter o sistema com estações virtuais, com ajustes acordados mutuamente com a empresa operadora, conforme será detalhado neste documento.

Com o retorno das atividades acadêmicas em 3 de abril de 2023, iniciando o primeiro semestre letivo da Universidade, a equipe do projeto Integra UFRJ desenvolveu um plano para a reinicialização gradual das atividades do sistema de bicicletas compartilhadas no campus. Esta fase de 90 dias foi concebida para avaliação e testes do sistema em um ambiente real, de 20 de março de 2023 a 16 de junho de 2023.

Uma mudança significativa incluiu o ajuste no horário de operação, considerando que, inicialmente, o Integra UFRJ foi concebido para operar 24 horas por dia, todos os dias da semana. Entretanto, devido aos incidentes de furto e vandalismo, o horário foi revisado anteriormente para operar apenas das 8h às 18h, de segunda a sexta-feira, como detalhado na “Carta de Atualização de Situação de Projeto”. Durante o período de testes de 90 dias, foi necessária uma nova redução no horário de operação, implementada desde

março de 2023, das 8h às 18h, de segunda a sexta-feira, exceto feriados e recessos da Universidade.

Houve também uma revisão dos locais de entrega e retirada das bicicletas, selecionando pontos mais seguros e movimentados da Cidade Universitária. A segunda fase do projeto, originalmente planejada para iniciar no segundo ano de operação no qual o Integra UFRJ deixaria de ser integralmente *dockless* e passaria a funcionar com estações virtuais, foi antecipada. Neste processo, foram implantadas sete estações virtuais, limitando áreas críticas do campus. Essas estações foram definidas com base na demanda durante os meses de operação do sistema antes da paralisação de novembro de 2022, localizadas nos pontos de maior demanda e em áreas que poderiam oferecer maior segurança: Alojamento Estudantil, Restaurante Universitário Central, Prefeitura Universitária, Centro de Tecnologia, Faculdade de Letras, JMM/Reitoria (Prédio da FAU) e Parque Tecnológico.

Paralelamente às ações da equipe técnica, durante os 90 dias de testes, a empresa contratada para prestar serviços operacionais comprometeu-se a readequar seus procedimentos para mitigar riscos de furtos. Devido ao grau de periculosidade de alguns pontos, foi acordado que, em determinadas estações com maior público e mais expostas, como o Restaurante Universitário, as bicicletas seriam recolhidas e levadas para um espaço de armazenamento dentro do campus universitário – um espaço de apoio à operação existente desde o começo do projeto. Em outras estações que oferecem maior segurança, como a Faculdade de Letras, as bicicletas seriam trancadas com correntes próximas às estações virtuais, para evitar o uso fora do horário. Este processo deve ser realizado sempre após o horário de encerramento do sistema, e todas as estações devem estar disponíveis aos usuários no horário de início.

Após os testes de 90 dias da nova proposta de modelo de sistema, as sete estações foram mantidas sem previsão de mudanças. Foram discutidas medidas de rebalanceamento para redistribuir as bicicletas conforme a demanda observada. Para tal, os pesquisadores do projeto determinaram um número estimado de bicicletas para cada estação, uma vez que com um ano de operação do sistema, foi possível observar quais locais e horários possuíam maior ou menor demanda.

Cada estação virtual foi delimitada por uma área circular de raio de 15 metros, com precisão média de GPS, identificável apenas pelo aplicativo. Totens com mapas do campus e postes foram instalados no centro das estações virtuais para facilitar a

identificação pelos usuários, reduzir erros de localização e concentrar as bicicletas em áreas menores, aumentando a fiscalização e segurança do sistema.

Entre os meses de março e junho de 2023, diversas mudanças de destaque foram implementadas, incluindo uma reavaliação do número de bicicletas disponibilizadas. Ao invés das 90 unidades inicialmente planejadas no projeto, foram colocadas à disposição dos usuários 40 bicicletas. Com base em critérios técnicos e operacionais, assim como em um levantamento junto aos usuários - aspecto que será posteriormente abordado em maior detalhe - optou-se por aumentar gradualmente o número de bicicletas disponíveis durante esse período.

Assim, entre março e abril, os usuários contaram com 40 a 45 bicicletas, enquanto nos meses de maio e junho, esse número foi elevado para 50, a partir de julho ocorreu um novo aumento para 60 bicicletas. O objetivo primordial dessa adaptação era alcançar um maior controle sobre cada viagem e usuário, possibilitando a análise individualizada dos padrões do público e a aplicação de medidas corretivas em caso de uso inadequado.

Outra mudança de grande relevância para o projeto diz respeito à retirada da permissão de uso do Integra UFRJ pelos residentes da Vila Residencial. Durante o período de março a junho de 2023, o sistema foi restrito exclusivamente a alunos, professores e técnicos administrativos com matrícula ativa na UFRJ. Essa decisão foi motivada pelo fato de que, ao longo dos primeiros meses de operação, foram observados casos frequentes de vandalismo e descumprimento dos Termos de Uso do sistema na Vila Residencial. Como resultado, optou-se por descredenciar os moradores sem vínculo ativo com a Universidade, algo que ainda está sem previsão para retorno ou reabilitação ao uso.

Durante os 90 dias de testes, a equipe do Integra UFRJ não apenas adequou a operação oferecida aos usuários, mas também identificou a necessidade de uma reorganização interna. Nesse período, exploraram-se, analisaram-se e estudaram-se ações para promover a continuidade do projeto, cumprir os objetivos estabelecidos no projeto inicial, aumentar o engajamento dos usuários e fortalecer parcerias. Nesse contexto, foi proposta uma divisão interna em frentes de atuação. Essa abordagem permitiu estabelecer uma estrutura organizacional clara e uma distribuição de responsabilidades bem definida. Cada área possui seus próprios responsáveis, objetivos, prazos e tarefas específicas, facilitando o planejamento, execução e acompanhamento do projeto como um todo. Apesar da divisão em frentes, a equipe permanece integrada, constatando a importância dessa organização.

As frentes definidas, juntamente com suas atribuições e responsabilidades, são as seguintes:

(a) **Administrativo e Financeiro:** monitoramento e controle do orçamento e gastos; manutenção e gerenciamento dos registros contábeis e pagamentos a prestadores de serviço e colaboradores; prestação de contas; agendamento de reuniões e elaboração de atas e documentos oficiais.

(b) **Comunicação:** criação e manutenção da identidade visual; gerenciamento das redes sociais do Integra (Instagram, LinkedIn, site etc.); criação de estratégias de comunicação para aumentar o engajamento dos usuários; promoção do sistema de zero carbono do Integra UFRJ para atrair mais viagens.

(c) **Dados:** coleta de dados das viagens; análise dos dados para indicadores de viagens; elaboração de relatórios e métricas; gestão e armazenamento de dados.

(d) **Desenvolvimento:** criação de uma versão aprimorada do sistema de monitoramento em tempo real das bicicletas; desenvolvimento do aplicativo para usuários do Integra; desenvolvimento de ferramentas computacionais para o projeto; integração com a operadora privada de serviços do Integra UFRJ.

(e) **Ensino e Extensão:** busca por congressos, eventos e revistas relacionados à mobilidade ativa e sustentável para submissão de artigos e aumento da visibilidade do projeto. Apresentação dos resultados obtidos pelo Integra UFRJ em eventos acadêmicos ou não.

(f) **Expansão:** identificação de oportunidades de expansão do Integra UFRJ para novas áreas ou campi da universidade; análise de viabilidade e estudo de demanda; planejamento e implementação da expansão; estabelecimento de parcerias locais para suporte e operação.

(g) **Operação:** planejamento de manutenção; inspeção e diagnóstico das bicicletas; acompanhamento de reparos das bicicletas com defeitos; supervisão da reposição de peças e componentes; garantia de disponibilidade e qualidade das bicicletas para os usuários; controle de qualidade da operação.

(h) **Parcerias:** identificação de possíveis parcerias internas na UFRJ; estabelecimento de colaborações com laboratórios, centros e unidades da UFRJ, bem como outras universidades; facilitação da comunicação e cooperação entre empresas apoiadoras e o projeto Integra UFRJ.

(i) **Sustentabilidade:** avaliação do impacto ambiental da mobilidade do Integra UFRJ; criação de indicadores de COeq e Neq; análise do ciclo de vida do projeto e das bicicletas; desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade.

(j) **Usuários:** análise do comportamento dos usuários; proposição de medidas para aumentar a satisfação do serviço; integração com eventos e processos de cocriação e; realização de estudos de *living labs*.

Embora algumas das áreas descritas já estejam em atividade e realizando ações de forma independente, outras ainda estão em processo de organização e estruturação. Destacam-se como áreas mais consolidadas a Comunicação, Dados, Ensino e Extensão, Operação e Usuários.

Com base nas diretrizes do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (2018), a implementação de sistemas de bicicletas compartilhadas frequentemente enfrenta desafios comuns em diversas cidades, como roubo, furto, depreciação das bicicletas, manutenção deficiente e escassez de recursos para a operação contínua. A garantia da integridade das bicicletas e o uso adequado do serviço são fundamentais para sua acessibilidade universal, especialmente para usuários de menor poder aquisitivo. Além disso, a segurança nas ciclovias desempenha um papel crucial na prevenção de acidentes, assegurando a vida e o bem-estar dos usuários.

A partir do segundo ano de operação, novas pesquisas foram realizadas para avaliar a eficácia do sistema no contexto do campus, considerando as mudanças implementadas. O desempenho do sistema de bicicletas compartilhadas foi positivo em 2023 após os ajustes que foram feitos, com aumento no número de viagens e cadastros, devido à disponibilidade, à melhoria na segurança e à redução de atrasos de abertura e fechamento. Ainda que tenha havido relatos isolados de pequenos furtos de acessórios e danos às bicicletas, estes incidentes foram registrados, mas não tiveram impacto significativo na operação geral do sistema.

Após a realização dos testes e a manutenção da eficácia do modelo adotado, no começo de 2024, o horário de funcionamento do sistema foi ampliado para o período das 7:30h às 18h, podendo alcançar mais pessoas, tendo em vista que a maioria das disciplinas da UFRJ começa às 8h, propiciando que o Integra seja um modal efetivo para o trajeto. Também foi mantido o banimento dos usuários da Vila Residencial, pois, após conversas, representantes da Associação de Moradores avaliaram por bem não reinserir os usuários no sistema considerando terem tido também questões internas por conta dos roubos e

furtos por parte de moradores. A partir de março de 2024, o sistema passou a contar com 65 bicicletas disponíveis, havendo um plano de expansão para 80 bicicletas disponíveis aos usuários até o final de 2024.

Atualmente, o Integra UFRJ opera com aproximadamente sete meses contínuos sem relatos significativos de roubo, furto ou vandalismo grave às bicicletas. Embora ocorrências eventuais ainda ocorram, a equipe técnica e administrativa do projeto considera ter alcançado um modelo que satisfaz os requisitos da FAPERJ, proporcionando um serviço confiável aos usuários e apoiando a comunidade do campus da Cidade Universitária na redução das emissões de carbono.

Nos próximos capítulos, serão realizadas análises mais profundas dos pontos mencionados, destacando os avanços operacionais e técnicos alcançados pelo Integra UFRJ. Essas discussões detalhadas fornecerão informações essenciais sobre como o projeto evoluiu para enfrentar os desafios iniciais e melhorar continuamente a qualidade e eficiência do serviço oferecido. Tais informações serão fundamentais para subsidiar a FAPERJ em eventuais direcionamentos quanto à continuidade do projeto.

## **2. COMUNICAÇÃO**

A Comunicação desempenha um papel de destaque no Integra UFRJ, buscando criar uma conexão eficaz entre o projeto e seus usuários, bem como promover a conscientização sobre sua proposta de mobilidade sustentável. Também é responsável por conectar as demais frentes do projeto, mantendo os pontos focais cientes das atividades em desenvolvimento de cada área, considerando que, apesar de ênfases distintas, todas estão interconectadas pelo mesmo objetivo.

A relevância da comunicação é destacada desde as ações iniciais do projeto, conforme consta no Primeiro Relatório Parcial apresentado à FAPERJ, sobretudo considerando o perfil predominantemente jovem da comunidade universitária e usuários do Integra UFRJ, composta em grande parte por discentes. Também, com base na pesquisa de campo feita pela frente Usuários, obteve-se informações e feedbacks onde foi constatado que boa parte dos problemas de utilização e falta de interesse se deve principalmente à ausência de informações e falta de divulgação. Sendo assim, a área passou a ser determinada como prioritária.

Inicialmente previsto para ser administrado pela Serttel, a gestão dos perfis foi transferida integralmente para a frente de Comunicação a fim de garantir uma presença constante e mais eficaz nas redes sociais. Considerando que havia certa limitação da equipe do projeto em relação às suas redes, posto que a empresa trabalhava apenas por demanda e precisava ser acionada com alguns dias de antecedência para a produção de novos conteúdos, o que restringia a produção e interações orgânicas, esta decisão atendeu à necessidade de interação contínua e eficaz com os usuários.

Para alcançar esse público de maneira efetiva, a presença nas redes sociais foi estabelecida, principalmente no Instagram (@integraufrj), criando através da plataforma ações dinâmicas para a disseminação de informações relevantes, como diretrizes de uso e locais seguros para estacionamento de bicicletas na Cidade Universitária.

Além do Instagram, o projeto também implementou uma central de atendimento telefônico (número 4003-4713), operada pela empresa contratada, proporcionando aos usuários um canal direto para reportar problemas relacionados às bicicletas ou ao aplicativo, além da possibilidade de denunciar mau uso.

Durante o período de 90 dias de testes, a equipe de Comunicação empreendeu um processo de *rebranding* da marca Integra UFRJ, visando à criação de uma identidade visual coerente e atraente que pudesse unificar todas as frentes do projeto. Essa iniciativa teve o intuito principal de ampliar o engajamento da comunidade universitária e de potenciais parceiros futuros com a proposta do projeto. Como parte desse esforço, uma nova identidade visual foi concebida, mantendo os elementos-chave da marca anterior, mas com uma abordagem que visava maximizar o impacto nas redes sociais.

O *rebranding* possui múltiplos objetivos: atrair e engajar o público-alvo, visto que uma identidade visual atraente e bem executada tem o potencial de capturar a atenção e despertar o interesse; estabelecer o reconhecimento, criando uma marca distintiva que permite ao público identificar facilmente o projeto; e transmitir mensagens e posicionamentos de forma clara e impactante. Essa abordagem visual não apenas reforça a identidade do Integra UFRJ, mas também auxilia na transmissão de mensagens e valores, amplificando o alcance das informações.

**Figura 1** – Perfil do Integra UFRJ no Instagram antes do *rebranding* e futuramente, a partir do planejamento da frente Comunicação, respectivamente, à esquerda e à direita



Durante o período de execução do Integra UFRJ, foram estabelecidos contatos com instituições que desenvolvem sistemas de compartilhamento de bicicletas, especialmente universidades brasileiras. Essa troca de experiências permitiu identificar boas práticas e soluções inovadoras que poderiam ser adaptadas e implementadas no contexto do Integra UFRJ.

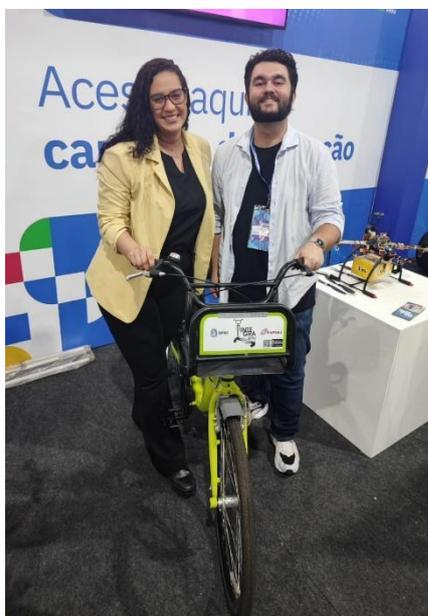
A equipe de pesquisa do Integra UFRJ teve a oportunidade de participar de diversos eventos, congressos e reuniões representando o sistema de compartilhamento de bicicletas. Isso gerou a necessidade de criar uma estratégia de apresentação do Integra que fosse não apenas acadêmica, mas também comercial, a fim de atrair a atenção do público e potenciais parceiros. Essa abordagem abrangente foi crucial para fortalecer a imagem do Integra UFRJ e atrair novas colaborações.

Através da Comunicação, o Integra UFRJ almeja fortalecer a conexão com a comunidade, aumentar a visibilidade do projeto e promover a conscientização sobre sua proposta de mobilidade sustentável. No entanto, a identidade visual e as estratégias de comunicação criadas por essa frente não se limitam apenas às redes sociais. Foi produzido um vídeo curto e informativo sobre o uso do sistema, que recebeu feedbacks positivos tanto dos usuários quanto da Serttel, que o utiliza como alerta para usuários que cometem infrações.

Um dos principais marcos do Integra UFRJ durante sua operação foi participar da Rio Innovation Week, o maior evento de inovação da América Latina, onde foi expositor

no estande do Parque Tecnológico da UFRJ. Essa oportunidade não apenas proporcionou grande visibilidade ao Integra, mas também permitiu à equipe adquirir conhecimentos valiosos sobre parcerias e apresentações institucionais, contribuindo para uma melhor estruturação de planos futuros visando a sustentabilidade do projeto no campus da Cidade Universitária, além do financiamento da FAPERJ. Com isso, foram desenvolvidos materiais de divulgação como *folders* e cartões de contato, utilizando a identidade visual anteriormente estabelecida, e analisados os tipos ideais de conteúdo para esses materiais, bem como a melhor abordagem para apresentá-los nesse tipo de evento, explicando como o projeto evoluiu até se tornar o sistema atual.

**Figura 2** – Participação da equipe Integra UFRJ na Rio Innovation Week, em outubro de 2023



Além disso, o Integra UFRJ participou da XLV Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Tecnológica, Artística e Cultural (JICTAC) em 2024, um congresso de iniciação científica que expõe e discute trabalhos de alunos de graduação, e do evento Triple Hélix. Em ambos os eventos, a equipe apresentou projetos que destacaram os avanços científicos e tecnológicos do Integra, promovendo maior integração com a comunidade acadêmica e demonstrando o impacto positivo do projeto em iniciativas de pesquisa e desenvolvimento. Participar desses eventos é crucial para aumentar a visibilidade do Integra, além de permitir uma apresentação detalhada do funcionamento do sistema sob diversas perspectivas, desde a gestão administrativa até a análise de dados coletados.

Para os próximos meses, além de manter as redes sociais atualizadas, o Integra UFRJ planeja criar campanhas sazonais e de conscientização sobre mobilidade ativa e sustentável, além de publicações mais dinâmicas e interativas para engajar os usuários nas redes sociais e divulgar os resultados do projeto para a comunidade interna e externa da UFRJ. A interação e integração com as demais frentes do Integra UFRJ também serão ampliadas, dada a importância e o impacto já observado da Comunicação.

Desde o período de testes até o momento atual, a comunicação tem sido essencial para conscientizar os usuários sobre o Integra, e a equipe associa diretamente isso à redução dos índices de vandalismo e roubo, indicando que a comunicação do Integra está sendo bem-sucedida. No entanto, reconhece-se que ainda há áreas-chave que precisam ser abordadas para que a comunicação agregue ainda mais valor ao Integra, permeando todos os aspectos e não se limitando predominantemente à operação e ao ensino e extensão como é atualmente. No futuro, planeja-se expandir a estratégia de comunicação para incluir campanhas mais abrangentes e envolventes, com o objetivo de consolidar ainda mais a presença e a influência do Integra UFRJ dentro e fora do campus.

### **3. ENSINO E EXTENSÃO**

A frente de Ensino e Extensão do projeto Integra UFRJ desempenha um papel na disseminação do conhecimento e na visibilidade do projeto, concentrando-se principalmente na busca por oportunidades de participação e submissão de artigos em congressos, eventos e revistas relacionados à mobilidade ativa e sustentável. Essa abordagem estratégica visa não apenas compartilhar os resultados e as experiências do projeto, mas também contribuir para a construção de um cenário de pesquisa e inovação na área.

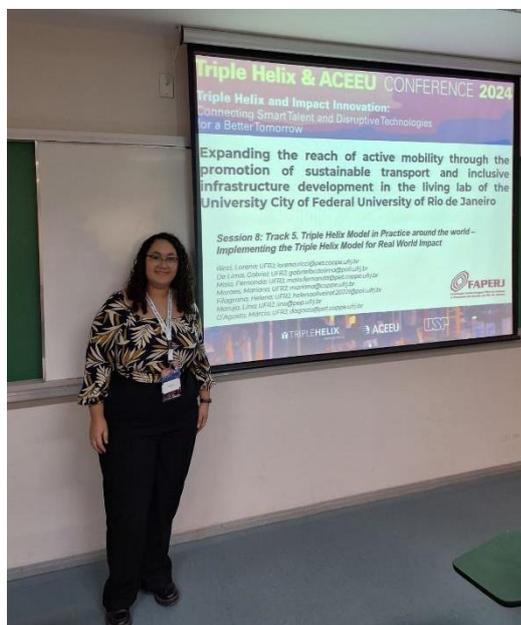
Desde o início do período de 90 dias, a equipe de Ensino e Extensão participou ativamente de ações relacionadas à temática. A primeira foi a submissão e aceitação de um artigo na Triple Helix - XXI Conference, realizada entre 26 e 29 de junho de 2023, na La Salle – Universidade Ramon Llull, permitindo aos participantes explorar o ecossistema de inovação de Barcelona. O evento reuniu pesquisadores, formuladores de políticas e profissionais para discutir desafios e soluções relacionados aos Objetivos de

Desenvolvimento Sustentável (ODS) e à relação entre universidades empreendedoras, governos inteligentes, indústria eficiente e sociedade civil engajada.

O artigo destacou a abordagem do Integra UFRJ, aplicando práticas de ESG (Environmental, Social, Governance) e a metodologia de laboratórios vivos para promover o desenvolvimento sustentável por meio da quádrupla hélice. Embora aceito, a participação na Triple Helix - XXI Conference não foi possível devido ao curto intervalo de tempo entre a aceitação do material e o prazo de pagamento, além do alto valor da taxa de inscrição, passagem e diárias, que ultrapassou a previsão orçamentária do projeto, coincidindo com o período de liberação da segunda parcela de recursos financeiros.

Embora o primeiro artigo submetido não tenha sido apresentado devido à impossibilidade de participação pessoal no evento, entre os dias 19 e 21 de junho de 2024, ocorreu a Triple Helix - XXII Conference, na Universidade de São Paulo. Como o evento ocorreu no Brasil, os custos de deslocamento foram menores, permitindo a presença de membros da equipe de pesquisa para apresentar o trabalho aceito na conferência de 2023, com algumas atualizações.

**Figura 3** – Participação da equipe Integra UFRJ no evento Triple Helix - XXII Conference, em junho de 2024, em São Paulo



Outro artigo aceito refere-se ao 21º Congresso Chileno de Ingeniería de Transporte, programado para ocorrer entre os dias 21 e 25 de outubro, no Chile. O evento abordará uma série de temas, como transporte em tempos de pandemia e desastres naturais,

sustentabilidade no transporte, segurança, planejamento e políticas de transporte, novas tecnologias, modelagem e projeto de sistemas de transporte, logística e modais de transporte, infraestrutura e equidade no transporte.

O artigo submetido pela equipe de pesquisa do Integra UFRJ propõe um quadro estratégico para orientar os gestores na tomada de decisões sobre modelos de sistemas de compartilhamento de bicicletas, utilizando uma abordagem integrada e colaborativa para enfrentar os desafios globais da mobilidade sustentável. Os benefícios e desafios desses sistemas, com e sem docas, são analisados com base nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e no projeto de mobilidade ativa Integra UFRJ no *living lab* da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

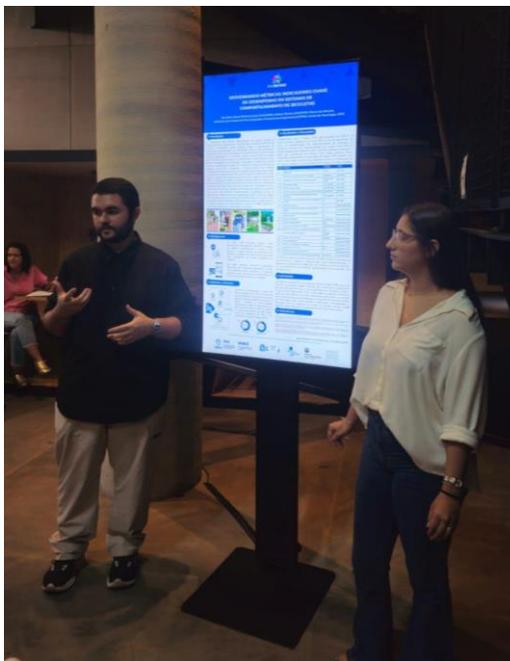
O artigo foi aceito e bastante elogiado pelos avaliadores, que expressaram interesse em obter mais informações sobre o sistema de compartilhamento de bicicletas da UFRJ e como os conhecimentos obtidos podem ser difundidos na América Latina, dada a similaridade em questões governamentais. Infelizmente, por questões logísticas, também não foi possível estar presente fisicamente na conferência, mas o feedback positivo proporcionou direcionamento à equipe de pesquisa.

Também incluído na área de Ensino e Extensão, membros da equipe do projeto assistiram como ouvintes a disciplina de pós-graduação intitulada “Ciência de Dados Aplicada à Gestão da Cadeia de Suprimentos”, cuja ementa aborda a introdução à logística e gestão da cadeia de suprimentos, coleta e limpeza de dados, estatística descritiva, técnicas de aprendizado supervisionado, aprendizado não-supervisionado, curva ROC e big data. O objetivo é que o curso forneça bases para sustentar as técnicas de tratamento de dados do projeto Integra UFRJ.

Uma das principais referências da frente de Ensino e Extensão atual é a participação na XLV Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Tecnológica, Artística e Cultural (JICTAC), promovida pela UFRJ em 2024. O objetivo desta jornada foi promover o intercâmbio entre alunos de graduação, pós-graduação e docentes em tecnologia da universidade. Sob orientação de pós-graduandos do projeto, dois alunos de iniciação científica submeteram um resumo e um pôster, ambos aceitos pela banca da JICTAC. O trabalho, intitulado “Desvendando Métricas: Indicadores Chave de Desempenho em Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas”, analisou a literatura atual sobre indicadores de transporte para identificar quais os indicadores chave de

desempenho (KPIs) que devem ser monitorados em sistemas de compartilhamento de bicicletas.

**Figura 4** – Participação da equipe Integra UFRJ na XLV JICTAC, em abril de 2024



Os indicadores foram gerados com base em uma extensa análise exploratória de dados (EDA) da série histórica dos metadados das viagens de bicicleta. Além disso, foi proposta uma análise da experiência do Integra UFRJ, comparando-a com a avaliação dos indicadores do Global Reporting Initiative (GRI) para a mobilidade, visando otimizar o sistema de compartilhamento. Seguindo as diretrizes e padrões estabelecidos pelo GRI, o sistema pode medir, relatar e comparar seu desempenho de maneira eficaz, aumentando a possibilidade de replicação em diferentes contextos.

A estrutura interna do Integra UFRJ foi avaliada com base nos indicadores gerados pelos relatórios do GRI. A proposta evoluiu para estabelecer o sistema com um maior potencial de replicabilidade nos requisitos de sustentabilidade. A literatura científica atual sobre sistemas de compartilhamento de bicicletas foi examinada, observando-se o uso de indicadores que pudessem atender aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas. Uma revisão bibliométrica da literatura na base de dados Scopus e a classificação dos artigos em relação aos ODS mapeados pela Scopus foram realizadas para compor os aspectos de seleção dos indicadores.

A partir dessa metodologia, observou-se que os sistemas de compartilhamento de bicicletas impactam principalmente no ODS-11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), sendo 57% dos artigos, contra 43% em relação aos conjuntos das outras dezesseis ODS, mapeados pela Scopus. Tal prerrogativa de acordo com sistemas tipo *dockless*, em sistemas tipo *dockstation*, modelo atual do Integra UFRJ, o resultado salta para 67% dos artigos mapeados. Dentro dos alvos do ODS 11, o segundo alvo exemplifica uma conjuntura direta associada aos transportes. Este alvo foi subdividido em temas gerais: (a) segurança; (b) custo; (c) acessibilidade; (d) sustentabilidade; (e) expansão do transporte público; e (f) vulnerabilidade do sistema de transportes. Os indicadores gerados foram então classificados em grau de relevância para alcançar um melhor desempenho no ODS 11 e impulsionar a replicabilidade do sistema.

A implementação desses KPIs, baseada nos critérios observados na literatura atual, nas experiências do sistema Integra UFRJ e na conformidade com os relatórios do GRI, demonstrou ser uma abordagem holística que contribui para a transparência e responsabilidade do sistema de compartilhamento de bicicletas, alinhando-se às melhores práticas globais em sustentabilidade. Essa abordagem focada nos KPIs avalia os impactos na mobilidade e o potencial de replicabilidade dos sistemas de compartilhamento de bicicletas de forma integrada. A lista compilada dos indicadores está a seguir. Os KPIs são essenciais para melhorar os SCBs, criando métricas que acompanham e validam a eficácia das ações implementadas. A pesquisa constata que os SCBs têm um impacto no avanço da ODS11.2, principalmente nos critérios acessibilidade (c) e expansão nos transportes (e).

**Quadro 1** – Indicadores apresentados no artigo da JICTAC

Critério	Indicador	Unidade	Fonte
b	tempo médio e dinheiro gasto pelo treinamento de funcionário	h; R\$	GRI, 2016
c	Programa de educação e bom uso do SCB	existência	GRI, 2016.
b/e	proporção de gastos com fornecedores locais	% dos gastos totais	GRI, 2016.
c/e	usuários por estação	% de usuários	GRI, 2016.
c/f	detalhamento de idade	por faixa etária	GRI, 2016.
d/c	taxa de retenção e rotatividade de usuários no sistema	usuários/dia	GRI, 2016
b/d	consumo de energia de fontes renováveis e não renováveis	GJ consumido	GRI, 2016.
a/d	avaliação de risco (perda de patrimônio e danificação do SCB)	%	GRI, 2016.
c/f	usuários por gênero	%	IntegraUFRJ, 2023
c/	distância média entre estação e Polo Gerador de Viagens	m	IntegraUFRJ, 2023
c/a	distância média do SCB e das estações adjacente a regiões perigosas	m	IntegraUFRJ, 2023
c/e	número de bicicletas	n de veículos	IntegraUFRJ, 2023
c/e	janela de funcionamento	h/dia	IntegraUFRJ, 2023
d	taxa de uso do sistema por usuário	viagens/semana	IntegraUFRJ, 2023
d/c	processos de cocriação com diferentes stakeholders	n/ano	IntegraUFRJ, 2023
e	número de viagens por objetivo	% tipo de objetivo	IntegraUFRJ, 2023
e/c	avaliação origem-destino	existência	IntegraUFRJ, 2023
a/b	número de acidentes	n	IntegraUFRJ, 2023
a/b	bloqueios e penalidades aos usuários	n	IntegraUFRJ, 2023
c/e	Infraestrutura cicloviária	km	IntegraUFRJ, 2023
e/b	média diária de viagens por bicicleta	n	IntegraUFRJ, 2023
d	redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE)	(kg/pass.km)	IntegraUFRJ, 2023

O Integra UFRJ também participou da Rio Innovation Week 2023 (RIW23), maior evento de inovação da América Latina. Durante a ocasião, foi destacada uma das bicicletas do Integra para a exposição, demonstrando a operação do sistema de compartilhamento, o aplicativo de desbloqueio e as tecnologias de travamento incorporadas nas bicicletas. O Integra foi convidado pelo Parque Tecnológico da UFRJ para integrarem seu estande devido ao impacto de suas ações na Cidade Universitária. Esta participação resultou em importantes contatos e oportunidades de colaboração. Dentre elas:

(a) Interesse da UFRJ na Mobilidade Ativa: Durante a RIW23, a equipe recebeu feedback de docentes da UFRJ, que demonstraram forte interesse na integração

do Integra UFRJ com a educação, expressando o desejo de incluir componentes sobre mobilidade ativa, utilizando o Integra como exemplo prático em disciplinas. Este marco abre portas para uma colaboração significativa entre o Integra UFRJ e a Universidade, promovendo a mobilidade sustentável e a educação. A integração do Integra UFRJ nas atividades acadêmicas pode aumentar a conscientização sobre mobilidade ativa e a importância do uso de bicicletas. Explorar o desenvolvimento de um programa educacional conjunto com a UFRJ pode aprofundar o entendimento dos alunos sobre mobilidade sustentável.

(b) Interesse da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ): Durante a RIW23, um docente representante da UFRRJ demonstrou forte interesse na promoção da mobilidade ativa através do Integra UFRJ. Ele mencionou a existência de um grupo embrionário na UFRRJ que discute ativamente a mobilidade sustentável, indicando um potencial valioso para colaborações futuras entre as duas instituições. Esse interesse da UFRRJ em discutir mobilidade ativa pode resultar em uma parceria significativa, potencialmente expandindo o Integra UFRJ para áreas próximas à UFRRJ e organizando eventos conjuntos para promover a mobilidade sustentável na região.

Com base nos pontos fortes observados durante a participação do Integra UFRJ na RIW23, surgem várias oportunidades para colaborações e aprimoramento do projeto. O Integra UFRJ pode considerar o desenvolvimento de recursos educativos, como material didático e workshops, para disseminar informações sobre mobilidade ativa e o uso responsável das bicicletas compartilhadas. A participação do Integra UFRJ na Rio Innovation Week 2023 foi um sucesso, essa participação abre caminhos para colaborações frutíferas no futuro, visando a expansão do projeto e a conscientização sobre a importância da mobilidade sustentável.

Posto isso, cabe destacar que a frente de Ensino e Extensão entende que os artigos produzidos servem como repositórios de dados e informações para os relatórios da FAPERJ, fortalecendo o compromisso do projeto com a pesquisa e a inovação. Ainda assim, para os próximos meses de projeto, há o planejamento de desenvolver atividades que envolvam, além da submissão de artigos científicos e participação em eventos acadêmicos, o oferecimento de workshops e cursos de curta duração sobre temas relacionados à mobilidade ativa, sustentabilidade e sistemas de compartilhamento de

bicicletas, bem como a integração do projeto em programas de extensão e disciplinas já existentes na universidade, visando ampliar o alcance da comunidade e o impacto do Integra UFRJ.

#### **4. SUSTENTABILIDADE**

A frente Sustentabilidade é de extrema importância para o Integra UFRJ, uma vez que prioriza a incorporação cuidadosa das dimensões ambiental, social e econômica no planejamento e na execução do sistema. Essas frentes focam na avaliação dos impactos ambientais, na criação de indicadores de sustentabilidade e na análise do ciclo de vida, assegurando que o projeto não apenas atenda às necessidades de mobilidade, mas também contribua de maneira tangível para a redução de emissões de carbono, promoção da qualidade do ar e adoção de práticas que impulsionem estilos de vida mais saudáveis e ecologicamente conscientes.

Um importante marco da frente sustentável foi a submissão do artigo intitulado "Ride Into The Future: integrando los objetivos de desarrollo sostenible en la planificación de sistemas de compartición de bicicletas" para o 21º Congresso Chileno de Engenharia de Transporte, apresentado no capítulo Usuários. Nele, a equipe analisa as vantagens e desvantagens dos modelos de compartilhamento de bicicletas com e sem docas, utilizando como base os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o projeto Integra UFRJ.

O artigo propôs uma associação do Integra UFRJ com a meta 11.2 do ODS 11, que aborda a mobilidade urbana. A equipe destaca que os modelos de compartilhamento de bicicletas podem ser uma solução viável para promover o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis e sustentáveis, alinhados com a Agenda 2030. A partir disso, propôs-se um framework para auxiliar tomadores de decisão na escolha entre os modelos de compartilhamento de bicicletas, considerando aspectos como segurança, acessibilidade, custo, sustentabilidade, expansão do transporte público e vulnerabilidade.

O Integra UFRJ também está comprometido em ampliar seus programas educativos e workshops para engajar não apenas os usuários diretos do sistema, mas também a comunidade acadêmica e os moradores locais. Essas iniciativas visam aumentar significativamente a compreensão sobre mobilidade sustentável e promover uma cultura

de responsabilidade ambiental. Por meio de palestras, cursos e atividades práticas, o projeto não só educa sobre os benefícios do uso de bicicletas para o meio ambiente e saúde, mas também incentiva práticas cotidianas que contribuam para a redução da pegada de carbono e para o bem-estar geral da comunidade universitária.

Com base na atuação ao longo dos meses de execução do projeto, entende-se que o Integra UFRJ está se posicionando como líder em inovação e práticas ambientais dentro da universidade. Através de uma abordagem integrada e colaborativa, o projeto promove um modelo de mobilidade sustentável que já serve de exemplo para outras iniciativas acadêmicas e comunitárias.

Além disso, a frente Sustentabilidade visa avaliar o impacto ambiental do projeto, incluindo a análise das emissões de carbono e do ciclo de vida das bicicletas, para compreender como o Integra UFRJ promove um transporte mais sustentável. Para o futuro, pretende-se ampliar o foco no monitoramento do projeto, criando indicadores relacionados, por exemplo, à poluição atmosférica, como o CO<sub>2</sub> resultante do rebalanceamento motorizado das bicicletas. Além disso, pretende-se considerar o impacto das bicicletas no bem-estar dos usuários, abordando os benefícios sociais e de saúde proporcionados pelo projeto.

Além dos benefícios diretos para o meio ambiente e para a saúde pública, essa abordagem sustentável também acrescenta valor ao projeto, favorecendo a atração de parcerias alinhadas com os princípios de desenvolvimento sustentável. Isso demonstra um compromisso sólido com a construção de um futuro resiliente, equitativo e em harmonia com as demandas globais por sustentabilidade e preservação ambiental.

Entende-se que é relevante haver investimentos contínuos em tecnologias avançadas de monitoramento ambiental e parcerias estratégicas com entidades públicas e privadas para fortalecer o compromisso do Integra UFRJ em desenvolver soluções sustentáveis que não só beneficiem o campus universitário, mas também inspirem a adoção de políticas ambientais progressivas em nível regional e nacional.

## **5. USUÁRIOS**

A participação dos usuários é fundamental para o sucesso de iniciativas de *living labs* e sistemas de compartilhamento de bicicletas. Em projetos como o Integra UFRJ,

que visa promover a sustentabilidade e a eficiência no ambiente universitário através do compartilhamento de bicicletas, o envolvimento ativo dos usuários desempenha um papel crucial. Este capítulo explora a importância dos usuários nesses contextos, destacando a relevância de suas contribuições e como moldam o desenvolvimento e implementação de tais projetos.

Os *living labs* representam uma abordagem inovadora e colaborativa, onde usuários, instituições acadêmicas, organizações públicas e empresas privadas trabalham juntos para criar, desenvolver e testar soluções em ambientes reais. Essa abordagem bottom-up, característica dos *living labs*, permite que as demandas e necessidades da comunidade sejam diretamente integradas ao processo de inovação. No caso do Integra UFRJ, a colaboração entre os usuários e a equipe do projeto tem sido fundamental para ajustar e melhorar o sistema de compartilhamento de bicicletas, garantindo que ele atenda às expectativas e necessidades da comunidade universitária.

Desde o início do projeto, os usuários têm sido o ponto central do Integra UFRJ. A abordagem de quádrupla hélice adotada nos *living labs*, que envolve a sociedade, o governo, a academia e a indústria, é essencial para garantir que as soluções desenvolvidas sejam relevantes e impactantes. A comunidade da UFRJ, ansiosa pelo retorno do projeto, participou ativamente de consultas e workshops, fornecendo feedback valioso que ajudou a moldar o sistema de acordo com suas necessidades e preferências.

Os *living labs* atuam como intermediários da inovação, medindo ações e interesses entre diferentes setores da sociedade. Eles capturam e codificam as percepções dos usuários em ambientes da vida real, superando a lacuna entre pesquisa, desenvolvimento, inovação e a introdução no mercado. Essa abordagem de inovação aberta, que envolve os usuários em todas as fases do processo, é crucial para atender às necessidades das partes interessadas e maximizar o impacto das iniciativas. No contexto do Integra UFRJ, essa metodologia tem permitido a integração e a aproximação dos setores-chave da sociedade, resultando em uma visão comum e maior absorção do projeto pela comunidade.

Lehmann (2014) destaca a importância das entidades de intermediação, como os *living labs*, no desenvolvimento de projetos urbanos complexos e na renovação das práticas de gerenciamento. Reunir tomadores de decisão dos setores público e privado, instituições de ciência e tecnologia, e a sociedade para cocriação resulta em melhor interação e maiores oportunidades de sucesso. No Integra UFRJ, o envolvimento ativo

dos usuários em todas as fases do desenvolvimento do projeto tem sido crucial para garantir a relevância e eficácia do sistema de compartilhamento de bicicletas.

A implementação de pesquisas com usuários é uma prática fundamental em projetos de *living labs* e sistemas de compartilhamento de bicicletas. No caso do Integra UFRJ, essa abordagem permitiu captar aspectos cruciais sobre a experiência dos usuários e a eficiência do sistema *dockless*. A pesquisa proporcionou insights valiosos que ajudaram a identificar vulnerabilidades e a ajustar o projeto para melhor atender às necessidades da comunidade universitária.

Conforme apresentado no Primeiro Relatório de Acompanhamento, a pesquisa com usuários foi uma etapa prevista desde o início do projeto. Apesar de alguns atrasos iniciais devido a questões operacionais, a realização dessa pesquisa foi essencial para a avaliação do sistema e para a implementação de melhorias contínuas. A consulta aos usuários e especialistas em mobilidade urbana, prevista no Plano de Trabalho apresentado à FAPERJ, foi fundamental para a estimativa de indicadores de desempenho do Integra UFRJ. Os resultados dessas consultas foram confrontados com cenários base e alternativos de operação, permitindo ajustes estratégicos que garantiram a eficácia e a sustentabilidade do sistema.

A pesquisa de campo realizada durante o período de testes, em maio de 2023, foi um marco importante para entender mais profundamente os usuários e não usuários do sistema de compartilhamento de bicicletas da Cidade Universitária. O principal objetivo era gerar dados que pudessem aprimorar o serviço oferecido pelo Integra UFRJ. Através do preenchimento de formulários e da interação direta com a comunidade da UFRJ, a equipe conseguiu captar informações valiosas sobre as expectativas e percepções dos usuários, bem como as barreiras que impediam a adesão de novos usuários ao sistema.

Optou-se por uma abordagem mais longa e individualizada, com entrevistas presenciais, visando conhecer profundamente os perfis dos usuários do Integra UFRJ. Embora a meta inicial fosse de 150 entrevistas – que correspondia ao número médio de usuários mensais na época –, foram realizadas 122 entrevistas completas devido à abordagem detalhada que exigia mais tempo. Essa metodologia permitiu à equipe obter uma visão abrangente do projeto, desde a adesão dos entrevistados até a análise dos resultados. A coleta de dados ocorreu em três dias específicos, garantindo uma ampla variedade de perspectivas sobre o serviço e como ele é percebido em diferentes momentos da semana.

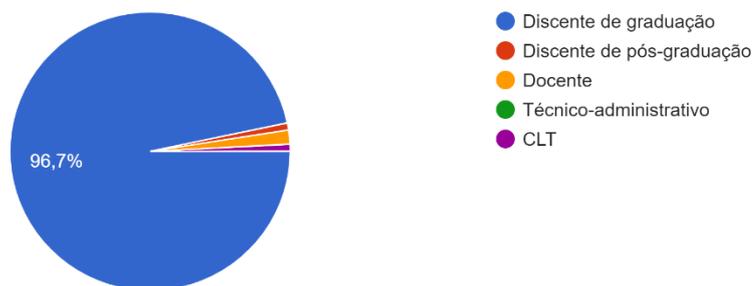
As perguntas formuladas na pesquisa foram desenvolvidas para cumprir dois objetivos principais: melhorar o serviço e embasar possíveis mudanças no projeto Integra UFRJ com base nos dados coletados. A pesquisa foi conduzida de maneira qualitativa e quantitativa, abrangendo tanto a compreensão das percepções subjetivas dos usuários quanto a obtenção de dados numéricos relevantes. O formulário utilizado foi cuidadosamente elaborado para refletir as atividades iniciais da pesquisa e gerar dados valiosos para análises futuras. A equipe também procurou confrontar as informações coletadas com os dados operacionais fornecidos mensalmente pela Serttel, a operadora do sistema.

Além de aprimorar o serviço existente, a pesquisa teve como objetivo validar o formulário em um contexto de campo, preparando-o para uma ampla disseminação na UFRJ posteriormente. Os resultados revelaram um perfil diversificado de entrevistados, abordados aleatoriamente em diferentes horários e locais da Cidade Universitária. Essa diversidade de perfis e percepções foi crucial para entender as diferentes necessidades e expectativas dos usuários, permitindo ajustes específicos no sistema e contribuindo para a criação de um serviço mais eficiente e satisfatório.

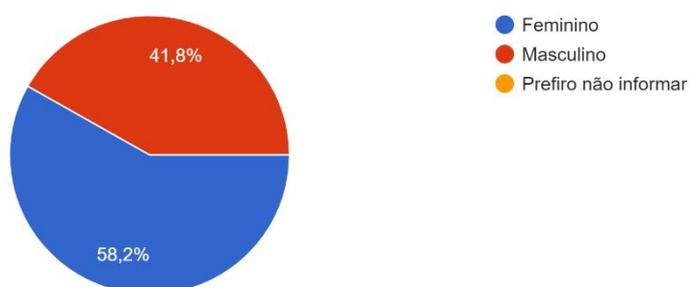
A pesquisa com usuários não só possibilitou melhorias no serviço do Integra UFRJ, mas também reforçou a importância do envolvimento ativo da comunidade em todas as fases do projeto. Esse feedback constante e a colaboração contínua entre usuários e equipe são elementos-chave para o sucesso de qualquer iniciativa de *living lab*, garantindo que as soluções desenvolvidas sejam relevantes e impactantes, atendendo às necessidades reais da comunidade.

Os resultados específicos da pesquisa realizada com usuários e não usuários do Integra UFRJ revelaram informações detalhadas sobre a demografia, comportamento e percepções dos participantes. Um dos dados mais relevantes indicou que 96,7% dos entrevistados eram discentes de graduação, com uma divisão de gênero de 58,2% feminino e 41,8% masculino. Este perfil predominante reflete o público-alvo do sistema, que é essencialmente composto por estudantes universitários.

**Figura 5** – Resultado à pergunta "Em que perfil você se enquadra?", em pesquisa com os usuários do Integra UFRJ



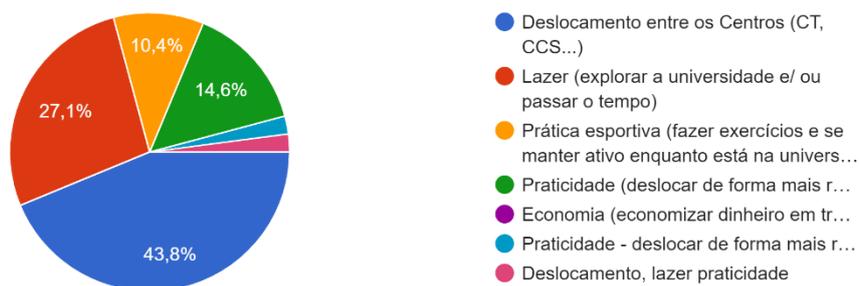
**Figura 6** – Resultado à pergunta "Em que perfil você se enquadra?", em pesquisa com os usuários do Integra UFRJ



A pesquisa também destacou que 60,7% dos entrevistados eram não usuários do Integra UFRJ, enquanto 39,3% eram usuários ativos. Entre os não usuários, as razões para não aderirem ao projeto foram variadas: 28,4% desconheciam a existência do Integra UFRJ ou não sabiam que poderiam utilizar as bicicletas, 18,9% tinham receio de andar de bicicleta na Cidade Universitária devido a questões de segurança, e 21,6% indicaram que a existência de mais estações os incentivaria a aderir ao sistema. Esses dados são fundamentais para entender as barreiras à utilização e planejar estratégias para aumentar a adesão.

Em relação ao conhecimento sobre as estações virtuais, 60,4% dos usuários desconheciam essa nomenclatura, o que indica uma necessidade de maior divulgação e educação sobre o funcionamento do sistema. Além disso, constatou-se que 58,3% dos usuários utilizavam o Integra UFRJ menos de uma vez por semana, com 43,8% dos usuários usando o sistema principalmente para deslocamento entre os centros de ensino da Cidade Universitária e 27,1% utilizando-o nas horas vagas, por lazer.

**Figura 7** – Resultado à pergunta "Qual o seu principal objetivo ao usar o serviço de bicicletas compartilhadas do Integra UFRJ?", em pesquisa com os usuários do Integra UFRJ

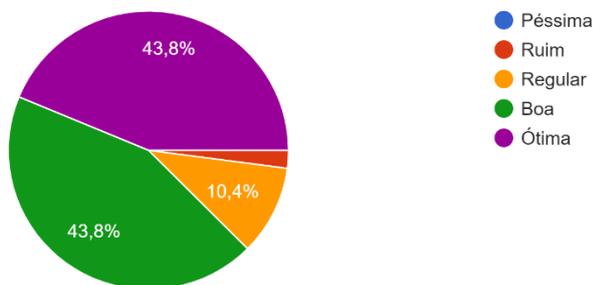


A disponibilidade de horários foi outro aspecto abordado na pesquisa. 58,3% dos usuários afirmaram que os horários oferecidos contemplavam suas necessidades integralmente, enquanto 41,7% indicaram que o Integra UFRJ deveria funcionar pelo menos entre 7h e 20h. Esta sugestão de ampliação do horário de funcionamento pôde ser considerada para melhor atender às demandas dos usuários e aumentar a utilização do sistema.

Sobre as estações virtuais, a maioria dos usuários se considerava contemplada por elas, embora 60,4% relatassem ter enfrentado problemas para encontrar bicicletas disponíveis nas estações. Essas dificuldades incluíam a ausência de unidades no local indicado pelo aplicativo e questões relacionadas a falhas no sinal e na rede no campus ou problemas no GPS das bicicletas. Entende-se que a identificação e resolução dessas falhas são cruciais para melhorar a experiência do usuário e garantir a confiabilidade do sistema.

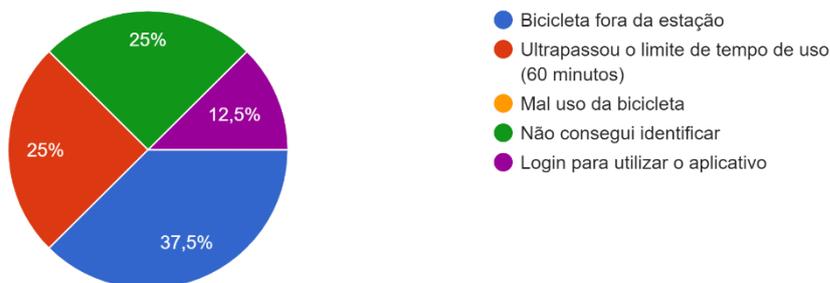
A qualidade e conservação das bicicletas também foram avaliadas. Como resposta, 22,9% dos usuários relataram ter deixado de usar o Integra UFRJ devido a unidades quebradas ou danificadas. Em uma escala de avaliação de ótima a péssima, 43,8% dos usuários classificaram a qualidade das bicicletas como ótima, 43,8% como boa, 10,4% como regular e 2,1% como ruim. Esses dados indicam que, embora a maioria dos usuários esteja satisfeita com a qualidade das bicicletas, há espaço para melhorias na manutenção e conservação das unidades.

**Figura 8** - Resultado à pergunta "Qual é a sua opinião sobre a qualidade das bicicletas disponibilizadas pelo projeto?", em pesquisa com os usuários do Integra UFRJ



As notificações e punições aplicadas pela empresa Serttel aos usuários por descumprimento dos Termos de Uso ou má conduta foram outro ponto de análise. Na pesquisa, 78,3% dos usuários informaram nunca ter recebido nenhum contato. Entre aqueles que foram contatados, 37,5% deixaram a bicicleta fora da estação, 25% ultrapassaram o tempo limite de 60 minutos, e para 25% o motivo da comunicação ou penalidade não ficou claro. Este feedback sugere a necessidade de maior clareza e comunicação eficaz sobre as regras e penalidades do sistema.

**Figura 9** - Resultado à pergunta aplicada a usuários que indicaram ter recebido punições e/ ou notificações do sistema "Qual foi o motivo da penalidade?"



Por fim, a pesquisa destacou o interesse dos usuários na expansão do sistema Integra UFRJ, tanto no que diz respeito ao público-alvo quanto às estações virtuais disponíveis. Os locais mais solicitados para novas estações no campus incluem o BRT, Hospital Universitário, Centro de Ciências da Saúde e Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza. Estas áreas, junto com a Vila Residencial, enfrentaram problemas no início do projeto devido a vandalismos e tentativas de furtos. Apesar disso, a alta demanda por estas localidades demonstrou a necessidade de um plano estratégico para garantir a

segurança e acessibilidade, possibilitando a expansão do serviço para melhor atender os usuários.

A análise dos dados coletados ressaltou a importância de uma abordagem holística para a gestão do Integra UFRJ, considerando tanto os aspectos operacionais quanto as necessidades e percepções dos usuários. A elevada porcentagem de discentes entre os entrevistados sugere que campanhas de conscientização e divulgação mais focadas nesse público podem aumentar a adesão ao sistema. Além disso, a preocupação com a segurança indica que medidas como melhorias na infraestrutura cicloviária e a implementação de mais estações em pontos estratégicos poderiam reduzir as barreiras à utilização.

A pesquisa também sublinhou a necessidade de ajustes técnicos, como a correção de falhas no aplicativo e no sistema de GPS, para garantir uma experiência mais confiável e satisfatória. As sugestões dos usuários sobre a expansão do horário de funcionamento e a melhoria na comunicação sobre regras e penalidades são indicativos de áreas prioritárias para intervenções futuras. Com base nesses insights, entendeu-se que há oportunidades para o Integra UFRJ evoluir de maneira a atender de forma mais eficaz as demandas da comunidade universitária, promovendo um ambiente mais sustentável e integrado para todos.

Após a aplicação do formulário, evidenciou-se ainda mais a importância do engajamento e entendimento dos usuários para a evolução e aprimoramento contínuo do serviço de compartilhamento de bicicletas. Para os próximos meses do projeto, estratégias visando aprimorar o serviço em relação à frente Usuários já estão em andamento. A primeira delas envolve a implementação de uma segunda versão do formulário de Avaliação do Usuário em larga escala, o que permitirá coletar dados mais detalhados sobre a experiência dos usuários, identificando áreas de melhoria e aspectos bem recebidos.

Com a ampliação do alcance da pesquisa, espera-se atingir uma variedade ainda maior de perfis. Para isso, a integração com as frentes Comunicação e Operação, prioritariamente, e Dados, é crucial. Essa colaboração permitirá que os resultados obtidos sejam mais representativos e capazes de guiar decisões futuras de forma mais precisa, baseando-se em informações sólidas e abrangentes, derivadas do cruzamento de diferentes bases de dados.

Paralelamente, a continuidade dos trabalhos de campo em ações para além do formulário de Avaliação garantirá a manutenção de um canal direto de interação com a

comunidade universitária. Isso possibilitará a obtenção de um feedback ativo, tornando o Integra UFRJ uma iniciativa coletiva e cocriada, conforme os preceitos estabelecidos pela metodologia de *living labs*.

Atualmente, o Integra UFRJ está consolidado como um exemplo de como a interação contínua com os usuários e a aplicação de metodologias participativas podem transformar um serviço público. Com uma base robusta de dados e um compromisso renovado com a qualidade e a inclusão, o projeto continua a expandir suas fronteiras, buscando sempre melhorar a mobilidade dentro do campus e integrar-se ainda mais com a comunidade acadêmica e além dela.

### **5.1. Vila Residencial e seus usuários**

Dentro do âmbito da Cidade Universitária da UFRJ, a Vila Residencial desempenha um papel crucial como um dos locais mais densamente habitados e culturalmente diversos. Localizada estrategicamente no campus, ela não só abriga um grande contingente de alunos, professores e técnicos administrativos da universidade, mas também residentes sem vínculo formal com a instituição. A integração da Vila Residencial aos projetos de mobilidade como o Integra UFRJ tornou-se uma prioridade para mitigar a dependência exclusiva dos ônibus internos da UFRJ e promover alternativas sustentáveis de transporte.

Inicialmente concebido como uma inovação promissora para oferecer bicicletas compartilhadas, o Integra UFRJ encontrou na Vila Residencial um ponto de operação estratégico. Com uma população diversificada e uma alta demanda por opções de transporte alternativas devido às limitações dos serviços de ônibus existentes, a Vila Residencial destacou-se como um local ideal para testar e implementar soluções de mobilidade inovadoras.

No entanto, o sucesso inicial foi desafiado por problemas significativos de segurança, incluindo casos recorrentes de vandalismo e roubo das bicicletas do sistema. Essas questões não apenas impactaram a operação contínua do Integra UFRJ, mas também levaram à exclusão temporária dos moradores sem vínculo ativo com a UFRJ do uso do sistema. Esta decisão foi uma resposta às preocupações levantadas pela Associação de Moradores da Vila Residencial, que enfatizou a necessidade de medidas mais rigorosas para proteger tanto os usuários quanto os recursos do projeto.

A atual situação reflete um impasse complexo: enquanto o Integra UFRJ continua a oferecer um serviço para a comunidade acadêmica e residentes formalmente vinculados à UFRJ, a reintegração dos moradores da Vila Residencial permanece uma questão delicada. As discussões continuam entre os stakeholders envolvidos, buscando equilibrar a acessibilidade do serviço com a segurança e a sustentabilidade operacional a longo prazo.

Em suma, a Vila Residencial representa não apenas um desafio, mas também uma oportunidade significativa para o projeto Integra UFRJ. Sua inclusão efetiva não só ampliaria o acesso ao transporte sustentável dentro do campus, mas também fortaleceria os laços comunitários e a participação ativa dos residentes em iniciativas inovadoras de mobilidade urbana.

Atualmente, apesar das discussões em curso, concluiu-se que a reintegração da Vila Residencial ao sistema do Integra UFRJ não é viável. Isso se deve à necessidade de significativos investimentos operacionais e de recursos adicionais não previstos inicialmente, o que impactaria a capacidade de oferecimento do sistema como um todo. Essa decisão foi tomada em resposta aos desafios enfrentados, incluindo questões de segurança e uso indevido dos recursos do projeto, conforme ponderado pela Associação de Moradores da Vila Residencial, que optou por não reintegrar os usuários devido a problemas internos relacionados a furtos e vandalismo entre os próprios moradores.

O Integra UFRJ reconhece a importância da Vila Residencial, mas entende que é essencial analisar com critério antes de incluí-la em futuras iniciativas, dada a complexidade organizacional e social do território, que ultrapassa o controle direto da universidade como instituição.

## **5.2. Comunidade UFRJ e usuários Integra**

Conforme apresentado, desde seu lançamento, o Integra UFRJ tem evoluído significativamente na interação e atendimento aos seus usuários. Iniciando com a implementação de estratégias iniciais de engajamento e pesquisa, o projeto rapidamente se adaptou às necessidades e feedbacks dos usuários, promovendo melhorias contínuas no serviço de compartilhamento de bicicletas. Ao longo do tempo, foram estabelecidos canais como a central telefônica para suporte direto e o desenvolvimento de pesquisas

periódicas de satisfação, que não apenas evidenciam a importância do envolvimento dos usuários, mas também orientam a expansão e aprimoramento constante do sistema.

Desde o início da operação, o Integra UFRJ implementou uma central telefônica (call center) oferecida pela empresa prestadora do serviço de operação. Esta iniciativa permite que os usuários possam tirar dúvidas e fazer reclamações de maneira direta e eficiente. No entanto, é importante ressaltar que, embora tenha sido almejado inicialmente, a equipe do projeto Integra não tem acesso direto às informações detalhadas do call center devido a questões de privacidade. A empresa prestadora fornece relatórios gerais sobre a situação, que, embora não possam ser utilizados para fins de pesquisa específica, oferecem direcionamentos macro sobre a operação.

Com a estabilização do modelo de sistema de compartilhamento de bicicletas, observou-se uma drástica redução no número de reclamações relacionadas à dificuldade de sinal telefônico para retirada e entrega das bicicletas nas estações. As localizações das estações foram estrategicamente escolhidas em locais-chave, com melhor sinal e maior segurança, o que contribuiu significativamente para essa melhoria. Além disso, também foi registrada uma redução no número de reclamações relacionadas ao acesso ao sistema, com a emissão de *token* necessária para utilização do Integra UFRJ, simplificando o processo para os usuários.

Durante a evolução do projeto, foi necessário tomar decisões cruciais para garantir a perenidade e o sucesso do serviço. Entre elas, houve a renúncia à expansão do número de estações em locais considerados de baixa segurança, como próximos às principais entradas e saídas do campus, onde ocorreram diversas ocorrências. Essas decisões foram embasadas nas análises da primeira pesquisa de satisfação, bem como nos dados operacionais que demonstraram a necessidade de focar em áreas prioritárias de melhoria. Por outro lado, a pesquisa reforçou a demanda pela ampliação do horário de disponibilidade do sistema. Atualmente, o horário de funcionamento foi estendido para das 7:30h às 18h, melhorando o acesso para os usuários, especialmente aqueles que iniciam suas atividades acadêmicas às 8h, tornando o Integra UFRJ um modal mais efetivo para o trajeto dentro do campus.

Ao longo do período de execução do projeto, diversas ações foram realizadas junto aos usuários para promover e integrar ainda mais o sistema após sua estabilização. Isso incluiu campanhas de sensibilização sobre o uso sustentável das bicicletas, workshops educativos sobre segurança no trânsito e promoções de incentivo ao uso

regular do serviço, como descontos em períodos específicos ou eventos comemorativos da universidade.

Atualmente, está prevista uma nova pesquisa de interação e satisfação dos usuários, com o objetivo de coletar dados quantitativos e qualitativos específicos para orientar futuras melhorias. Dado o impacto direto do calendário acadêmico e eventos como greves e paralisações, que afetam os níveis de uso do Integra, essa pesquisa será aplicada nos próximos meses, coincidindo com o início de um novo semestre acadêmico.

Com base nas informações coletadas internamente e externamente, o Integra sempre centrou suas atividades no usuário desde sua concepção como parte integrante do *living lab* da Cidade Universitária. A partir das interações contínuas e das pesquisas realizadas, o projeto reafirma seu compromisso em atender às necessidades da comunidade acadêmica da UFRJ de maneira eficiente e sustentável. Esta abordagem não apenas orienta as melhorias operacionais e estratégicas, mas também fortalece o vínculo com os usuários, garantindo que suas experiências e opiniões moldem o futuro do Integra. À medida que avançamos, o compromisso permanente do Integra é continuar inovando e adaptando-se às necessidades dinâmicas da comunidade, assegurando que cada passo dado esteja alinhado com a missão de proporcionar uma mobilidade acessível, eficiente e integrada para todos os usuários do sistema.

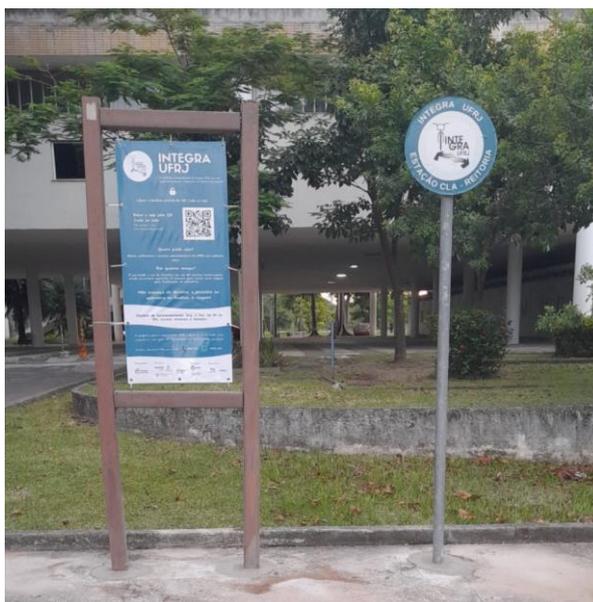
## **6. OPERAÇÃO**

No Integra UFRJ, a frente de Operação desempenha um papel central na garantia do funcionamento fluido e eficiente do sistema de compartilhamento de bicicletas. Conforme mencionado nos capítulos anteriores, eventos inesperados como furtos, tentativas de furtos e atos de vandalismo contra as bicicletas tiveram um impacto direto e significativo no cronograma de implementação do projeto logo após o seu lançamento. Nesse contexto, o projeto teve uma operação limitada entre outubro e novembro de 2022, conforme a proposta originalmente submetida à FAPERJ.

Como resultado desses acontecimentos, o cronograma previsto foi consideravelmente afetado, e foi necessário interromper temporariamente o projeto em duas ocasiões distintas: uma semana após o lançamento e novamente em meados de novembro de 2023. Em resposta, a equipe do projeto trabalhou para redesenhar e

fortalecer o sistema, que seria posteriormente implantado em colaboração com a empresa Serttel. Durante o período de paralisação, uma série de reuniões levou à decisão de retomar a operação em uma fase de testes de 90 dias, focada em sete estações virtuais localizadas em áreas de alta demanda e segurança, seguindo as premissas iniciais do projeto. Essas ações culminaram na elaboração do documento "Carta de Atualização de Situação de Projeto" em fevereiro de 2023.

**Figura 10** – Exemplo de mobiliário urbano de sinalização e informação nas estações do Integra UFRJ

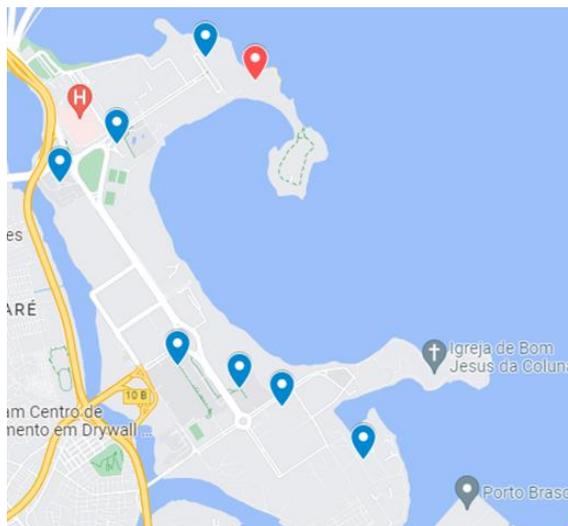


### 6.1. Levantamento de operação: fase de testes

A operação em fase de testes teve início em 20 de março de 2023, alinhada ao calendário acadêmico de graduação da UFRJ, permitindo que o sistema fosse testado duas semanas antes do início do semestre letivo. Isso possibilitou ajustes específicos na operação, que seriam mais desafiadores durante o período de maior movimentação no campus. Durante esse período inicial, iniciou-se a prática de trancamento noturno das bicicletas com cabos de aço, aumentando a segurança na operação do sistema.

**Figura 11** – Mapa da localização das estações virtuais dentro do campus da Cidade Universitária. Em azul, de cima para baixo: Alojamento, Restaurante Universitário, Prefeitura Universitária, Centro de

Tecnologia, Letras, Reitoria e Parque Tecnológico. Em vermelho, a estação de operação da Serttel na Cidade Universitária



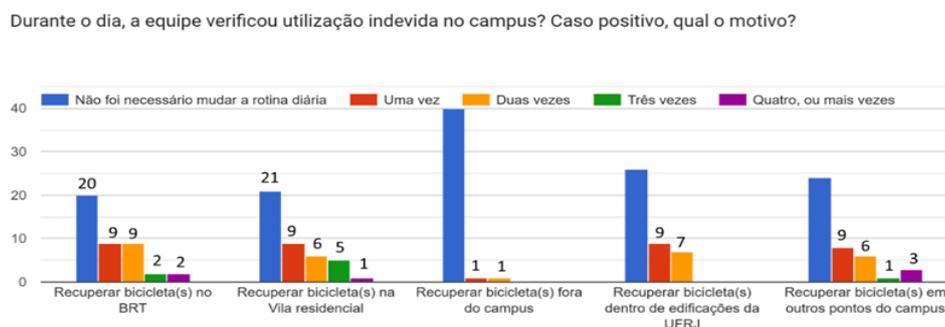
Tendo como principal parâmetro dessa classificação a ausência de registros ou tentativas de furtos e vandalismo, o período de testes foi considerado bem-sucedido tanto pela equipe do Integra UFRJ quanto pela empresa operadora. Durante os 90 dias de testes, além dos ajustes nos horários, estações e procedimentos de trancamento das bicicletas, algumas adaptações na operação do sistema foram implementadas. Entre as modificações não inicialmente previstas, houve uma revisão nos Termos de Uso do projeto.

A revisão dos Termos de Uso permitiu a suspensão e o banimento de usuários que realizassem ações inadequadas relacionadas ao Integra UFRJ, como abandonar a bicicleta longe das estações ou em áreas suscetíveis a furtos. Com esses ajustes, caso um usuário deixasse a bicicleta em local impróprio, ele receberia uma notificação e, em caso de reincidência, seria banido do sistema. Em situações mais graves, onde o uso incorreto da bicicleta representasse um risco de furto ou vandalismo, o usuário seria banido diretamente, sem aviso prévio de suspensão. Essa exceção foi aplicada especificamente para casos na região da Estação Terminal da UFRJ e BRT, a área mais afetada durante a operação de 2022.

Considerando mais de mil cadastros ativos no Integra UFRJ, 25 usuários foram excluídos do sistema durante o período de testes devido ao descumprimento das regras estabelecidas nos Termos de Uso. Para complementar a frente de Usuários, sob a ótica do comportamento dos usuários, foi elaborado um formulário operacional. Esse formulário deve ser preenchido diariamente pelos colaboradores da empresa, permitindo o relato de

incidentes de uso inadequado do sistema, a identificação de áreas de preocupação e a provisão de insights para melhorias.

**Figura 12** – Exemplo de pergunta e respostas do formulário de operação a ser preenchido diariamente pela Serttel - Registros de ocorrência pelo uso indevido do sistema



Durante os testes, outras adaptações foram necessárias em colaboração com a Serttel. Após análise e pesquisa de campo pela frente de Usuários, identificou-se que, em alguns dias da semana, os horários estabelecidos para a operação não estavam sendo cumpridos. Em resposta, a empresa passou a disponibilizar as bicicletas após as 8h e a recolhê-las antes das 18h. Essa observação levou à contratação de um novo funcionário para garantir o cumprimento integral do horário de disponibilidade, uma necessidade evidenciada durante os testes. O novo funcionário iniciou suas atividades na primeira semana de junho e desde então não foram relatados casos significativos de descumprimento nos horários de operação.

O período de testes e o trabalho de campo foram cruciais para avaliar o estado de conservação das bicicletas, impactando não apenas os aspectos operacionais, mas também a percepção dos usuários e potenciais parceiros sobre a sustentabilidade do projeto a longo prazo. A equipe identificou que, exceto por alguns dias de operação em 2022 antes da paralisação geral, as unidades não estavam em condições ideais durante os primeiros 90 dias corridos de operação, algo que gerou preocupações devido ao tempo de uso das bicicletas.

**Figura 13** – Exemplos do estado de conservação das bicicletas após 90 dias corridos de operação

Durante o período de testes e análise do sistema Integra UFRJ, foram identificados diversos desafios operacionais e de segurança que impactaram significativamente a implementação inicial do projeto. A seguir, são apresentados os problemas mais comuns identificados e as soluções adotadas para mitigá-los, visando garantir a eficiência e a sustentabilidade do sistema de compartilhamento de bicicletas.

(a) **Bancos rasgados/furados:** esta foi a ocorrência mais comum. Poucas bicicletas não apresentavam tal problema. Devido aos cortes/furos ocorrerem nos mesmos locais e formatos, a equipe considerou ser algum defeito de fabricação, mas gostaríamos de entender melhor essa questão.

(b) **Correntes enferrujadas:** este foi o segundo problema mais recorrente. Nem todas as correntes estão em estados como mostrado na figura 11, mas muitas estão enferrujadas ou começando esse processo.

(c) **Adesivos descolando:** um número considerável de bicicletas disponíveis está com seus adesivos descolando. A maioria são os adesivos com os logos do projeto, mas alguns adesivos do QRCode/numeração estão descolando bastante, o que é um ponto de atenção, pois sem eles, o usuário não consegue acessar o sistema.

(d) **Bicicletas muito sujas:** a equipe compreende que as bicicletas ficam expostas e circulando, mas o número de bicicletas muito sujas chamou a atenção, já que a limpeza faz parte da manutenção. As sujeiras são densas e persistentes, sendo difícil removê-las completamente.

Em resposta, a operadora mencionou que a troca dos bancos ocorre quando há algum rasgo que inviabilize o uso ou cause desconforto ao usuário, ou quando a estrutura plástica dos bancos fica exposta. Quanto aos pedais, descansos, manetes de freio e punhos quebrados, a Serttel informou que são constantemente substituídos, sendo itens de grande demanda e rotatividade. Em relação às ferrugens, foi explicado que a proximidade da Cidade Universitária com o mar contribui para condições naturais de alta umidade, mas concordaram em ajustar o uso de produtos que inibem o processo corrosivo. Sobre os adesivos, a empresa está produzindo novos para substituição e comprometeu-se a prestar mais atenção às sujeiras mais agressivas e persistentes.

Como ações futuras, além do planejamento de manutenção, inspeção e acompanhamento de reparos, a frente Operacional ficou responsável por continuar garantindo a disponibilidade de bicicletas e a qualidade da operação. Ao longo do período após os testes, foram avaliadas, em conjunto com a Serttel, possibilidades de expansão do número de bicicletas e estações nos meses seguintes, considerando o sucesso dos testes e tendo em vista a importância de operar o sistema em sua capacidade máxima para obtenção de dados de uso. Em colaboração com as frentes de Comunicação, Usuários, Ensino e Extensão, foram realizadas campanhas priorizando a redução de condutas inadequadas na utilização do sistema, dado que furtos e vandalismos, à época, representam as principais ameaças ao Integra UFRJ, mesmo após o período de testes.

## **6.2. Levantamento de operação: panorama atual**

Conforme apresentado neste e em outros documentos, como o Primeiro Relatório Parcial de Acompanhamento e a Carta de Acompanhamento, a operação do Integra UFRJ

envolve diversos fatores e, devido a uma readequação da equipe responsável por atuar como ponto focal entre a empresa contratada para prestação de serviços operacionais e as equipes técnica e administrativa do Integra UFRJ, além de fazer parte do planejamento de gestão e acompanhamento do projeto, realizou-se um levantamento sobre as condições físicas das bicicletas. Este, foi inicialmente pensado com o objetivo de acompanhar a situação das bicicletas e garantir que a pessoa à frente da equipe de operação estivesse ciente de todas as etapas e nuances do funcionamento do sistema. Para isso, foram realizadas duas visitas: a primeira, uma visita técnica no próprio campus da Cidade Universitária, e a segunda, ao galpão da empresa contratada, a Serttel.

As visitas foram realizadas em duas etapas: a primeira no dia 11 de janeiro de 2024 e a segunda no dia 04 de março de 2024, motivada principalmente por questões constatadas na primeira visita. Durante a análise inicial, que foi feita unicamente no campus, observou-se uma discrepância entre o número de bicicletas disponíveis e o número indicado pela empresa, além da falta de *lockers* em diversas bicicletas. Essas constatações levantaram preocupações sobre o controle e a manutenção das bicicletas, bem como a precisão dos dados fornecidos pela empresa.

Diante desses problemas, decidiu-se aprofundar a investigação com uma visita ao galpão da Serttel para verificar a disponibilidade e o estado das bicicletas e *lockers*. Essa visita teve como objetivo esclarecer as questões pendentes e assegurar que todas as bicicletas estivessem em conformidade com os padrões acordados para o projeto. A seguir, serão apresentados os detalhes das visitas realizadas e as conclusões obtidas a partir dessas inspeções.

#### 6.2.1. Primeiro levantamento técnico: campus UFRJ

A equipe do Integra UFRJ reuniu-se para analisar as condições físicas das bicicletas que compõem o sistema de compartilhamento em operação na Cidade Universitária da UFRJ. Em 11 de janeiro de 2024, foram vistoriadas 55 bicicletas. Importante destacar que 5 bicicletas foram retiradas para manutenção e não estavam registradas no dia da avaliação, totalizando 60 bicicletas distribuídas em três pontos na Ilha do Fundão: Hangar, Alojamento e Parque Tecnológico. A avaliação baseou-se em diversos critérios qualitativos estabelecidos desde a fase de testes, abrangendo o estado

do selim, guidão, pneus, correntes, pedais, refletores, etiquetas de identificação legíveis pelo scanner, cestinha dianteira, quadro e pintura.

Durante essa avaliação, a equipe do Integra UFRJ constatou e os prestadores de serviço da Serttel confirmaram a prática de realocação das bicicletas nos sistemas de travamento. Essa prática levantou questões significativas quanto à integridade dos dados e à confiabilidade das análises sobre o ciclo de vida, histórico de manutenção preventiva e registros de reparos das bicicletas. A estratégia alegadamente empregada para evitar a retenção de bicicletas em boas condições para manutenção tem implicações profundas na rastreabilidade e consistência das informações ao longo do tempo.

Globalmente, em relação ao estado físico das bicicletas, conforme observado na avaliação, a maioria delas apresenta boas condições, o que reflete positivamente na experiência dos usuários do sistema na Ilha do Fundão. Recomenda-se a realização de manutenções preventivas regulares para assegurar a durabilidade e segurança das bicicletas. No entanto, é crucial destacar que a prática de realocação do patrimônio das bicicletas, mencionada durante a avaliação, representa um desafio significativo para a consistência dos dados ao longo do tempo.

Além da questão do número menor de bicicletas disponíveis do que o acordado, também foi identificado um problema com os *lockers*, os quais eram ainda menos do que o esperado, pois teoricamente cada bicicleta deveria possuir um *locker*, mas nem todas o tinham na ocasião. Diante desses problemas, decidiu-se buscar as demais bicicletas e *lockers* restantes não apenas para verificar suas condições físicas, mas também para confirmar a existência desses equipamentos. Com base nessas constatações, identificou-se a necessidade de uma segunda visita ao galpão da Serttel, contratada para a prestação de serviços.

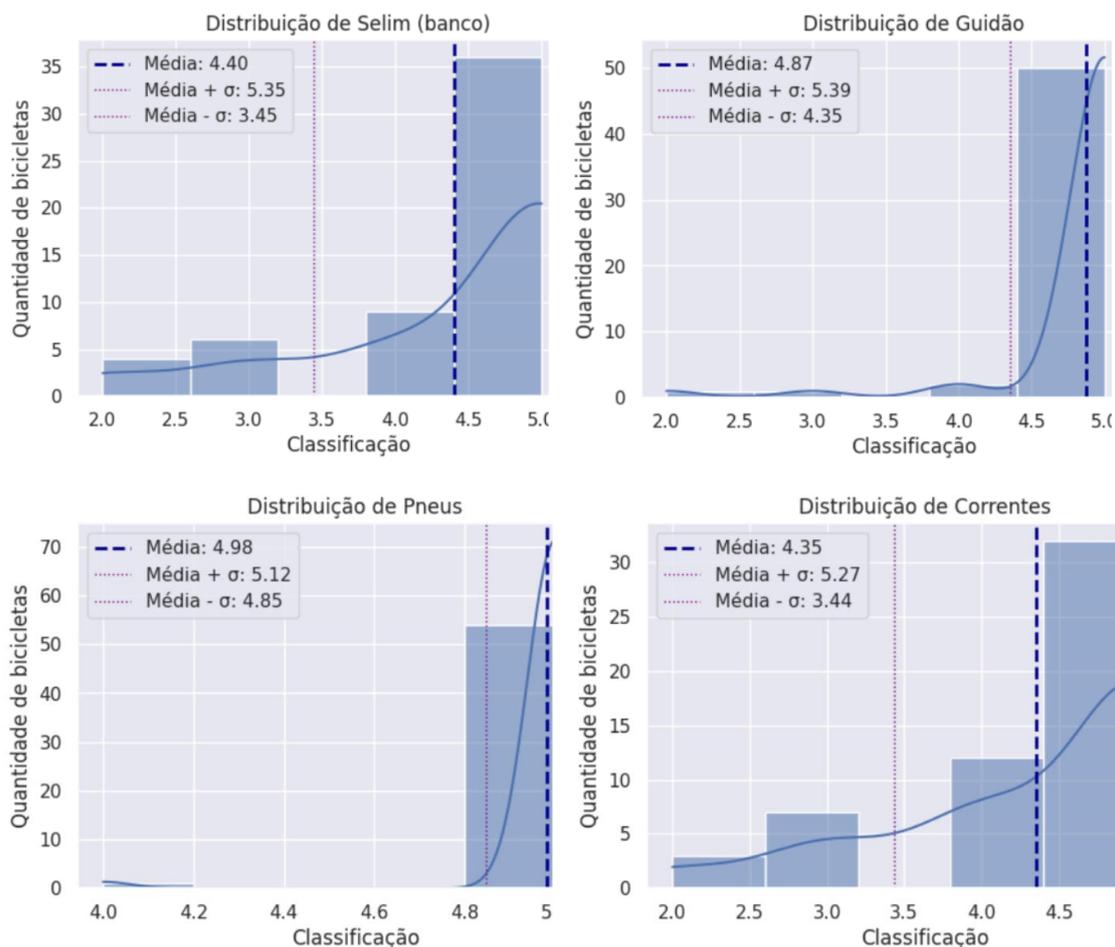
A tabela apresentada resume a pontuação média atribuída a diferentes critérios durante a avaliação das condições físicas das bicicletas. Cada característica, que varia desde o selim até a pintura, foi submetida a uma análise detalhada, resultando em uma pontuação média refletida na tabela.

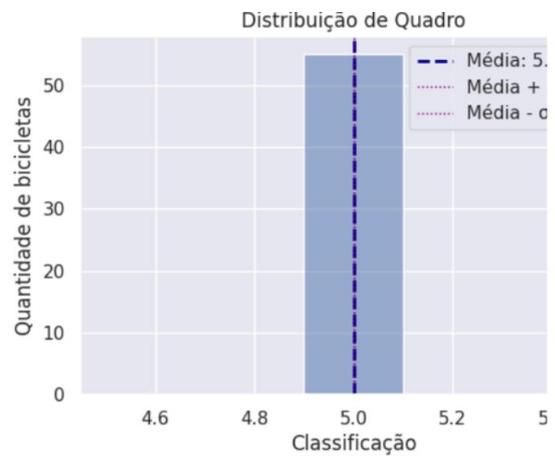
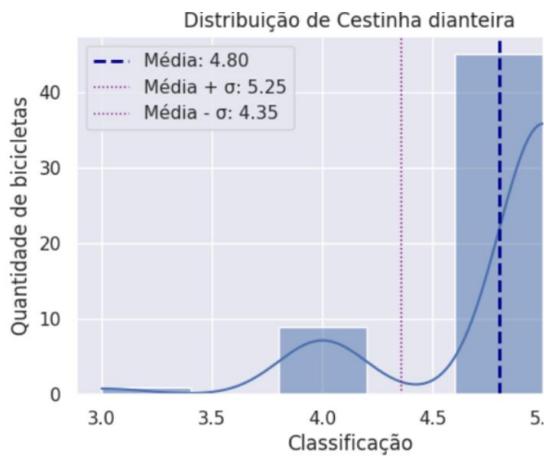
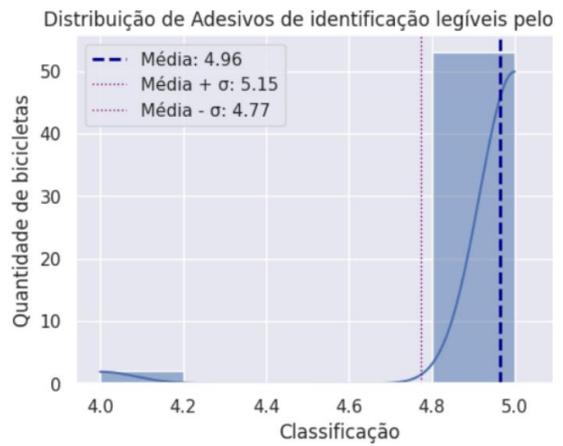
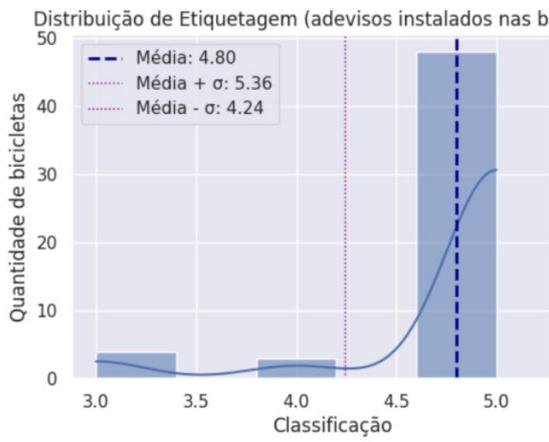
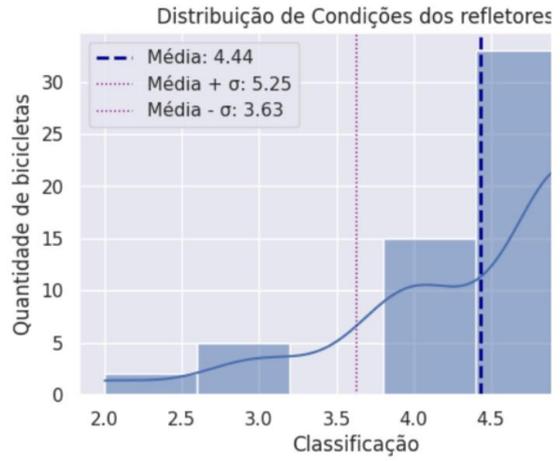
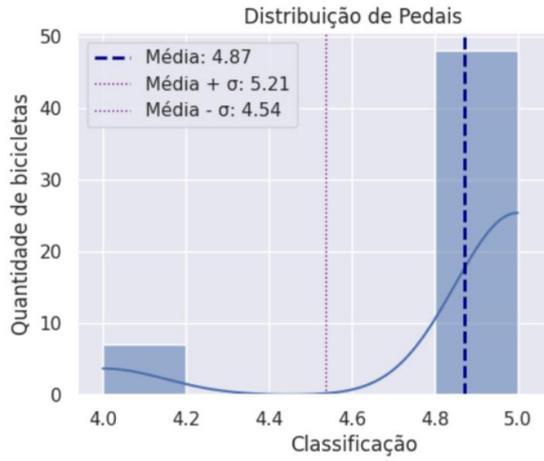
**Tabela 1** – Tabela de condições físicas das bicicletas Integra UFRJ

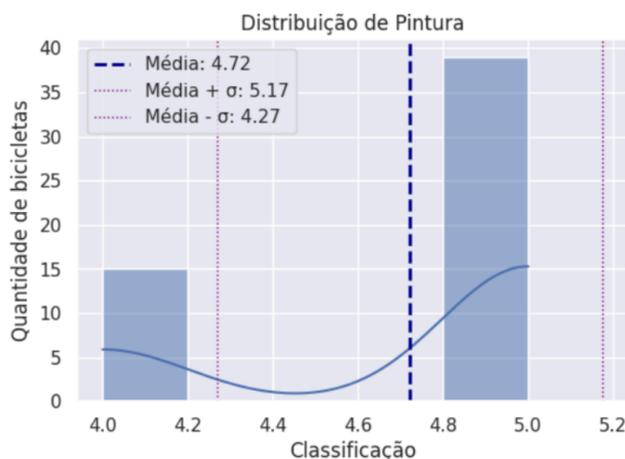
<b>Avaliação das condições físicas</b>	<b>Média</b>
Selim (banco)	4.40
Guidão	4.87
Pneus	4.98
Correntes	4.35
Pedais	4.87
Condições dos refletores	4.44
Etiquetagem (adesivos instalados nas bicicletas)	4.80
Adesivos de identificação legíveis pelo scanner	4.96
Cestinha dianteira	4.80
Quadro	5.00
Pintura	4.72

Para uma compreensão mais aprofundada e visual das tendências e variações, é crucial realizar uma análise gráfica individual para cada critério avaliado.

**Figura 14** – Análises gráficas das condições das bicicletas Integra UFRJ







### 6.2.2. Segundo levantamento técnico: empresa prestadora de serviços

Como apresentado, a análise inicial das condições físicas das bicicletas do Integra UFRJ revelou discrepâncias significativas entre o número de bicicletas em operação e o número indicado pela empresa contratada. Além disso, a falta de *lockers* em várias bicicletas apontou para um problema de controle que poderia impactar a eficácia do sistema de compartilhamento. Essa situação levou a equipe do Integra UFRJ a aprofundar a investigação, resultando em uma segunda visita ao galpão da Serttel para verificar a disponibilidade e estado das bicicletas e *lockers*.

No dia 04 de março de 2024, foi realizada uma visita ao galpão da Serttel, onde foram encontradas 27 bicicletas disponíveis. A partir destas informações, chegou-se a algumas percepções sobre os pontos abaixo:

(a) **Número de bicicletas:** Em conjunto com as 55 bicicletas que estavam no Fundão, totalizou-se 82 bicicletas disponíveis para o projeto imediatamente. A equipe questionou sobre as 8 bicicletas ausentes e foi informado que algumas foram furtadas e outras precisaram ser retiradas de circulação devido a danos irreparáveis. No entanto, não se sabe o motivo por trás da perda total de uma bicicleta enviada para São Paulo, e não há conhecimento se essa questão foi comunicada ao antigo ponto focal entre equipe de pesquisa e operação.

(b) **Lockers:** Nenhuma das bicicletas disponíveis no galpão possuía *lockers*. Durante a visita, foram identificados apenas 3 *lockers*, todos carregados e fora das bicicletas. Não foi possível obter informações sobre a quantidade total de *lockers*

disponíveis para o projeto, o que reforçou a preocupação com a falta de *lockers* devido ao seu alto custo.

(c) **Manutenção:** No galpão, foram vistas bicicletas em manutenção, embora essa atividade normalmente ocorra no campus do Fundão, já que como requisito da empresa, há um local na Cidade Universitária reservado para isso. Durante a visita, não ficou claro se essas bicicletas em manutenção no galpão estão incluídas no número total das que devem estar disponíveis no projeto, conforme acordado com a empresa operadora; foi mencionado que haveria sempre de 3 a 5 bicicletas paradas para manutenção. Contudo, se as bicicletas do galpão forem incluídas para alcançar as 60 bicicletas combinadas, isso significaria que 10 bicicletas estariam em manutenção ao mesmo tempo, o que é um número muito alto para um projeto que já é subestimado considerando o local e usuários, logo, é uma falta grave da operação.

(d) **Estado das bicicletas:** Todas as 27 bicicletas presentes no galpão apresentavam sinais de desgaste por uso, especialmente nas partes plásticas e bancos. Isso gerou questionamentos sobre se todas já foram utilizadas anteriormente em campo, algo que em teoria, não deveria ocorrer, já que a empresa nunca operou em sua capacidade máxima, com as 90 bicicletas contratadas pelo projeto. No entanto, entende-se a brecha, podendo a Serttel alegar que os danos ocorreram durante o transporte, embora as bicicletas de outros projetos presentes no galpão estivessem em condições impecáveis, mesmo após o transporte, por exemplo.

(e) **Controle Integra UFRJ:** Devido à ausência de *lockers* e qualquer forma de controle por parte da Serttel nas bicicletas, enfrentou-se dificuldades para manter a organização iniciada nas bicicletas do Fundão. Como resultado, todas as bicicletas do galpão foram consideradas "fantasmas" pelos levantamentos da equipe Integra UFRJ, impossibilitando a validação dos números de controle fornecidos pela Serttel para as 90 bicicletas previstas no projeto.

Esses pontos levantados durante a visita destacam e reforçam a necessidade de um sistema de rastreamento mais robusto e confiável para as bicicletas do Integra UFRJ, garantindo a precisão dos dados operacionais e a integridade do projeto como um todo.

### 6.2.3. Permutação dos *lockers*

Recentemente, identificou-se um desafio significativo no sistema de compartilhamento de bicicletas relacionado à permutação de *lockers*. Inicialmente, acreditava-se que cada bicicleta era permanentemente associada a um *locker* específico, o que facilitava o rastreamento do uso e do estado de cada bicicleta através do número do *locker*. Os *lockers* numerados serviam não apenas para rastrear e controlar o uso e a manutenção das bicicletas, mas também como códigos para a liberação das bicicletas aos usuários via aplicativo e para o registro de ocorrências no call center. No entanto, descobriu-se que os *lockers* podem ser retirados e aplicados a diferentes bicicletas, comprometendo a precisão dos dados.

Anteriormente, controlavam-se os dados de viagem e o estado das bicicletas pelo número do *locker*, atribuindo cada número de *locker* a uma bicicleta específica. Isso permitia obter taxas de manutenção, períodos de inatividade no sistema, número de viagens, entre outros dados cruciais. No entanto, a empresa responsável omitiu a informação de que fazia permutação dos *lockers*, deixando os dados sensíveis e invalidando itens relacionados à manutenção, pois as bicicletas se tornaram irastreáveis.

A prática de realocação do patrimônio entre bicicletas implica que uma mesma corrida pode ser registrada por diferentes bicicletas em momentos distintos, o que cria um desafio substancial para análises de ciclo de vida e registros de manutenção. A falta de consistência na associação entre o patrimônio e o veículo específico utilizado em cada corrida pode distorcer as conclusões sobre desempenho, durabilidade e manutenção das bicicletas ao longo do tempo, afetando a capacidade de entender a depreciação real dos componentes e a eficácia das práticas de manutenção. Além disso, a permutação de *lockers* dificulta o rastreamento do histórico de manutenção e uso das bicicletas, resultando em dados imprecisos e sensíveis. Isso impede a correlação de incidentes como vandalismo a usuários específicos, tornando os Termos de Uso vulneráveis e comprometendo informações essenciais sobre o estado das bicicletas, histórico de uso, manutenção e localização, afetando diretamente a qualidade do serviço oferecido aos usuários.

Essas considerações ressaltam a necessidade crítica de revisar e padronizar os métodos de registro e rastreamento do patrimônio das bicicletas. A implementação de práticas mais robustas de identificação e monitoramento pode contribuir para uma base de dados mais confiável, permitindo análises mais precisas sobre o ciclo de vida das bicicletas e facilitando a tomada de decisões informadas em relação à gestão e

manutenção do patrimônio. Essa revisão é essencial para garantir a validade e a utilidade das análises derivadas dos dados coletados.

Para resolver esse problema, considerou-se a implementação de um sistema de rastreamento individual para cada bicicleta, utilizando identificadores únicos independentes dos *lockers*. As bicicletas atualmente possuem apenas o *locker* como sistema de rastreamento e não têm número de série ou qualquer outra forma de identificação ou controle. A empresa omitiu esses dados, deixando a equipe do Integra UFRJ, especialmente a equipe técnica, vulnerável a erros. Embora houvesse um acompanhamento operacional, as bicicletas não haviam sido avaliadas profundamente devido à confiança nos dados fornecidos mensalmente pela empresa contratada. No entanto, após a equipe técnica notar inconsistências, um levantamento completo das bicicletas disponíveis revelou a permutação dos *lockers* como a questão mais impactante.

Após diálogo com a empresa, esta comprometeu-se a não fazer mais permutação de *lockers* e a implementar um número de série em cada bicicleta. Todos os dados operacionais deverão ser relacionados, além do *locker*, também ao número de série. Embora essa mudança seja recente, os últimos dados enviados pela empresa já estão mais adequados a essa nova abordagem. Isto, permitirá a curto e médio prazos, manter um controle rigoroso e preciso sobre cada bicicleta, garantindo a integridade dos dados e melhorando a eficiência operacional do sistema de compartilhamento de bicicletas.

### **6.3. Próximos passos operacionais**

Apesar das questões enfrentadas ao longo do projeto Integra UFRJ, ficou evidente o sucesso da operação. As adaptações sugeridas pela equipe técnica, com sua expertise e conhecimento sobre o *living lab* da Cidade Universitária, permitiram contornar a maior intempérie relacionada aos roubos, furtos e vandalismos. Esses problemas quase geraram a interrupção da operação, mas foram resolvidos através de um planejamento cuidadoso, alinhamento eficaz com a empresa prestadora do serviço e um contato contínuo com os usuários. Atualmente, a operação ocorre sem nenhum registro de incidentes, demonstrando a resiliência e a eficácia das medidas adotadas. Além disso, ao identificar a questão com os *lockers*, a equipe técnica e de pesquisa traçou novas estratégias para garantir que os dados captados e coletados até então não fossem invalidados, permitindo que as pesquisas pudessem seguir de forma consistente e robusta. Essas ações refletem o

compromisso com a melhoria contínua e a sustentabilidade do sistema de compartilhamento de bicicletas do Integra UFRJ.

A conclusão do capítulo de operação destaca os desafios e aprendizados obtidos ao longo do desenvolvimento do sistema de compartilhamento de bicicletas do Integra UFRJ. A fase de testes e o trabalho de campo foram essenciais para identificar não apenas problemas operacionais, mas também questões relacionadas à segurança e à percepção dos usuários sobre a sustentabilidade do projeto. A análise das condições físicas das bicicletas revelou discrepâncias significativas no número de unidades operacionais e a necessidade de um controle mais rigoroso sobre o patrimônio. A prática de permutação de *lockers* e a realocação de bicicletas apresentaram desafios substanciais para a manutenção de dados precisos e consistentes, essenciais para uma operação eficiente e confiável.

A identificação dessas questões levou à implementação de várias medidas corretivas, como a revisão dos Termos de Uso e a adoção de práticas mais rígidas de manutenção e controle. A decisão de suspender e banir usuários que violassem as regras do sistema foi um passo crucial para assegurar a integridade das bicicletas e a qualidade do serviço. Além disso, a contratação de novos funcionários para garantir o cumprimento dos horários de operação e a prática de trancamento noturno das bicicletas com cabos de aço contribuíram significativamente para a redução de incidentes de furto e vandalismo. Essas ações demonstram o compromisso da equipe do Integra UFRJ em aprimorar continuamente o sistema, garantindo sua viabilidade a longo prazo.

Para sistemas de compartilhamento de bicicletas, é crucial considerar não apenas a manutenção física das bicicletas, mas também a gestão eficiente de dados e processos ao longo do tempo. A prática de realocação das bicicletas, como identificado no caso do Integra UFRJ, apresenta desafios significativos para a integridade dos dados e a transparência operacional. Para garantir a confiabilidade das informações, seria recomendável estabelecer diretrizes claras e procedimentos robustos para a realocação, assegurando que todas as bicicletas sejam devidamente registradas e mantenham um histórico preciso de manutenção e reparos. Além disso, investimentos contínuos em manutenção preventiva são essenciais para prolongar a vida útil das bicicletas, melhorando a experiência dos usuários e promovendo a sustentabilidade ambiental do sistema. A implementação de tecnologias de monitoramento avançadas e a colaboração estreita com prestadores de serviços pode também contribuir para a otimização da gestão

operacional, garantindo que o sistema de compartilhamento de bicicletas opere de maneira eficiente e confiável ao longo do tempo.

Nos próximos meses, pretende-se alcançar a capacidade máxima de 80 bicicletas disponíveis aos usuários, conforme acordado com a empresa. Caso recursos extras sejam viabilizados, planeja-se não apenas a ampliação do número de bicicletas ofertadas, mas também a expansão do número de estações e a inserção de novos locais. Essas iniciativas visam fortalecer ainda mais o sistema de compartilhamento de bicicletas do Integra UFRJ, assegurando sua sustentabilidade e eficácia a longo prazo.

## **7. DADOS**

Durante o período de operação do sistema, a frente de Dados realizou uma avaliação completa do desempenho do Integra UFRJ, verificando as informações brutas da base de dados fornecidas mensalmente pela operadora Serttel. Isso incluiu análises estatísticas e interpretação dos resultados. Com as informações baseadas em métricas relevantes, buscou-se identificar os principais pontos fortes e áreas de aprimoramento, bem como oferecer recomendações que impulsionam o sucesso e a viabilidade do projeto.

Para obter informações relevantes que impactam o Integra UFRJ e podem servir de referência para outros sistemas de compartilhamento de bicicletas, a frente de Dados adotou uma metodologia robusta centrada na coleta contínua de dados brutos fornecidos pela operadora Serttel. A equipe dedicou-se ao tratamento dos dados para identificar e corrigir possíveis imperfeições na base, garantindo assim a qualidade e confiabilidade das informações utilizadas na análise. Além disso, definiu-se um modelo padrão de dados a ser coletado pela operadora, implementado a partir de junho de 2023.

Entre os objetivos específicos apresentados à FAPERJ, a equipe de dados monitora os seguintes aspectos: (i) população atendida (comunidade da UFRJ); (ii) número de bicicletas; (iii) média diária de acesso ao aplicativo de compartilhamento de bicicletas; (iv) média diária de viagens; e (v) média de viagens por dia por tipo de usuário.

A lém de outros indicadores que dependem direta ou indiretamente da análise de dados, estão: área de cobertura do sistema (km<sup>2</sup>); infraestrutura cicloviária da Cidade Universitária (km); redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) resultante da mudança modal (kg/pass.km); redução da emissão de poluentes atmosféricos

regulamentados decorrente da potencial expansão do uso de bicicletas em substituição aos modos de transporte motorizado (automóveis e ônibus) (q/pass.km); nível de atividade física e bem-estar dos usuários; economia de tempo comparada a outros meios de transporte (h); e método de acesso às bicicletas compartilhadas visando a construção de um sistema equitativo.

Conforme estabelecido em contrato de prestação de serviços, mensalmente o Integra UFRJ recebe os dados brutos da operadora Serttel referentes ao mês anterior. Tais informações incluem o detalhamento sobre todas as viagens realizadas nos últimos 30 dias, como: horários de início e término, localização das estações de compartilhamento, identificação do usuário, detalhamento do tipo de usuário (inclusive após a definição do modelo padrão de coleta de dados) e outras métricas relevantes. A equipe garante que os dados sejam recebidos de forma completa e consistente. Antes de realizar as análises, os dados brutos passam por um processo de limpeza e tratamento para garantir a integridade e qualidade das informações. Essa etapa envolve a identificação e correção de dados faltantes, inconsistências, erros ou duplicações.

Além disso, durante o processo de tratamento dos dados, a equipe se empenha em identificar possíveis problemas ou limitações na base de dados fornecida pela operadora. Este esforço inclui a avaliação da precisão das informações e a identificação da necessidade de agregar novos atributos para análises mais abrangentes. Após a depuração, conduz-se uma análise exploratória dos dados, visando uma compreensão mais profunda de suas características e dos padrões gerais de utilização.

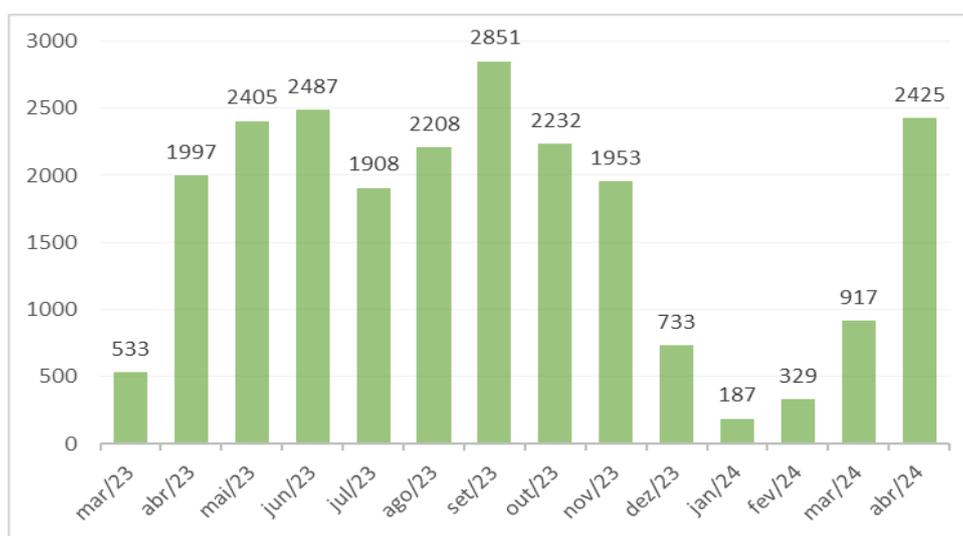
### **7.1. Perfil de Utilização do Sistema**

No contexto dos projetos de compartilhamento de bicicletas, a análise de dados desempenha um papel fundamental na compreensão e otimização do funcionamento do sistema. Dentro dessa perspectiva, os dados apresentados nesta seção referem-se ao período de março de 2023 a abril de 2024, englobando informações cruciais, incluindo horários de retirada e devolução, perfis e gênero dos usuários, duração das viagens, dias da semana, datas das corridas, estações de uso e tipos de usuário, sendo uma informação de alta importância para o projeto, que é o número de viagens por bicicleta (patrimônio), inviabilizada devido a existência de permuta dos *lockers* conforme descrito na seção Operação. Ao examinar esses dados, é possível obter insights valiosos que orientam para

uma compreensão mais profunda dos padrões de uso e das necessidades dos usuários, fornecendo uma base sólida para aprimorar o Integra UFRJ.

(a) Total de viagens

**Figura 15** - Total de viagens



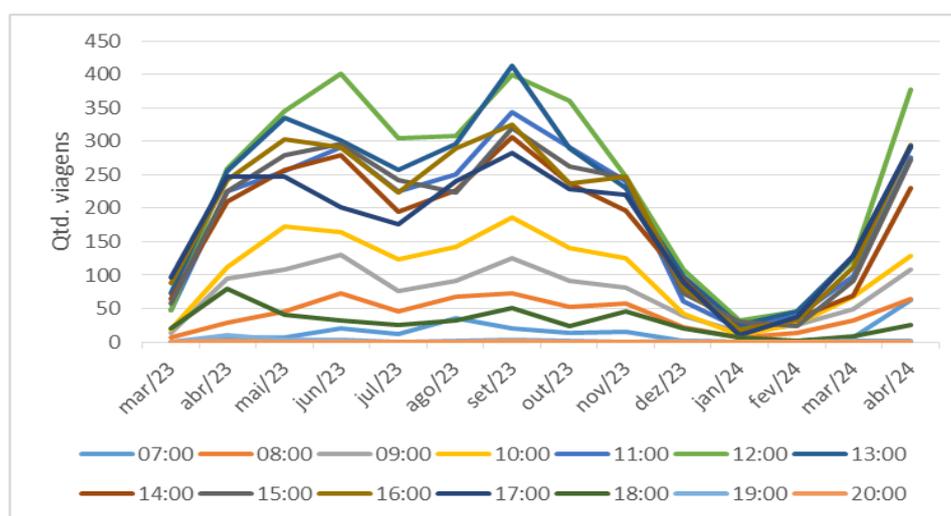
Na figura acima é apresentado o número total de viagens realizadas durante cada mês de operação do projeto. Algumas particularidades devem ser consideradas para avaliar o comportamento de adesão ao sistema: i) período de férias, ii) início das aulas e iii) dias úteis. O período de férias possui um grande impacto na circulação de pessoas dentro da Cidade Universitária da UFRJ, uma vez que ela está localizada em uma ilha que possui um público em sua maioria composta por alunos e funcionários da universidade, que não está presente no fundão durante o período de férias, impactando diretamente no uso do sistema. Além disso, existe o período de festividades de final de ano, no qual a operação é parada completamente, por questões de segurança.

Outro fator que impacta é o início das aulas para os alunos de graduação (maior parte dos usuários, como detalhado mais à frente), quanto mais distante do início do mês é dado início as aulas, menor será a quantidade de viagens realizadas, como observado em março de 2024, onde o início das aulas foi na terceira semana do mês. E por fim, o número de dias úteis no mês implica diretamente em um maior ou menor número de viagens, já que novamente a circulação do maior número de usuários é reduzida.

## (b) Horário de Retirada

O gráfico a seguir expõe a quantidade de viagens realizadas por hora de retirada em relação ao período de referência deste relatório.

**Figura 16 - Horário de retirada**



De acordo com a figura acima, é possível observar que a retirada das bicicletas tem seu pico entre 11:00h e 13:00h, sendo tal comportamento associado à necessidade dos usuários se deslocarem para os pontos onde se localizam os Restaurantes Universitários (RU) da UFRJ e que compreendem as seguintes estações: RU Central, RU da Faculdade de Letras e RU do Centro de Tecnologia. Além disso, é notável o uso do sistema pela tarde (14:00h às 17:00h), onde se concentram a maior parte das retiradas de uma forma geral além do horário de pico, sendo que tal comportamento associado ao horário de início das aulas da tarde, consequentemente tem-se o término das aulas dentro do campus neste período, o que leva aos usuários terem maior disponibilidade de tempo para usufruir do serviço e também pela necessidade de deslocamento para pontos de integração com os ônibus municipais e intermunicipais, que não circulam em todas as localidades do campus.

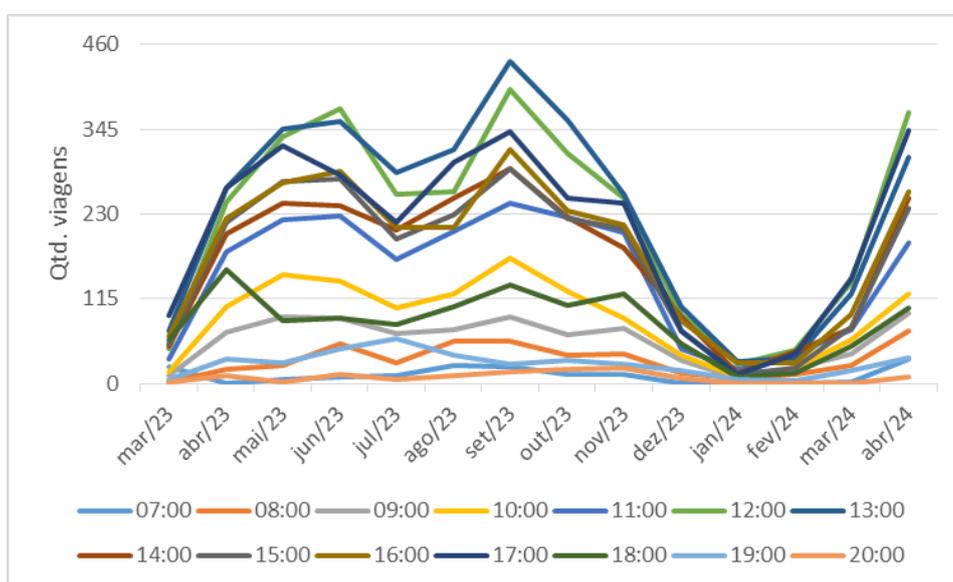
## (c) Horário de Devolução

De acordo com o gráfico, pode-se inferir que os horários de maior pico de devoluções de bicicletas se convergem aos horários de maior retirada de bicicletas (Figura 7 anterior). As devoluções possuem um crescimento claro a partir das 11:00h com picos

às 12:00h e às 13:00h e depois uma pequena alteração do volume de devoluções, mas mantendo-se elevado até às 17:00h, o que valida as informações apresentadas para os horários de retirada das bicicletas.

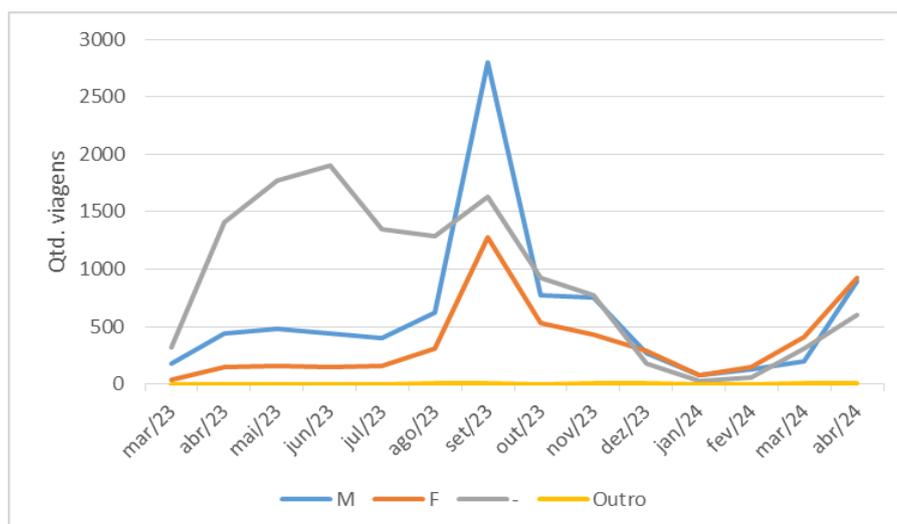
Este comportamento pode ser explicado devido ao movimento pendular para os Centros que possuem unidades do Restaurante Universitário ou o próprio Restaurante Universitário Central, localizado em um prédio separado dos Centros de Ensino, visto que o horário de funcionamento desses estabelecimentos conflui nos dois horários de maior pico.

**Figura 17 – Horário de devolução**



(d) Sexo

A figura abaixo apresenta o recorte de gênero do sistema Integra UFRJ. Nela, foram separados em masculino, feminino, não identificado e outro.

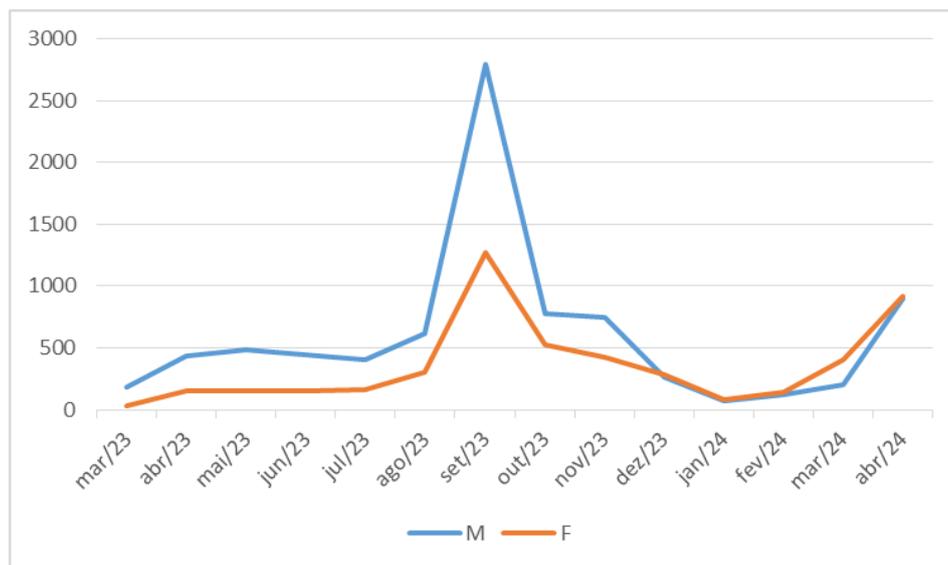
**Figura 18** – Sexo recorte geral (Masculino (M), Feminino (F), Não identificado (-), Outro)

Um problema identificado a partir dos dados fornecidos pela Serttel é a porcentagem expressiva de pessoas não identificadas que estão com registro ativo na plataforma, que nos primeiros 6 meses de operação correspondiam a maior parte dos usuários do sistema, chegando até mesmo a ser superior ao número total de usuários identificáveis, porém ocorreu uma mudança com o tempo de forma que os usuários não identificados se mantêm abaixo de pelo menos um dos gênero ou dos dois, correspondendo a cerca de 25% do total de usuários.

Ao reportar a questão à Serttel, a empresa posicionou-se informando que não exigia a obrigatoriedade de resposta nessa pergunta ao realizar o cadastro para acesso ao sistema. Antes do início do período de testes, foi solicitado que o envio desses dados, porém, foi informado à equipe que a obrigatoriedade de sinalizar o sexo só poderia ser aplicada aos novos usuários, que nunca fizeram cadastro, o que reflete no decaimento do número de usuários não identificados.

A Serttel comprometeu-se em programar uma atualização aos usuários que já possuem cadastro ativo no sistema para o preenchimento desse dado faltante, mas a mesma não foi realizada até a presente data, desde modo, o parâmetro que a frente Dados utiliza para balizar seus estudos são os neste documento apresentados.

Outro impacto que foi observado com a obrigatoriedade da identificação do usuário foi a diminuição da lacuna entre o número de usuários do gênero masculino e do gênero feminino.

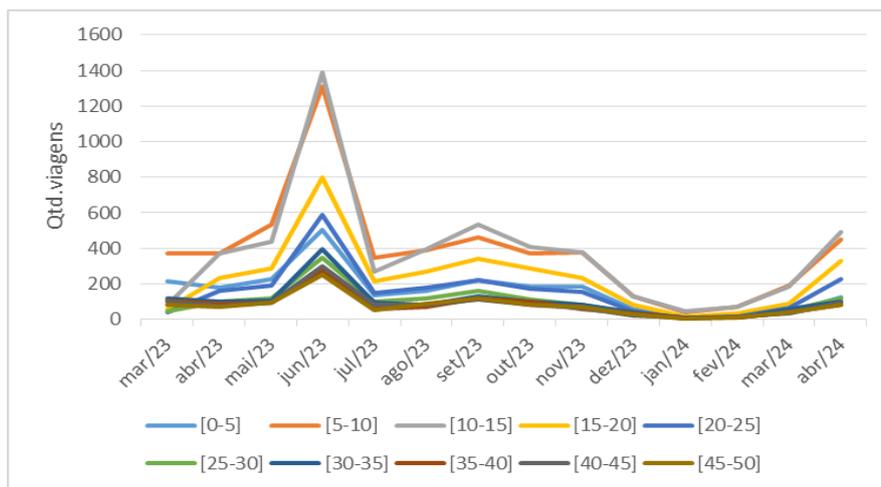
**Figura 19** – Atualização da proporção do sexo dos usuários do Integra UFRJ

Assim, constatou-se que o número de usuários feminino superou o número de usuários masculino em dezembro de 2023 e mantém-se superior desde então, atingindo o pico em março de 2024 onde ocorreram o dobro de viagens por usuárias em relação aos usuários, demonstrando a capacidade do sistema em promover a equidade de gênero no uso dos transportes.

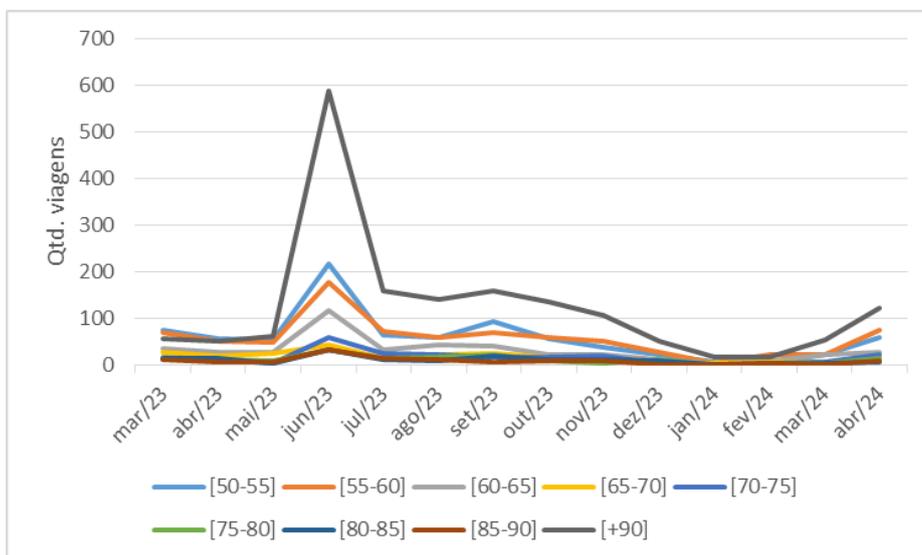
(e) Duração da viagem

Os gráficos a seguir apresentam o quantitativo de viagens e as durações em um intervalo de tempo de 5min. Devido a quantidade de intervalos foi necessário separar o gráfico em duas partes, na Figura 11 temos as viagens menores que 50 minutos, que correspondem a maior parte das viagens realizadas e na Figura 12 temos as viagens de 50 a 90+ minutos. O maior volume de viagens se concentrou entre 5min e 9min59s e entre 10min e 14min59s, como visto na Figura 11. Já na Figura 12 observa-se que existe uma quantidade significativa de viagens superiores a 90 minutos, mas de forma geral há uma menor concentração de viagens com tempos elevados, ainda mais se considerarmos que o tempo limite para que não ocorra penalização é de 60 minutos por viagem.

**Figura 20** - Duração da viagem: viagens até 50 min.



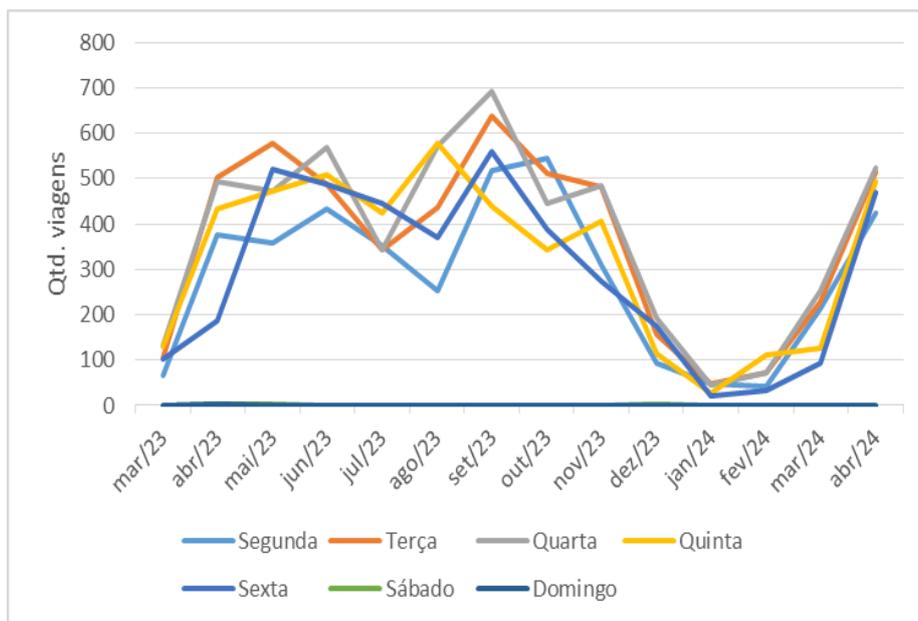
**Figura 21** – Duração da viagem: viagens acima de 50 min



(f) Dia da Semana

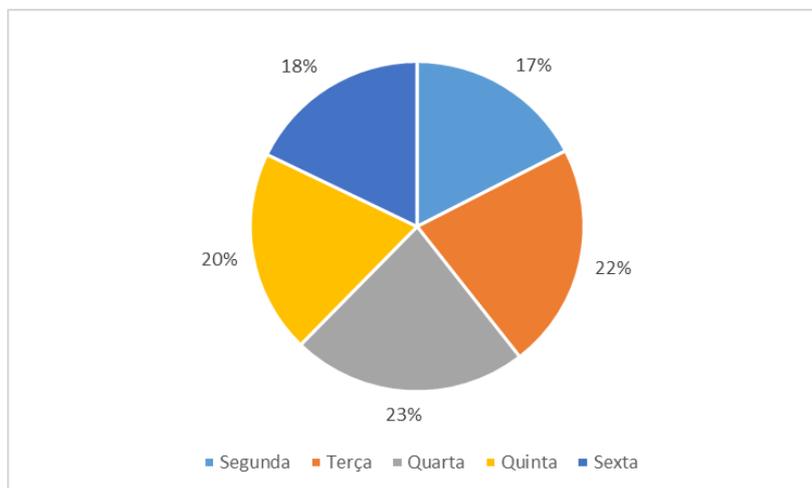
Conforme a gráfico a seguir, o maior volume de viagens foi feito nas quartas-feiras, sendo seguido das terças-feiras e quintas-feiras respectivamente, sendo os dias de menor uso das bicicletas às segundas-feiras e sextas-feiras.

**Figura 22** – Padrão semanal de viagens



Como pode ser observado na figura abaixo, com a porcentagem de viagens verifica-se que quarta-feira lidera com cerca de 23% das viagens promovidas pelo Integra UFRJ, seguido pela terça-feira. Ambos os dias são responsáveis por 45% de todas as viagens executadas pelo projeto.

**Figura 23** – Dia da semana (porcentagem de viagens)

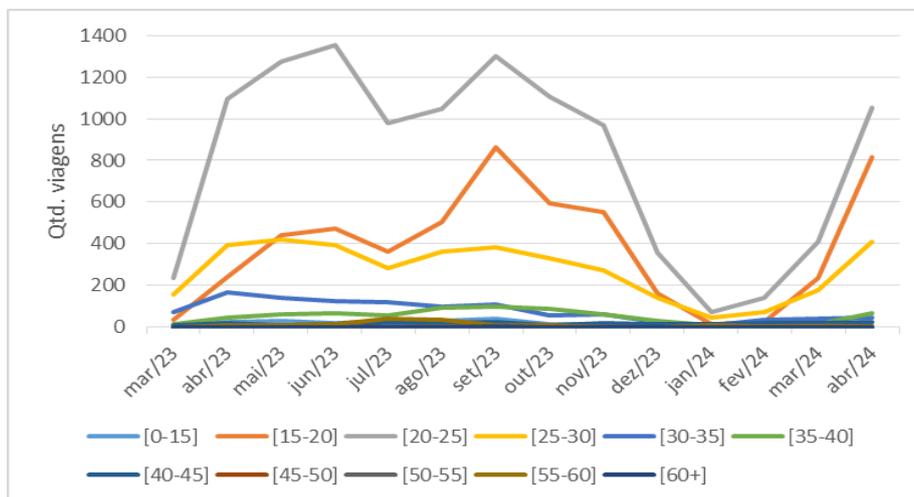


(g) Faixa etária

O gráfico a seguir evidencia a divisão etária dos usuários do sistema. Nele fica claro que o público que mais faz uso das bicicletas compartilhadas está na faixa etária de

20 a 25 anos, além disso a maior parte das viagens é realizado por usuários entre 15 e 30 anos, o que novamente possui relação direta com o tipo de usuário mais frequente do sistema que são os alunos de graduação.

**Figura 24 – Faixa etária**

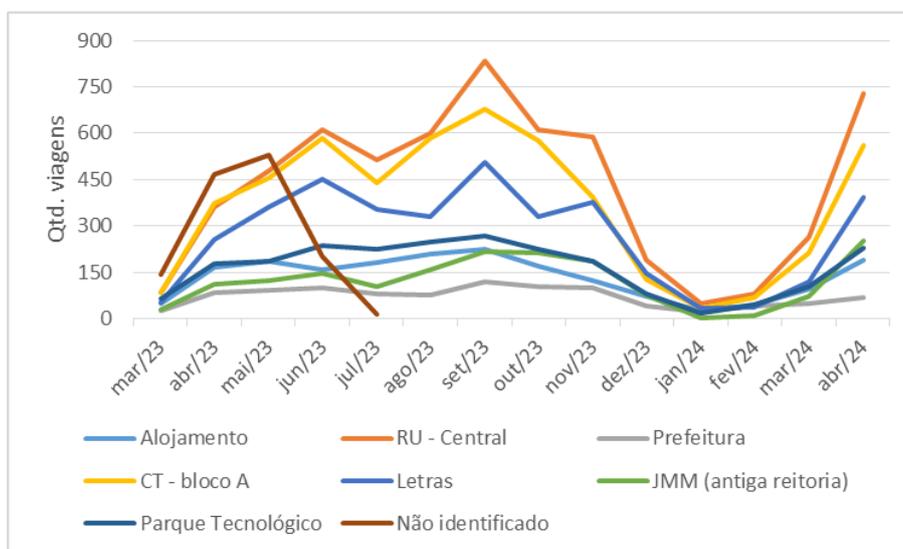


(h) Estações

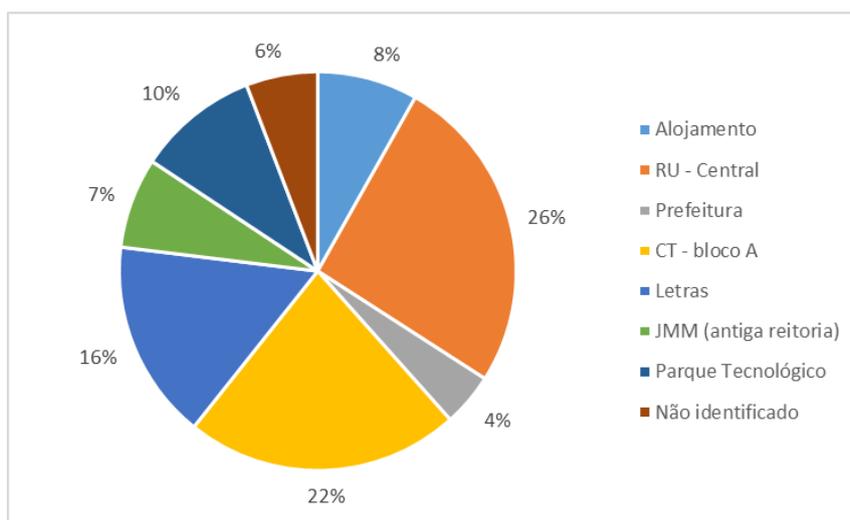
(h.1) Retiradas

A figura abaixo evidencia a quantidade de retiradas por estação do Integra UFRJ. Essa análise mostra que as estações que possuem maior demanda para a retirada das bicicletas do Integra UFRJ são Restaurante Universitário (RU - Central), Centro de Tecnologia (CT - Bloco A) e Letras, o que valida a informação exposta na subseção de Hora de Retirada que os polos geradores de viagens (PGVs) estão conectados com as localizações dos Restaurantes Universitários (RUs). Além disso, devido à mudança da operação na qual foram geradas estações virtuais para alocação das bicicletas, todas as viagens realizadas a partir de agosto de 2023 conseguiram ser associadas a alguma das 7 estações definidas.

**Figura 25 – Estações de retirada**



**Figura 26 – Estações de retirada (porcentagem)**



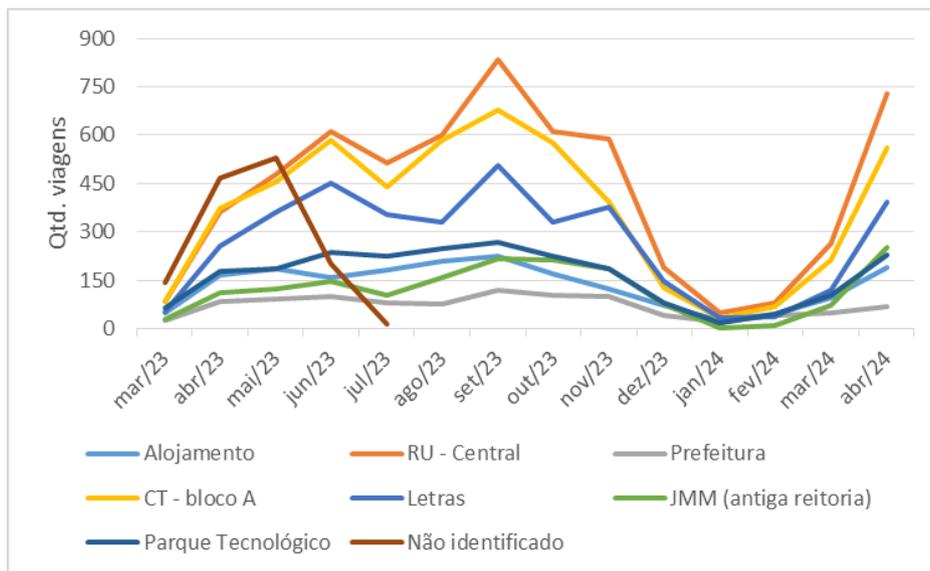
Em uma análise baseada na porcentagem, fica mais fácil identificar a contribuição de cada estação para o volume total de retiradas das bicicletas que possuem viagens identificadas, as três estações mencionadas anteriormente são responsáveis por cerca de 64% das retiradas realizadas.

**(h.2.) Devoluções**

A seguir, evidencia-se a quantidade de devoluções por estação do Integra UFRJ. Essa análise mostra que as estações que possuem maior demanda para a devolução das bicicletas do Integra UFRJ são Restaurante Universitário (RU - Central), Centro de

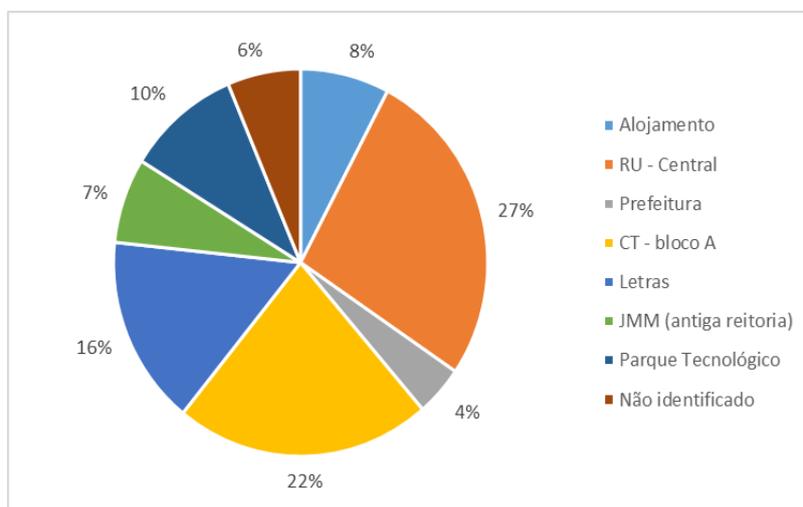
Tecnologia (CT - Bloco A) e Letras. Bem como nas retiradas, com a definição das estações virtuais ocorre o interrompimento de locais não identificados.

**Figura 27** – Estações de devolução



É possível observar percentualmente o comportamento dos usuários com relação a devolução das bicicletas, que ocorrem praticamente iguais na preferência pelas estações para devolução.

**Figura 28** – Estações devolução (porcentagem)



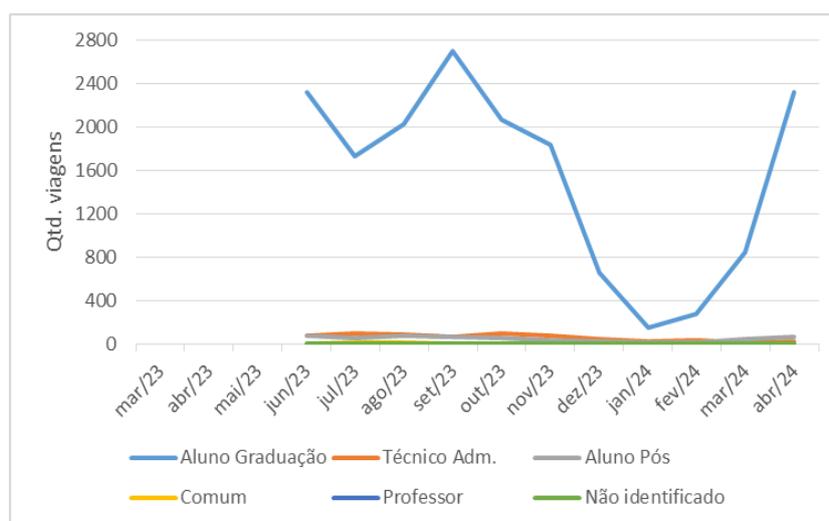
(i) Tipo de usuário

No relatório de dados disponibilizado pela Serttel como parte do acordo de prestação de serviços, a partir de junho de 2023 destaca-se a inclusão de informações

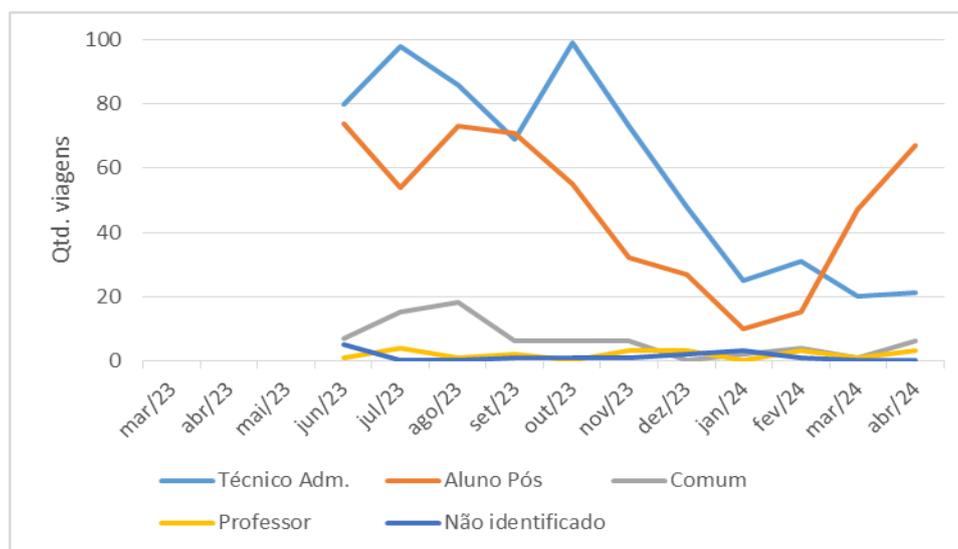
sobre o tipo de usuário na base de dados da operadora. Os dados mostram a distribuição dos usuários por categoria: Aluno de Graduação; Aluno de Pós-Graduação; Técnico Administrativo; Não identificado; Usuário Comum; Professor.

Esses dados são importantes para compreender o perfil dos usuários do Integra UFRJ e podem fornecer melhor compreensão sobre a demanda ao longo do tempo, principalmente no que se relaciona com a presença dos usuários no campus universitário e a utilização das bicicletas compartilhadas. Com base nessas informações, é possível identificar as principais categorias de usuários e adaptar as estratégias de comunicação e promoção do sistema para atingir cada grupo de forma mais efetiva. Vale ressaltar que a categoria “Usuário Comum” não pode ser identificada pela operadora, pois a Serttel alega que esses dados dependiam da correlação com o sistema da TIC-UFRJ, e nele não se encontra a informação. A utilização do sistema por tipo de usuário pode ser observada na figura a seguir.

**Figura 29** – Quantidade de usuários por tipo



O sistema é majoritariamente utilizado pelos Alunos da Graduação, sendo os mesmos responsáveis por 93% das viagens realizadas, sendo essa relação explicada pela quantidade de alunos da graduação, que compõem a maior parte do corpo social que frequenta habitualmente o campus.

**Figura 30** – Quantidade de usuários por tipo (excluindo Alunos Graduação)

Na figura acima é trazido um gráfico no qual se é excluído o usuário da graduação para que se possa comparar o uso entre as demais categorias, então percebe-se que os usuários com maior aderência ao sistema após os de graduação são os Alunos da Pós-graduação e os Técnicos Administrativos, um fato que precisa ser aprofundado é o que levou ao declínio expressivo no uso parte dos técnicos e aumento por parte da pós-graduação.

## 7.2. Considerações finais sobre os dados obtidos

Ao explorar essas informações, o papel desempenhado pela frente de Dados se torna evidente, destacando a importância crucial de possuir um conjunto completo e preciso de dados de usuários para avaliar e aprimorar o desempenho do Integra UFRJ. Quando ocorre a falta de informações cadastrais completas, pode dificultar na obtenção de uma visão clara do perfil dos usuários, bem como de suas necessidades e preferências de mobilidade, como observado a princípio quando não se tinha melhores informações sobre gênero, por exemplo.

Para abordar a questão dos dados cadastrais incompletos, é possível adotar medidas que facilitem o preenchimento adequado dos campos obrigatórios no cadastro, como promover campanhas de conscientização junto aos usuários sobre a relevância de informações completas para garantir a sustentabilidade contínua do projeto Integra UFRJ. Além disso, pode-se implementar sistemas de validação de dados, como envio de e-mails

ou mensagens de texto individuais para verificar a autenticidade das informações cadastrais, embora entenda-se não ser o melhor meio.

Dentro dos objetivos específicos delineados junto à FAPERJ, a descrição da população atendida (corpo social da UFRJ) só foi possível a partir do relatório de junho, no qual o tipo de usuário que realizou a viagem começou a ser discriminado. Com relação aos dados de viagem por patrimônio, devido a descoberta em março de 2024 em reunião com a empresa de que existe permutação entre os *lockers*, não é possível precisar o uso por bicicleta, o que dificulta em partes a obtenção de dados, para estimar se o número de bicicletas disponíveis consegue atender a demanda do sistema, que atualmente conta com 65 bicicletas disponibilizadas no total. A operadora ainda não forneceu a média de acesso diário ao aplicativo de compartilhamento de bicicletas (unidades). Em resumo, os objetivos estabelecidos junto à FAPERJ estão sendo parcialmente cumpridos, com a expectativa de serem atendidos integralmente à medida que novos dados fornecidos pela Serttel forem incorporados.

Ao identificar os pontos fortes essenciais e as áreas que requerem melhorias, este levantamento configura-se como um guia estratégico para otimizar a eficácia e a viabilidade do sistema proposto. As recomendações apresentadas são um reflexo direto da análise objetiva dos dados, oferecendo direcionamentos claros para maximizar o contínuo sucesso do projeto. Com base nas conclusões derivadas da análise, a equipe seguirá desenvolvendo recomendações estratégicas que orientem melhorias na operação do Integra UFRJ, garantindo uma abordagem adaptativa para alcançar os objetivos propostos.

## **8. CONCLUSÃO**

Os *insights* compartilhados neste documento, assim como no Primeiro Relatório Parcial de Acompanhamento e na Carta de Acompanhamento, proporcionam uma compreensão das peculiaridades que caracterizam o Integra UFRJ. Situado em uma ilha e cercado pelas principais vias expressas do Rio de Janeiro, o campus enfrenta desafios únicos relacionados à acessibilidade e opções de transporte. Apesar de inicialmente apresentar limitações, o local possui um potencial promissor para testes e iniciativas

replicáveis, funcionando quase como uma "pequena cidade" devido à sua configuração espacial, densidade populacional, tráfego automotivo, consumo energético e hídrico.

Ao analisar a Carta de Atualização do Projeto, destacam-se avanços importantes que impactaram diretamente a posição do Integra UFRJ como *living lab* na Cidade Universitária. As várias frentes de trabalho colaboraram para atingir com sucesso os objetivos estabelecidos dentro do período de 90 dias estipulado.

A frente de Comunicação foi responsável pela divulgação de informações cruciais sobre o projeto, aumentando a conscientização e o envolvimento tanto da comunidade acadêmica quanto do público externo. A frente de Ensino e Extensão desempenhou um papel crucial ao integrar o projeto no ambiente acadêmico, promovendo a aprendizagem prática dos pesquisadores e incentivando uma cultura de mobilidade sustentável. A Sustentabilidade, por sua vez, contextualizou o Integra UFRJ em um âmbito mais amplo, alinhando-o às metas globais de desenvolvimento sustentável e enfatizando sua contribuição para a redução do impacto ambiental e a promoção da mobilidade verde.

A compreensão das necessidades e preferências dos usuários foi possível através da frente Usuários, influenciando a operação e melhorando a qualidade do serviço, enquanto a frente de Operação implementou medidas para mitigar riscos e otimizar a utilização do sistema. Por meio da frente de Dados, informações valiosas foram extraídas para aprimorar o sistema, garantindo que o Integra UFRJ esteja alinhado às demandas reais dos usuários.

Desde a apresentação da Carta de Atualização à FAPERJ, o Integra UFRJ tem demonstrado avanços significativos em relação aos objetivos iniciais. Através das frentes de trabalho, foi traçado um panorama completo e abrangente das ações realizadas e conquistas alcançadas. As ações executadas, as análises conduzidas e as recomendações sugeridas solidificam o compromisso com a eficácia do sistema de compartilhamento de bicicletas no campus da UFRJ.

De maneira geral, é possível observar uma continuidade na abordagem por meio das frentes de trabalho e a expansão do projeto em termos de bicicletas disponíveis para os usuários e possibilidades de estações virtuais no campus. O projeto está alinhado com as metas de desenvolvimento sustentável da universidade e da cidade do Rio de Janeiro. Em resumo, nos próximos meses, o Integra UFRJ visa desenvolver os aspectos mencionados para posicionar-se cada vez mais como um exemplo de inovação e

aprimoramento contínuo, contribuindo para uma mobilidade sustentável, maior qualidade de vida e um ambiente acadêmico mais integrado e dinâmico.