

II 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: Programa de Engenharia de Transporte

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 do 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. Essa etapa ocorreria entre os dias 13 de março e 11 de junho de 2023.

No presente relatório, serão apresentadas as atualizações que ocorreram no "Integra UFRJ" ao longo dos 90 dias de período de testes, bem como os resultados observados a partir das adaptações propostas. 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.....	9
3. ENSINO E EXTENSÃO.....	11
4. SUSTENTABILIDADE.....	13
5. USUÁRIOS.....	14
6. OPERAÇÃO	17
7. DADOS	22
7.1. Perfil de Utilização	24
8. CONCLUSÃO	34

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por finalidade apresentar as ações desenvolvidas pelo projeto "Ampliando o alcance da mobilidade ativa no laboratório vivo da Cidade Universitária da UFRJ", doravante referido como Integra UFRJ, em seus primeiros 18 meses de implementação, conforme as exigências estipuladas no edital FAPERJ 11/2021 - "Programa de apoio a projetos científicos e tecnológicos em mobilidade urbana - 2021".

No decorrer deste documento, será referenciado o Primeiro Relatório Parcial, entregue em novembro de 2022 à Fundação de Amparo, com o intuito de fornecer um acompanhamento aos fiscais sobre o progresso da iniciativa e, simultaneamente, requisitar o desembolso da segunda parcela de recursos. Além disso, também será mencionada a "Carta de Atualização de Situação de Projeto", encaminhada à direção e aos responsáveis pelo edital 11/2021, em fevereiro de 2023, que teve como objetivo apresentar modificações implementadas para assegurar a continuidade sustentável do projeto e garantir a segurança tanto da equipe quanto dos usuários do sistema de compartilhamento de bicicletas.

O projeto Integra UFRJ teve sua outorga oficial publicada em 03 de dezembro de 2021, sob a designação de número 260003/011950/2021 - ADT1. Entretanto, a implementação efetiva das atividades demandou um período de tramitação burocrática para a finalização dos documentos e a orquestração de processos de mobilização. O marco inaugural ocorreu em 01 de fevereiro de 2022, quando a equipe de pesquisadores foi contratada formalmente, marcando assim o início das etapas planejadas.

Em relação ao objeto central da pesquisa, o sistema de compartilhamento, houve desde uma série de desafios consideráveis, iniciando-se pela escassez de peças e componentes para a montagem das bicicletas até uma complexa contratação de prestadores de serviço para a execução das obras de recuperação da ciclovia da Cidade Universitária, e até mesmo os desafios recorrentes de furtos, o projeto superou tais dificuldades e foi lançado publicamente em 03 de outubro de 2022. Ao longo do primeiro mês de operação, o sistema apresentou resultados significativos, registrando quase 8.000 viagens realizadas e um total de mais de 2.700 cadastros ativos, ultrapassando as expectativas iniciais e demonstrando aceitação do público e usuários.

Vale destacar que, durante os primeiros 12 meses de execução, em consonância com o cronograma original, foi realizada uma ampla revisão bibliográfica abordando a temática da mobilidade ativa e os princípios dos laboratórios vivos. Além disso, medidas

estratégicas foram implementadas, como testes de sistema e comunicação ativa com a sociedade, com o objetivo de estabelecer um alicerce sólido para a implementação efetiva do projeto. Tais ações também abarcaram a execução de contrapartidas delineadas no Plano de Trabalho.

Conforme destacado previamente no relatório parcial, um dos principais obstáculos do projeto foram as expressivas ocorrências de furtos e vandalismos às bicicletas nos primeiros meses de operação na Cidade Universitária. Ainda que tenha havido esforços relacionados a controles rigorosos das viagens, formalização de registros de ocorrências nos órgãos competentes e campanha de conscientização ativa dos usuários nas redes sociais e teleatendimentos, estes episódios não ficaram isolados, havendo um agravamento da situação.

Diante deste cenário e em consonância com a premissa subjacente do projeto, que visa validar soluções de transporte sustentável, inovador e inteligente por meio de bicicletas compartilhadas, a equipe do projeto optou por suspender integralmente as operações a partir de 21 de novembro de 2022. O intuito foi conduzir uma análise profunda das lacunas identificadas, buscando assim estabelecer bases sólidas para a sua viabilidade futura. Vale ressaltar que tanto a decisão de pausa temporária quanto as próximas etapas e diretrizes delineadas para o projeto foram acordadas junto à empresa responsável pela operação no projeto, Serttel Soluções em Mobilidade e Segurança Urbana LTDA.

Inicialmente, a Serttel sugeriu a instalação de paraciclos e a implementação de estações fixas no campus como uma abordagem potencial. Contudo, esta solução demandaria aprovações de diferentes instâncias responsáveis pela infraestrutura na Cidade Universitária, além de implicar em um investimento financeiro inicial e custos adicionais não previstos. Tais implicações teriam um impacto no futuro do projeto, bem como na perda da característica distintiva do compartilhamento *dockless*. Em um segundo momento, a equipe técnica do projeto apresentou a proposta de manter o sistema fazendo uso de estações virtuais, mas com ajustes que foram posteriormente confirmados em um acordo mútuo com a empresa operadora, conforme disposto a seguir.

Com a retomada das atividades acadêmicas em 03 de abril de 2023, início das aulas do primeiro semestre da Universidade, a equipe do projeto Integra UFRJ delineou um plano para uma reinicialização gradual das atividades do sistema de bicicletas compartilhadas no campus. Esta fase, com duração de 90 dias, foi concebida para que nesse período ocorresse uma avaliação e teste do sistema de compartilhamento em um

ambiente real, abrangendo o período de 20 de março de 2023 a 16 de junho de 2023.

Uma mudança relevante refere-se ao horário de operação, que foi ajustado em relação ao plano original. Embora o sistema tenha sido inicialmente concebido para operar 24 horas, todos os dias da semana, essa configuração já havia sido revisada anteriormente para limitar-se ao período de 24 horas de segunda a sexta-feira, como forma de conter incidentes de furto e vandalismo. No entanto, durante o período de 90 dias, houve uma nova redução no horário de operação, que desde março de 2023 compreende das 8h às 18h, de segunda a sexta-feira, exceto feriados e recessos da Universidade.

Também foram repensados os locais de entrega e retirada das bicicletas, visando pontos mais seguros e movimentados da Cidade Universitária. Conforme apresentado no Plano de Trabalho, já era prevista uma segunda fase do projeto, com a demarcação de estações virtuais. No entanto, foi necessário antecipar este momento, que de acordo com o planejamento inicial, teria início no segundo ano de operação do projeto, visando garantir mais controle e segurança. A reformulação do projeto atual opera apenas com sete estações virtuais.

As estações são: Alojamento Estudantil, Restaurante Universitário Central, Prefeitura Universitária, Centro de Tecnologia, Faculdade de Letras, Reitoria (Prédio da FAU) e Parque Tecnológico. Os locais para implantação das estações virtuais foram definidos com base nos meses de operação do sistema antes da paralisação de novembro de 2022, nos pontos onde houve maior demanda e áreas que possam oferecer maior segurança. Após os 90 dias de testes da nova proposta de modelo de sistema, as sete estações estão mantidas, não havendo previsão de mudanças. Ainda assim, no momento atual, estão sendo discutidas medidas que focam no rebalanceamento, fazendo uma redistribuição da oferta de bicicletas de acordo com a demanda.

Cada estação virtual foi formada por uma área circular, com raio de 15 metros – precisão média do GPS, que poderá ser identificada somente pelo aplicativo. Para auxiliar a identificação da estação virtual in loco, totens com mapas do campus e postes foram instalados no centro das estações virtuais. Essa ação visou facilitar a identificação das estações pelos usuários, reduzir erros de localização inerentes aos GPSs instalados nas bicicletas e concentrá-las em áreas menores, facilitando assim a fiscalização e segurança do sistema.

Desde o início do Integra UFRJ, a Serttel é contratada para prestar serviços operacionais, incluindo a distribuição, manutenção, disponibilização e rebalanceamento de bicicletas. Durante os 90 dias, a empresa comprometeu-se a readequar seus

procedimentos a fim de mitigar riscos de furtos. Devido ao grau de periculosidade de alguns pontos, foi acordado que em determinadas estações, com maior público e 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 Letras, elas seriam trancadas com correntes próximo às estações virtuais, para evitar o uso fora do horário. Este processo deve ser feito a partir das 18h, horário de encerramento do sistema, e às 8h, todas as estações devem estar disponíveis aos usuários.

Como já disposto, entre os meses de março e junho, diversas mudanças de destaque foram implementadas, incluindo uma reavaliação do número de bicicletas disponibilizadas. Ao invés das 90 unidades inicialmente planejadas no projeto, foram inicialmente 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, sendo que desde o começo de julho, o Integra UFRJ já oferece 60. 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, 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.

(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. A partir da estrutura interna estabelecida para o projeto Integra UFRJ, ao longo deste relatório serão apresentados os progressos e as atividades das áreas que estão ativas durante esses 90 dias de testes.

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 a 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 um período de 90 dias, 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



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 restringem apenas às redes sociais. Já foi produzido um vídeo curto e informativo sobre a utilização do sistema que recebeu muitos *feedbacks* relevantes, tanto por parte dos usuários quanto da Serttel, que envia aos usuários que cometem infrações como um alerta sobre o uso do sistema.

Para os próximos meses, além da manutenção das redes sociais, pretende-se criar campanhas sazonais e de conscientização sobre a mobilidade ativa e sustentável, bem como divulgar os resultados do projeto à comunidade interna e externa da UFRJ. A interação e integração com as demais frentes do Integra UFRJ também será ampliada, considerando a relevância e o impacto já contatado da Comunicação.

3. ENSINO E EXTENSÃO

A frente 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.

Até o momento, desde o início do período de 90 dias, a equipe de Ensino e Extensão participou ativamente de duas ações. A primeira, foi a submissão e aceite de um artigo na *Triple Helix - XXI Conference*, realizada entre 26 e 29 de junho de 2023, em 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 aceite, a participação na *Triple Helix - XXI Conference* não foi possível devido ao curto intervalo de tempo entre o aceite do material e o prazo de pagamento e ao alto valor da taxa de inscrição e pagamento de passagem e diárias, que ultrapassou a previsão orçamentária do projeto, considerando que o período coincidiu com o tempo de liberação da segunda parcela de recursos financeiros do projeto.

O segundo artigo aceite refere-se ao *21º Congreso 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 período de pagamento está aberto no momento, no entanto, há fortes possibilidades de participação da equipe considerando, principalmente, o valor

mais acessível quando comparado ao evento da Espanha e a disponibilidade da segunda parcela dos recursos financeiros.

Ainda incluído em Ensino e Extensão, membros da equipe do projeto estão cursando, como ouvintes, a disciplina de pós-graduação intitulada “Ciência de dados aplicada à gestão da cadeia de suprimentos”, cuja ementa trata da 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.

A frente 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 ao Integra UFRJ, uma vez que prioriza que as dimensões ambiental, social e econômica seja cuidadosamente incorporada ao planejamento e à execução do sistema. Essas frentes focam na avaliação de 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, à promoção da qualidade do ar e à 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 disto, 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.

Ademais, a frente Sustentabilidade também visa avaliar o impacto ambiental do projeto, incluindo a análise das emissões de carbono e do ciclo de vida das bicicletas, de forma a compreender como o Integra UFRJ promove um transporte mais sustentável. Para o futuro, a pretende-se ampliar o foco no monitoramento do projeto, criando indicadores relacionados, por exemplo, à poluição atmosférica, como o CO₂ 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 a saúde pública, essa abordagem sustentável também acrescenta valor ao projeto, favorecendo a atração de parcerias alinhadas com os princípios de desenvolvimento sustentável, demonstrando, assim, um compromisso sólido com a construção de um futuro resiliente, equitativo e em harmonia com as demandas globais por sustentabilidade e preservação ambiental.

5. USUÁRIOS

Sabe-se que o Integra UFRJ representa uma abordagem inovadora e comprometida com a criação de um ambiente universitário mais sustentável e eficiente, por meio do compartilhamento de bicicletas. A implementação do conceito de *living labs* tem desempenhado um papel vital nessa abordagem, proporcionando uma oportunidade única para uma colaboração direta entre os usuários e a equipe do projeto.

A frente Usuários desempenha um papel crucial no projeto Integra UFRJ, focando na análise detalhada do comportamento dos usuários, bem como na proposição de medidas para melhorar a satisfação geral com o serviço. Além disso, também está envolvida na integração com eventos e processos de cocriação, além da condução de

estudos sobre *living labs*, especialmente os que possuem relação com atividades de mobilidade urbana sustentável. Durante o período de testes, em maio de 2023, foi realizada uma pesquisa de campo preliminar destinada a entender mais profundamente os usuários e não usuários do sistema de compartilhamento de bicicletas da Cidade Universitária.

A pesquisa teve como principal objetivo gerar à equipe dados com potencial de aprimorar o serviço oferecido pelo Integra UFRJ. Através do preenchimento de um formulário e da interação direta com a comunidade da UFRJ, a procurou-se conhecer tanto os usuários regulares quanto aqueles que ainda não aderiram ao sistema. Embora a meta inicial fosse de 150 entrevistas – número médio de usuários mensais –, em razão do estilo de abordagem individualizada e mais longa, que demandava tempo para conhecer os entrevistados, foram realizadas 122 entrevistas completas. Isso permitiu à equipe obter uma visão macro do projeto desde a adesão às entrevistas até a análise dos resultados, abordando diversos perfis de usuários.

A coleta de dados ocorreu em três dias específicos: uma quinta-feira, uma sexta-feira e uma segunda-feira. Essa delimitação proporcionou uma ampla variedade de perspectivas sobre o serviço e como ele é percebido pelos usuários em diferentes momentos.

As perguntas formuladas na pesquisa foram desenvolvidas para cumprir um duplo objetivo geral: 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, visando a obtenção de dados valiosos para análises futuras. A equipe também procurou confrontar as informações coletadas com os dados operacionais fornecidos mensalmente pela Serttel à equipe do projeto.

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, atividade prevista para o início do novo período letivo, entre agosto e setembro de 2023. Nesta primeira fase, os resultados revelaram um perfil diversificado de entrevistados, que foram abordados de maneira aleatória em diferentes horários e locais da Cidade Universitária.

Cerca de 96,7% dos entrevistados eram discentes de graduação, com uma divisão de gênero de 58,2% feminino e 41,8% masculino. Notavelmente, 60,7% dos entrevistados eram não usuários do Integra UFRJ, enquanto 39,3% eram usuários ativos. Entre os não usuários, a pesquisa revelou razões variadas para não aderirem ao projeto, incluindo 28,4% que não conheciam o Integra UFRJ ou não tinham ciência se poderiam fazer uso das bicicletas, 18,9% que tinham receio de andar de bicicleta na Cidade Universitária devido a questões de segurança e 21,6% que indicaram que a existência de mais estações os incentivaria a aderir ao sistema.

Em relação aos dados sobre as estações virtuais disponibilizadas, 60,4% dos usuários desconheciam esta nomenclatura. Ainda a partir dos dados coletados, constatou-se que 58,3% dos usuários utilizam o Integra UFRJ menos de uma vez por semana e no geral, 43,8% têm por objetivo o deslocamento entre os Centros de ensino da Cidade Universitária e 27,1% usam o sistema nas horas vagas, por lazer.

Em relação à disponibilidade de horários oferecidos desde o começo do período de testes, 58,3% dos usuários afirmaram que são contemplados integralmente, enquanto o restante, 41,7%, indicou que o Integra UFRJ deveria funcionar ao menos entre 7h e 20h.

Sobre as estações virtuais disponíveis, a maioria dos usuários acredita que são contemplados por elas, embora 60,4% já tenham tido problemas de encontrar as bicicletas nas estações por questões que englobam desde não haver nenhuma unidade disponível no local até o aplicativo sinalizar haver bicicletas em determinada estação e ao chegar, estar em outros locais – fato este relacionado às questões de falhas no sinal e rede no campus e/ ou GPS das bicicletas apresentadas desde o Primeiro Relatório Parcial.

Sobre a qualidade e conservação das bicicletas ofertadas, 22,9% dos usuários já deixaram de usar o Integra porque identificaram unidades quebradas e/ ou danificadas. Adotando uma escala de ótima a péssima, 43,8% disseram ser ótima, 43,8% disseram ser boa, 10,4% regular e 2,1% ruim.

Em relação às notificações e punições aplicadas pela empresa Sertel aos usuários por descumprimento dos Termos de Uso ou má conduta, 78,3% informaram que nunca receberam nenhum contato. Dos que foram contatados pela operadora, 37,5% deixaram a bicicleta fora da estação, 25% ultrapassaram o tempo limite de 60 minutos e para 25% não ficou claro o motivo da comunicação ou penalidade atribuída.

Outro ponto de relevância na pesquisa, foi o interesse dos usuários na expansão do sistema Integra UFRJ, tanto no público-alvo quanto nas estações virtuais disponíveis. Os locais com maior solicitação de implantação de estação no campus são,

respectivamente, BRT, Hospital Universitário, Centro de Ciência e Saúde e Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza. Estas quatro áreas foram as que apresentaram, junto da Vila Residencial, problemas no início do projeto por ocorrência de vandalismos e tentativas de furtos, considerando estarem localizadas em pontos mais expostos. Apesar disto, conforme a equipe já havia previsto, são de extremo interesse aos usuários e um plano estratégico deve ser pensando para oferecimento de opções e alternativas na continuidade do projeto.

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 áreas que têm sido bem recebidas.

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, são cruciais, considerando que se almeja que os resultados obtidos sejam mais representativos e capazes de guiar as decisões futuras de forma mais precisa, baseando as tomadas de decisão a partir de informações sólidas e abrangentes, a partir do cruzamento das bases.

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

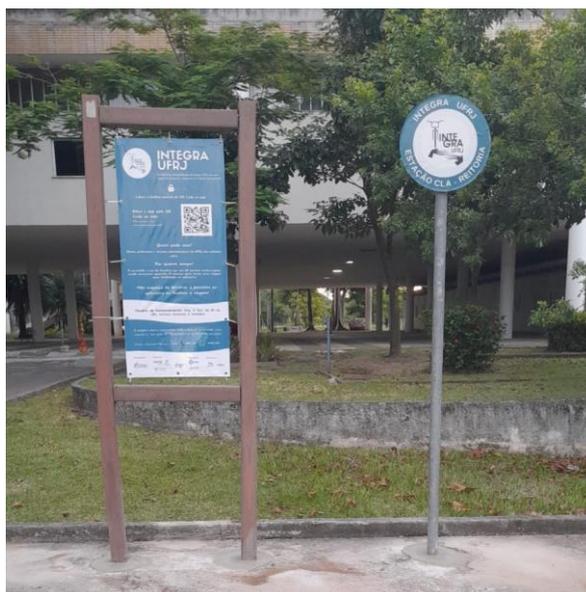
6. OPERAÇÃO

No Integra UFRJ, a frente Operação desempenha um papel central na garantia do funcionamento fluido e eficiente do sistema de compartilhamento de bicicletas. Conforme mencionado anteriormente, devido a eventos inesperados, como furtos, tentativas de furtos e atos de vandalismo contra as bicicletas, houve 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 os meses de outubro e novembro de 2022, de acordo com a proposta originalmente submetido à FAPERJ.

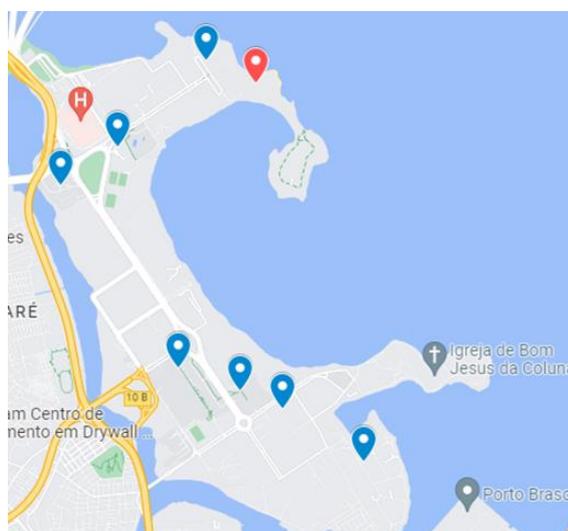
Como resultado desses acontecimentos, o cronograma previsto foi afetado consideravelmente, além de ter sido necessário interromper temporariamente o projeto em duas distintas ocasiões, uma apenas uma semana após o lançamento e outra, em meados de novembro de 2023. Em resposta, a equipe do projeto trabalhou em conjunto com a empresa operadora, Serttel, para redesenhar e fortalecer o sistema. Por meio de uma série de reuniões colaborativas, foi decidido 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. Estas ações, culminaram na elaboração do documento “Carta de Atualização de Situação de Projeto” em fevereiro de 2023.

Figura 2 – Exemplo de mobiliário urbano de sinalização e informação nas estações do Integra UFRJ



A data de início da operação na fase testes foi 20 de março de 2023, data alinhada ao calendário acadêmico da graduação da UFRJ, que permitiu uma operação do sistema por duas semanas antes do início do semestre letivo. Com isso, foi possível ajustar pontos específicos da operação, que seriam mais difíceis de realizar com o campus mais movimentado. Nesse período inicial, foi possível, por exemplo, iniciar a rotina de trancamento das bicicletas com cabos de aço durante o período noturno, aumentando, assim, a segurança na operação do sistema.

Figura 3 - 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, Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Reitoria (Prédio da FAU) e Parque Tecnológico. Em vermelho, a estação de operação da Serttel na Cidade Universitária



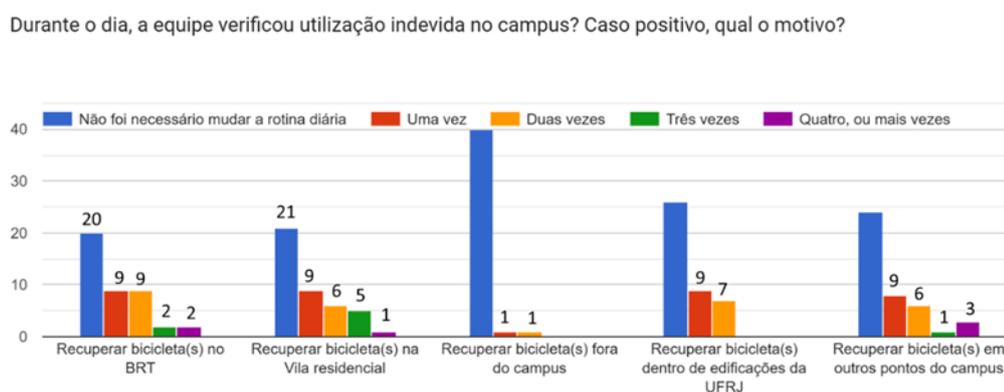
Tendo como principal parâmetro dessa classificação a ausência de registros ou tentativas de furtos e vandalismo, o período de testes foi considerado bem-sucedido tanto pela equipe do Integra UFRJ quanto pela empresa operadora. Durante os 90 dias de testes, além dos ajustes nos horários, estações e procedimentos 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 adequação dos Termos de Uso possibilitou a suspensão e banimento de usuários que tenham realizado ações relacionadas ao Integra UFRJ de maneira inadequada, como, por exemplo, ao abandonar a bicicleta longe das estações e/ ou em áreas suscetíveis a furtos. Com tais ajustes, caso um usuário deixasse a bicicleta em local impróprio, ele receberia uma notificação e, em caso de reincidência do comportamento, seria novamente notificado e banido. Em situações mais extremas, em que o uso incorreto da bicicleta representasse um risco claro de furto ou vandalismo, o usuário seria notificado e banido diretamente, sem um aviso prévio de suspensão. Essa exceção foi aplicada apenas para casos em que as bicicletas fossem deixadas na região da Estação Terminal da UFRJ e BRT, já que essa área foi a 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 de alguma regra estabelecida nos Termos de Uso. Com o intuito de complementar a frente Usuários sob a ótica do comportamento dos usuários, foi elaborado um formulário de operação,

que deve ser preenchido diariamente pelos colaboradores da empresa. Essas perguntas permitem que os colaboradores relatem incidentes de utilização inadequada do sistema, identificando áreas de preocupação e fornecendo *insights* para aprimoramentos.

Figura 4 – 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, foram necessárias algumas outras adaptações em colaboração com a Serttel. Após análise da equipe e os dados provenientes da pesquisa de campo realizada pela frente de Usuários identificou-se que, ao longo dos 90 dias, estava ocorrendo, em alguns dias da semana, o descumprimento dos horários estabelecidos para a operação. Nesses momentos, a empresa disponibilizava as bicicletas após as 8h e as recolhia antes das 18h. Essa observação foi discutida com a operadora, que indicou a necessidade de contratar um novo funcionário para garantir o cumprimento integral do horário de disponibilidade, questão que só ficou evidenciada durante a fase de testes. O recém-contratado iniciou suas atividades na primeira semana de junho e, desde então, não foram constatados casos relevantes de descumprimento nos horários de operação.

O período teste e o trabalho de campo também foram importantes para identificação do estado de conservação das bicicletas, algo que impacta além de aspectos operacionais, na visão de usuários e parceiros em potencial e sobre a perenidade a longo prazo do projeto. A equipe preocupou-se porque tirando os poucos dias em 2022, as unidades apresentavam uma situação que foi julgada como não sendo a ideal para os primeiros 90 dias corridos de operação.

Figura 5 – Exemplos do estado de conservação das bicicletas após 90 dias corridos de operação

Os problemas mais comuns identificados foram:

a) Bancos rasgados/ furados: sendo esta a ocorrência mais comum. Poucas foram as bicicletas não apresentavam tal problema. Pelos cortes/ furos serem nos mesmos locais e formatos, a equipe cogitou ser algum defeito de fabricação, mas gostaríamos de entender isso.

b) Correntes enferrujadas: segundo ponto de maior recorrência. Nem todas estão em estados como a da figura 5, mas bastante estão enferrujadas ou iniciando 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 algumas estão com o adesivo do QRCode/ numeração descolando bastante, um ponto de atenção já que sem ele, 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 nos chamou a atenção, já

que a limpeza faz parte da manutenção. As sujeiras são densas, que sujaram muito e não saem fácil.

Como resposta, a operadora retornou que o "ponto de troca" do item dar-se quando há algum rasgo que inviabilize o uso ou cause desconforto ao usuário, ou quando a estrutura plástica dos bancos aparece por baixo.

Sobre pedais, descansos, manetes de freio e punhos encontrados quebrados, a Serttel informou que são constantemente substituídos, sendo itens de grande demanda e rotatividade. Em relação às ferrugens, foi justificado que a Cidade Universitária tem proximidade com o mar, sendo mantidas em condições naturais de muita umidade, em todo caso, ficou acordado ajustes em relação à utilização de produtos que inibem o processo corrosivo. Quanto aos adesivos, a empresa informou que já estavam produzindo novos adesivos para substituição e em relação à sujeira, ficou de atentarem-se às sujeiras mais agressivas e marcantes.

Como ações futuras, além planejamento de manutenção e da inspeção e acompanhamento de reparos, a frente Operacional seguirá garantindo a disponibilidade de bicicletas e qualidade da operação. Também serão avaliadas, junto à Serttel, as possibilidades de expansão do número de bicicletas e estações nos próximos meses, considerando a situação bem-sucedida dos testes e a importância de possuir o sistema operando em sua capacidade máxima para obtenção dos dados de uso. Em ações conjuntas com as frentes de Comunicação, Usuários e Ensino e extensão, também pretende-se realizar campanhas que priorizem a redução do índice das condutas inadequadas na utilização do sistema, considerando que mesmo após o período de testes, os furtos e vandalismos são as ocorrências que mais põem em risco o Integra UFRJ.

7. DADOS

Durante o período de testes, a frente de Dados realizou uma avaliação completa do desempenho do sistema Integra UFRJ através da verificação das informações da base de dados brutos fornecida mensalmente pela operadora, Serttel, compondo análises estatísticas e interpretação desses resultados. Com as informações baseadas métricas relevantes, buscou-se identificar os principais pontos fortes e áreas de aprimoramento, bem como oferecer recomendações que impulsionam o sucesso e a viabilidade projeto.

Visando a obtenção de informações relevantes e que impactam o Integra UFRJ e podem servir como *case* para outros sistemas de compartilhamento de bicicletas, a frente

Dados adotou uma metodologia robusta, centrada na coleta contínua de dados brutos fornecidos pela operadora Serttel. A equipe se empenhou em tratar os dados, identificando e corrigindo possíveis imperfeições na base e, assim, garantindo a qualidade e confiabilidade das informações utilizadas na análise.

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

Além de outros indicadores que direta ou indiretamente dependem da análise de dados, sendo eles: área de cobertura do sistema (km²); infraestrutura cicloviária da Cidade Universitária (km); redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) como resultado da transferência modal (kg/pass.km); redução da emissão de poluentes atmosféricos regulamentados como resultado do potencial ampliação do uso das 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 em comparação com outros meios de transporte (h) e; forma 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 Sertell sobre o mês anterior transcorrido. 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 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.

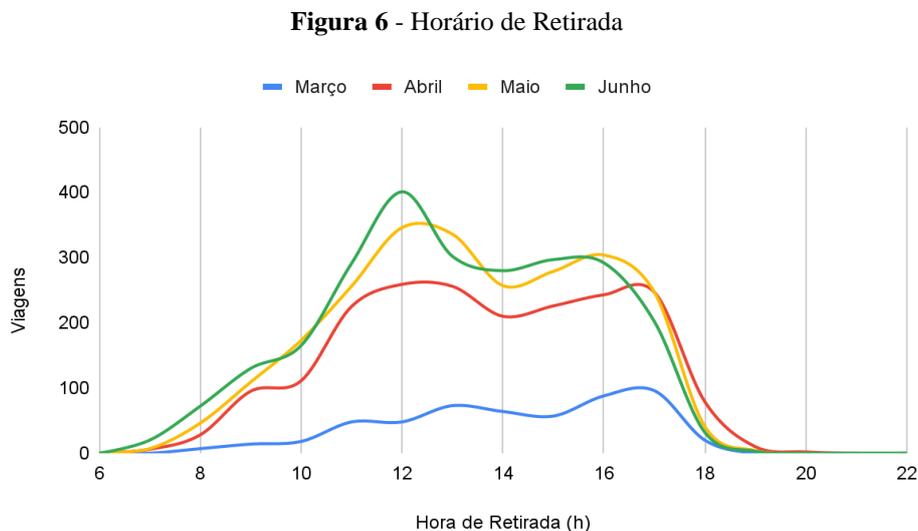
Adicionalmente, no decorrer do processo de tratamento dos dados, a equipe se empenha em identificar possíveis problemas ou limitações na base de dados fornecida pela operadora. Esse esforço engloba a avaliação da precisão das informações e a identificação da necessidade de agregar novos atributos visando 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

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 testes e englobam 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, tipos de usuário e patrimônio. 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) 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.

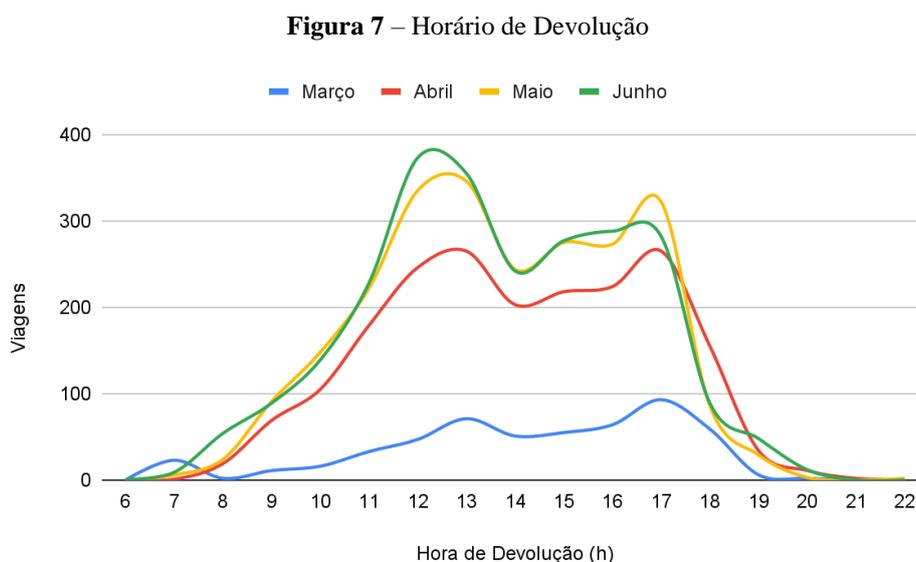


De acordo com a Figura 6 que identifica no sistema os picos de horários de retirada de bicicletas, percebe-se que por volta das 11:00h cresce de forma significativa a demanda de usabilidade do sistema. Tal comportamento é justificado pela necessidade dos usuários se deslocarem para os pontos onde se localizam os Restaurantes Universitários da UFRJ e que compreendem as seguintes estações: RU Central, RU da Faculdade de Letras e RU do Centro de Tecnologia.

a) Horário de Devolução

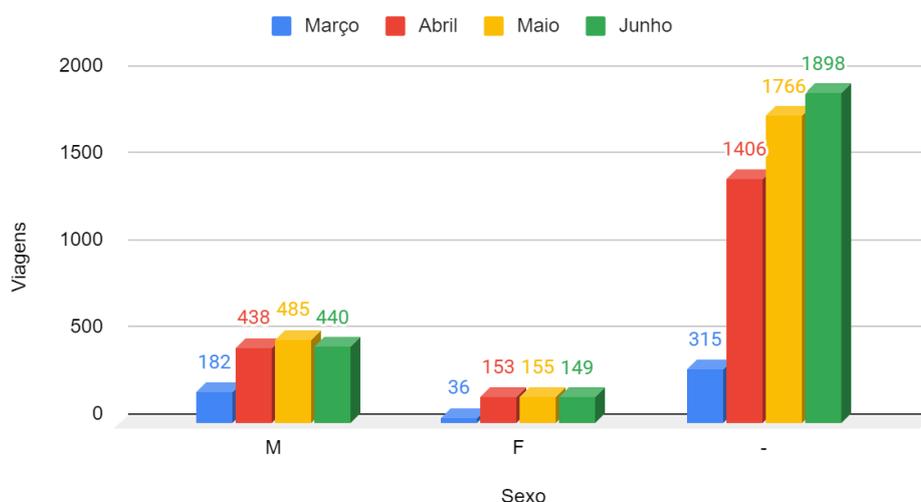
De acordo com o gráfico, pode-se inferir que os horários de maior pico de devoluções de bicicletas se convergem aos horários de maior retirada de bicicletas (Figura 6 anterior). As devoluções possuem um crescimento claro a partir das 11h com picos às 12h e às 13h e depois uma pequena alteração do volume de devoluções, contudo, mantendo-se superior a 200, salvo o primeiro mês de estudo, até atingir às 17h.

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.



b) Sexo

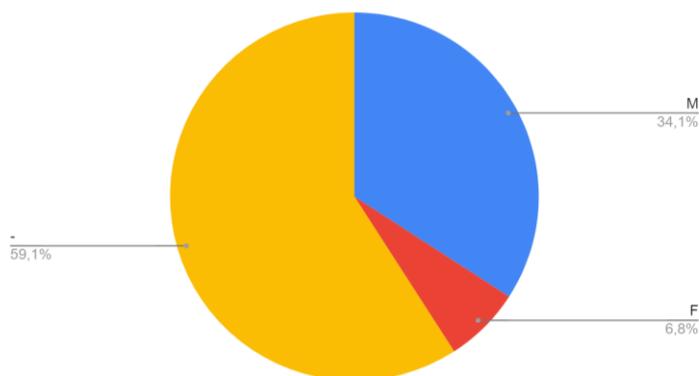
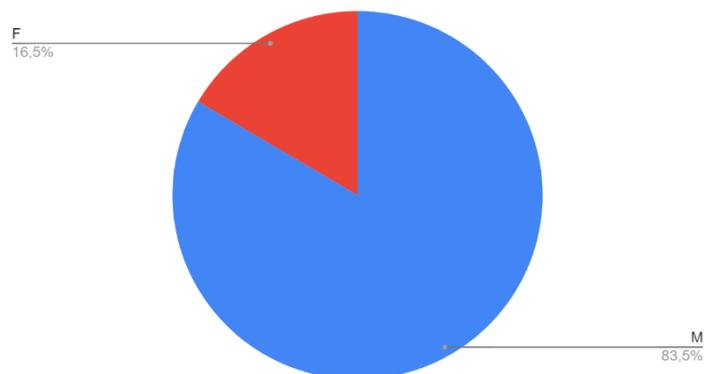
A Figura 8 apresenta o recorte de gênero do sistema Integra UFRJ. Nela, foram separados em masculino, feminino e não identificados.

Figura 8 –Sexo recorte geral (Masculino (M), Feminino (F), Não identificado (-))

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, representando 59,1% das viagens realizadas por usuário com cadastro incompleto em relação ao item sexo. Deste modo, durante a análise do quantitativo de viagens realizadas no Integra UFRJ, foi identificado que uma parcela significativa dos cadastros dos usuários não apresentava informações atualizadas sobre o sexo.

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.

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. Para que as pesquisas não sejam fortemente impactadas, optou-se por priorizar as análises relacionadas ao sexo a partir apenas dos usuários com as informações completas (figura 10).

Figura 9 – Sexo geral - (%; Masculino (M), Feminino (F), Não identificado (-))**Figura 10** – Sexo recorte - (%; Masculino (M), Feminino (F))

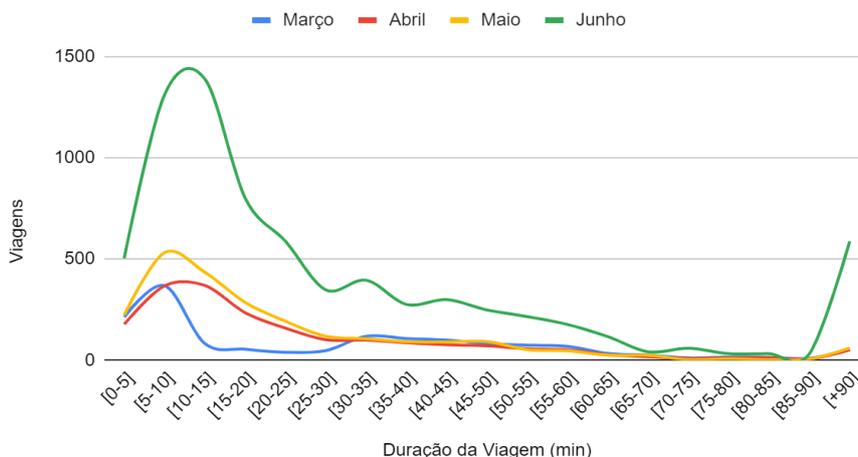
Em relação à amostra que incluía a informação de gênero, observou-se que os usuários do sexo masculino correspondiam a aproximadamente 84% das total de viagens realizadas. É importante salientar que, para obter resultados satisfatórios de pesquisa, a fim de promover ações que melhorem a usabilidade do sistema de bicicletas compartilhadas UFRJ, é necessário que os dados de gênero não possuam lacunas, que possam atrapalhar a visualização do comportamento das viagens e do usuário.

Considerando que a amostra de usuários que especificam o sexo é limitada, é possível inferir que adesão ao Integra UFRJ por usuárias do sexo feminino é inferior à adesão masculina. Diante desse cenário, recomenda-se a adoção de medidas que incentivem e facilitem a utilização do serviço por parte do público feminino, visando à promoção de maior inclusão e equidade de gênero no acesso e uso do sistema como forma de aumentar o quantitativo de viagens.

c) Duração da viagem

O gráfico a seguir apresenta o quantitativo de viagens e as durações em um intervalo de tempo de 5min. O maior volume de viagens se concentrou entre 5min e 9min59s e entre 10min e 14min59s.

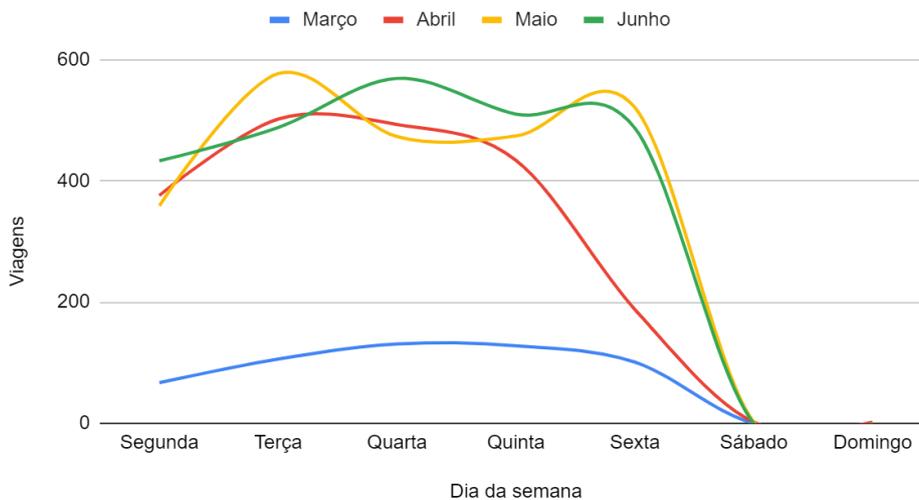
Figura 11 – Duração da viagem



d) Dia da Semana

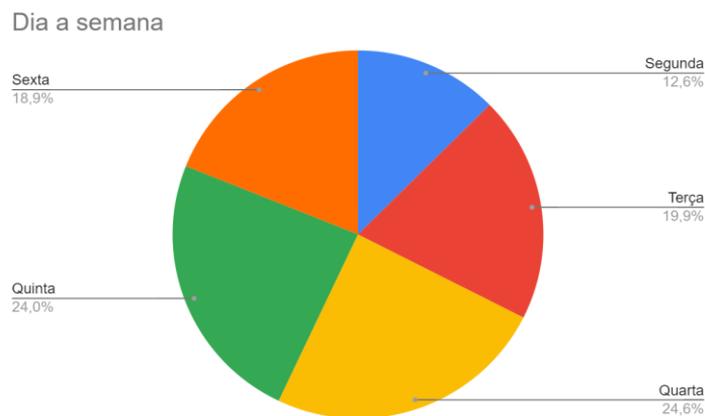
Conforme a figura 12, o maior volume de viagens foi feito nas quartas-feiras, sendo seguido das quintas, terças e sextas-feiras respectivamente.

Figura 12 – Padrão semanal de viagens



Como pode ser observado na figura 13 com a porcentagem de viagens, abaixo, verifica-se que quarta-feira lidera com cerca de 25% das viagens promovidas pelo Integra UFRJ, seguido por quinta-feira. Ambos os dias são responsáveis por metade de todas as viagens executadas pelo projeto.

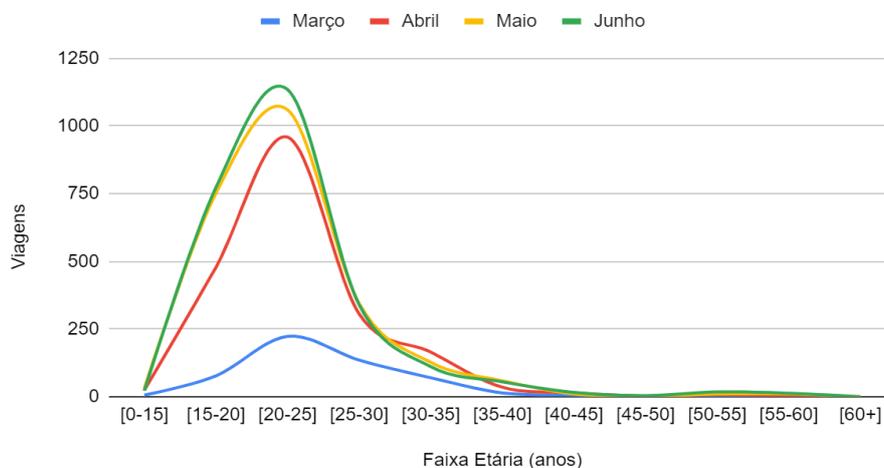
Figura 13 – Dia da semana (porcentagem de viagens)



e) 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, o que pode ser um norteador do comportamento dos usuários.

Figura 14- Faixa etária



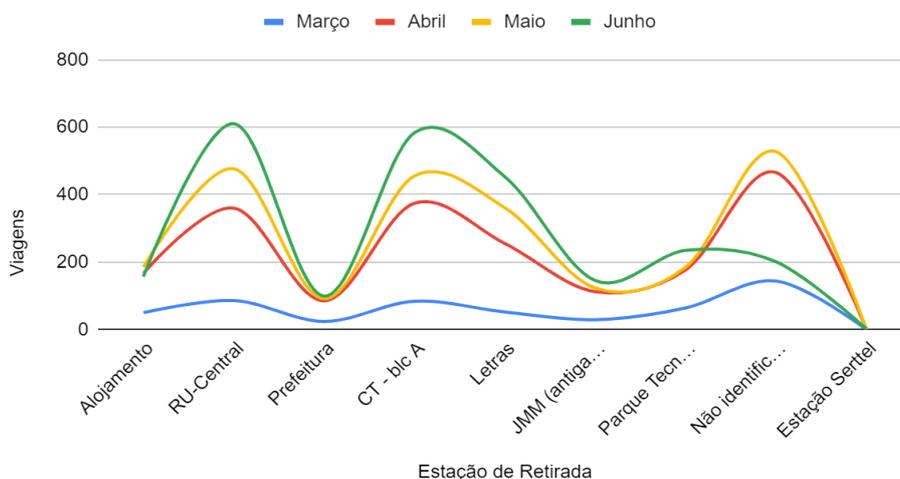
f) Estações

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) e Centro de

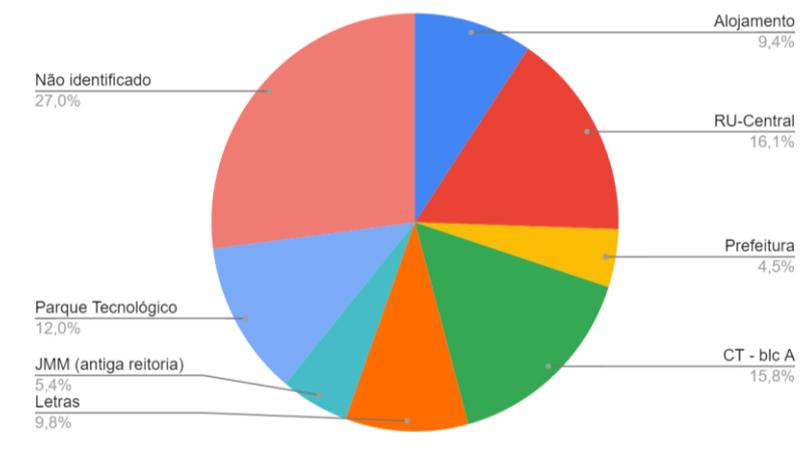
Tecnologia (CT-Bloco A). Além disso, devido ao não recebimento dos dados brutos pela Serttel para esta categoria, uma grande parcela dos dados não foi identificada.

Figura 15 – Estações de retirada



Em uma análise baseada na porcentagem, fica mais fácil de identificar a contribuição de cada estação para o volume total de retiradas das bicicletas que possuem viagens identificadas.

Figura 16 – Estações de retirada (porcentagem)



2) Devoluções

A seguir, a figura evidencia 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) e Centro de

Tecnologia (CT-Bloco A). Bem como nas retiradas, grande parcela dos dados não foi identificada.

Figura 17 – Estações de devolução

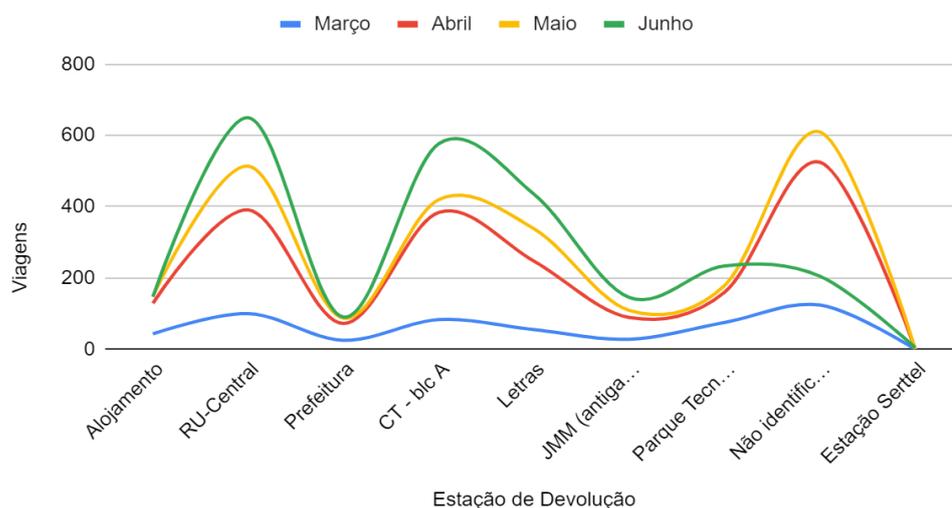
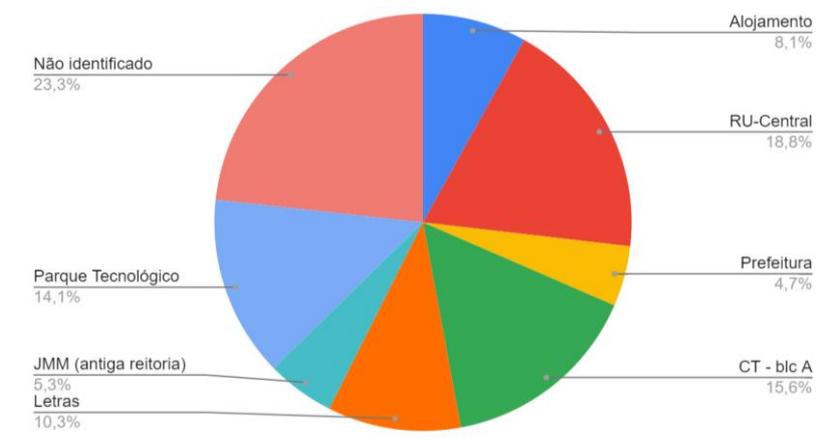


Figura 18 – Estações devolução (porcentagem)

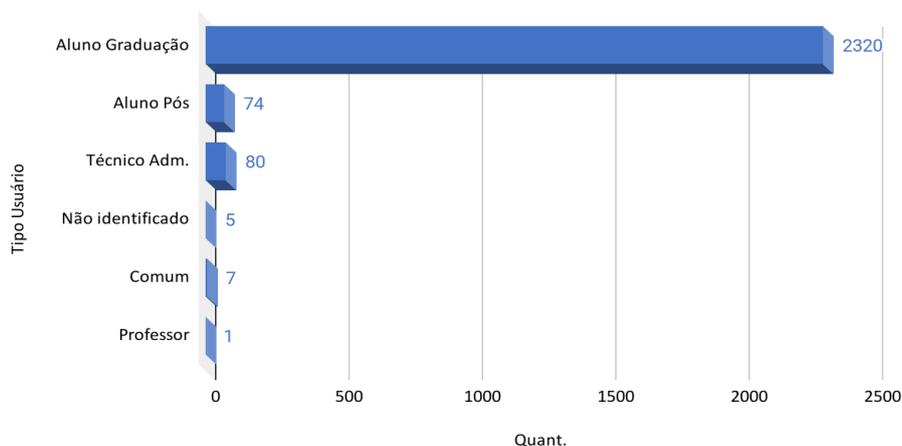


g) Tipo de usuário

No relatório de junho disponibilizado pela Serttel como parte do acordo de prestação de serviços, destaca-se a inclusão de informações sobre o tipo de usuário na base de dados da operadora, conforme ilustrado na figura 19. Os dados mostram a distribuição dos usuários por categoria: Aluno de Graduação: 2320 usuários; Aluno de Pós-Graduação: 74 usuários; Técnico Administrativo: 80 usuários; Não identificado: 5 usuários; Usuário Comum: 7 usuários; Professor: 1 usuário).

Esses dados são importantes para compreender o perfil dos usuários do Integra UFRJ e podem fornecer *insights* sobre a demanda 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. Não foi possível gerar um gráfico comparativo, pois a equipe ainda não teve acesso ao retroativo dessas informações para os meses anteriores do período de testes.

Figura 19 – Quantidade de usuários por tipo



h) Patrimônio

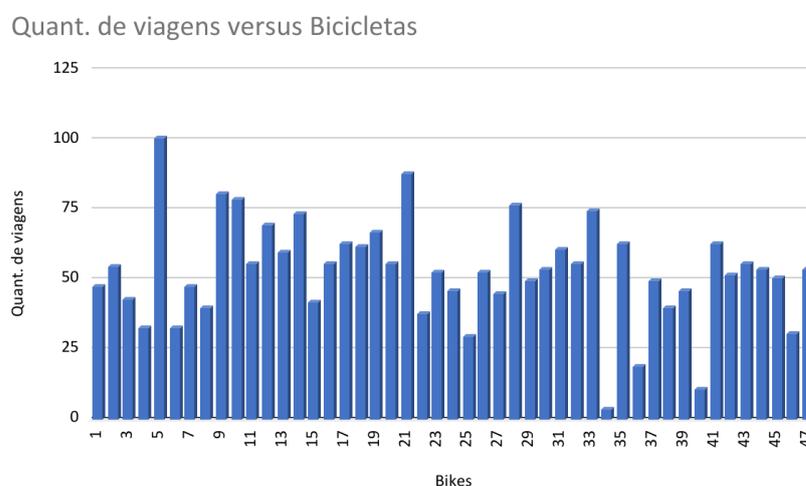
No relatório de junho entregue à equipe pela operadora, pela primeira vez, foi disponibilizado os referentes ao patrimônio das bicicletas utilizadas no sistema, sendo uma importante adição de informações.

Durante o período de operação até o final do mês de junho, foram registradas 47 bicicletas em funcionamento, três abaixo do acordado com a Serttel. Uma métrica relevante analisada é a média de viagens por bicicleta, que se mostrou em 52,91 viagens por bicicleta. Essa média demonstra a frequência de uso das bicicletas pelos usuários do sistema.

Ao avaliar as viagens realizadas individualmente por bicicleta, observou-se que a bicicleta com o maior número de viagens alcançou a marca de 101 viagens, evidenciando sua alta demanda e utilização constante pelos usuários. Por outro lado, a bicicleta com o menor número registrou apenas 4 viagens, o que pode indicar uma menor demanda ou possível necessidade de ajustes no sistema.

Tais dados são essenciais para compreender o desempenho do sistema e possibilita *insights* valiosos para melhorias futuras. A análise destes indicadores permite identificar possíveis desequilíbrios na distribuição das viagens entre as bicicletas, bem como acompanhar e confrontar a manutenção e outros pontos apresentados na seção sobre a frente Operacional para, assim, tomar ações visando otimizar o uso dos recursos disponíveis. Ressalta-se que não foi possível gerar um gráfico comparativo, pois a equipe não teve acesso ao retroativo dessas informações para os meses anteriores.

Figura 20 – Quantidade de viagens versus bicicletas



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. A falta de informações cadastrais completas dificulta a obtenção de uma visão clara do perfil dos usuários, bem como de suas necessidades e preferências de mobilidade. Isso não apenas complica a avaliação da satisfação e eficiência do serviço, mas também impede a implementação de ações direcionadas a melhorar a experiência de ambos os gêneros de usuários de maneira otimizada, devido à ausência de dados relacionados ao gênero.

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 no relatório de junho, no qual o tipo de usuário que realizou a viagem foi discriminado. Prevê-se que essa informação se torne mais consistente à medida que novos conjuntos de dados sejam fornecidos pela operadora. De maneira similar, o patrimônio das bicicletas só foi disponibilizado no relatório de junho, fazendo com que o objetivo de número de bicicletas (unidades) permaneça fixado em 47 bicicletas atualmente. A operadora ainda não forneceu a média de acesso diário ao aplicativo de compartilhamento de bicicletas (unidades). Adicionalmente, informações sobre a média diária de viagens por bicicleta (unidades) estão disponíveis somente para o mês de junho. 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.

Por fim, com base nas análises realizadas e nas percepções obtidas no período de 90 dias de teste, a frente de Dados planeja continuar aprimorando suas práticas para fornecer um suporte ainda mais sólido ao 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* partilhados neste documento, bem como no Primeiro Relatório Parcial de Acompanhamento e na Carta de Acompanhamento, conferem uma compreensão das singularidades que marcam o Integra UFRJ. Estando situado em uma ilha e circundado pelas principais vias expressas do Rio de Janeiro, o campus se depara com desafios singulares relacionados à acessibilidade e opções de transporte. Apesar de inicialmente aparentar 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 automóvel, consumo energético e hídrico.

Analisando a Carta de Atualização do Projeto, evidencia-se a realização de avanços importantes que têm impacto direto no posicionamento do Integra UFRJ no *living lab* da Cidade Universitária. As várias frentes de trabalho atuaram em conjunto para cumprir de modo exitoso os objetivos definidos dentro do período de 90 dias estipulado.

Através da frente de Comunicação, houve a difusão de informações cruciais sobre o projeto, aumentando a consciência 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 por meio da frente Usuários, influenciando a operação e aprimorando a qualidade do serviço, enquanto a frente de Operação implementou medidas para mitigar riscos e otimizar a utilização do sistema. Por intermédio da frente de Dados, informações valiosas foram extraídas para melhorar 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 apresentado avanços significativos em relação aos objetivos iniciais. Por meio das frentes de trabalho, um panorama completo e abrangente das ações empreendidas e conquistas alcançadas foi traçado. As ações executadas, as análises conduzidas e as recomendações sugeridas solidificam o comprometimento com a eficácia do sistema de compartilhamento de bicicletas no campus da UFRJ.

No âmbito geral, é possível vislumbrar uma continuidade na abordagem por frentes de trabalho e a expansão do projeto em termos de bicicletas disponíveis aos usuários e possibilidades de estações virtuais no campus. Em síntese, nos próximos meses, o Integra UFRJ propõe o desenvolvimento dos aspectos apresentados visando posiciona-se de forma cada vez mais abrangente 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.