

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA EM
SISTEMAS PRODUTIVOS

THIAGO RODRIGUES DA ROCHA

BARREIRAS DIGITAIS AOS CATADORES: USABILIDADE DE INTERFACES DE
APLICATIVOS DE SMARTPHONES EM AMBIENTES DE
RECICLAGEM DE MATERIAIS.

São Paulo

Fev/2026

THIAGO RODRIGUES DA ROCHA

BARREIRAS DIGITAIS AOS CATADORES: USABILIDADE DE INTERFACES DE
APLICATIVOS DE SMARTPHONES EM AMBIENTES DE
RECICLAGEM DE MATERIAIS.

Dissertação apresentada como exigência parcial para o Exame de Defesa no Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, sob a orientação do Prof. Dr. Rosinei batista Ribeiro e coorientação do Prof. Dr. Caio Flavio Stettiner.

Área de Concentração: Sistemas Produtivos

Linha de Pesquisa: Gestão da Inovação Tecnológica e Sustentabilidade

Projeto de Pesquisa: Experiência do Usuário em aplicativos para coleta de reciclagem. ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável relacionados a esta dissertação e seus resultados: ODS 1 – Erradicação da pobreza, ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico, ODS 10 – Redução das desigualdades, ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis e ODS 12 – Consumo e produção responsáveis.

São Paulo

Fev/2026

R672b Rocha, Thiago Rodrigues da
Barreiras digitais aos catadores: usabilidade de interfaces de aplicativos de smartphones em ambientes de reciclagem de materiais / Thiago Rodrigues da Rocha. – São Paulo: CPS, 2026.
85 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Rosinei Batista Ribeiro; Prof. Dr. Caio Flavio Stettiner

Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2026.

1. Gestão da inovação tecnológica. 2. Design management . 3. Catadores de materiais recicláveis. 3. Economia circular. 4. Experiência do usuário. I. Ribeiro, Rosinei Batista. II. Stettiner, Caio Flavio . III. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. IV. . Título.

THIAGO RODRIGUES DA ROCHA

BARREIRAS DIGITAIS AOS CATADORES: USABILIDADE DE INTERFACES DE
APLICATIVOS DE SMARTPHONES EM AMBIENTES DE
RECICLAGEM DE MATERIAIS.



Documento assinado digitalmente

ROSINEI BATISTA RIBEIRO

Data: 04/04/2026 12:33:20-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rosinei Batista Ribeiro

Orientador –CEETEPS



Documento assinado digitalmente

CAIO FLAVIO STETTINER

Data: 06/04/2026 10:52:48-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Caio Flavio Stettiner

Colaborador/Convidado Externo – Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI



Documento assinado digitalmente

CARLOS ALBERTO MAXIMO PIMENTA

Data: 04/04/2026 15:52:26-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Carlos Alberto Máximo Pimenta

Examinador Externo - Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI



Documento assinado digitalmente

ALEXANDRE FORMIGONI

Data: 06/04/2026 21:14:33-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alexandre Formigoni

Examinador Interno– CEETEPS

São Paulo, 25 de Fevereiro de 2026

À minha família, por todo apoio e
compreensão, ao meu professor orientador,
pela dedicação, orientação e parceria, e a todos
os meus professores que me apoiaram para
chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por todo o amor, paciência e suporte em cada etapa desta jornada, sempre acreditando em mim e me fortalecendo nos momentos mais desafiadores.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rosinei Batista Ribeiro e ao coorientador Prof. Dr. Caio Flavio Stettiner que, brilhantemente, me orientaram desde a concepção da ideia até a conclusão do meu projeto, sem o quais, não teria sido tão assertivo em meus passos, muito obrigado professores!

Aos professores que passaram por toda minha carreira acadêmica até aqui, e me deram a base para alcançar esse degrau tão importante, são tantos os professores que eu me eximo de citar nomes, para que não falte nenhum, muito obrigado a todas e todos!

Aos meus amigos, pela compreensão diante da minha ausência em diversos momentos, e por estarem sempre presentes, torcendo e celebrando comigo a realização deste sonho de me tornar mestre acadêmico.

Aos meus gestores da Telefônica Vivo e FIAP, pela compreensão, incentivo e apoio durante todo o período do mestrado, permitindo que eu conciliasse os estudos com as responsabilidades profissionais.

Aos gestores e colaboradores da OCS Pimp My Carroça em especial ao Thiago Mundano, Patricia Rosa, Nanci Darcolléte, João Lacerda, Tony Hernandez e Livia Salgado e às suas equipes, que se propuseram a nos apoiar para o contato direto com os catadores, e a cada catador que colaborou de forma espontânea e voluntária com este estudo, sem os quais, não teríamos como executar esta pesquisa.

“A minha sorte foi passar madrugadas
estudando.”

Leandro Karnal

Felizmente concluo o mestrado.

RESUMO

ROCHA, T. R. **Barreiras digitais aos catadores:** usabilidade de interfaces de aplicativos de smartphones em ambientes de Reciclagem de materiais. 85f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2026.

O presente trabalho teve como tema a usabilidade de aplicativos móveis de coleta de materiais recicláveis, com foco no Cataki® e na realidade dos catadores vinculados à OSC (Associação da Sociedade Civil) Pimp My Carroça®, no contexto da economia circular e da inclusão digital em ambientes de vulnerabilidade social. O problema de pesquisa reside nas barreiras de usabilidade que dificultam a adoção e o uso efetivo desses aplicativos por catadores com diferentes níveis de escolaridade, letramento digital e acesso às tecnologias, limitando sua integração à economia circular e aos benefícios socioeconômicos associados. A pesquisa adotou uma pesquisa survey, com abordagem mista (qualitativa e quantitativa), envolvendo revisão de literatura, imersões de campo, entrevistas semiestruturadas com catadores e especialistas e caracterização socioeconômica dos participantes, organizada em ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão. Os resultados apontaram potencial dos aplicativos para ampliar renda, organização e visibilidade, mas evidenciaram fragilidades em princípios clássicos de usabilidade e a necessidade de adaptação contextualizada das heurísticas de Nielsen, resultando na apresentação de resultados específicos para aplicativos de reciclagem e em recomendações práticas de novas funcionalidades e readaptações voltadas a desenvolvedores do aplicativo, cooperativas e os catadores.

Palavras-chave: Gestão da Inovação Tecnológica; Design Management; Catadores de Materiais Recicláveis; Economia Circular; Experiência Do Usuário.

ABSTRACT

ROCHA, T. R. **Digital barriers to waste pickers:** usability of smartphone application interfaces in material recycling environments. 85s. Dissertation (Professional Master's in Management and Technology in Productive Systems). State Center for Technological Education Paula Souza, São Paulo, 2026.

The present work had as its theme the usability of mobile applications for the collection of recyclable materials, focusing on Cataki[®] and the reality of waste pickers linked to the CSO (Civil Society Association) Pimp My Carroça[®], in the context of circular economy and digital inclusion in environments of social vulnerability. The research problem lies in the usability barriers that hinder the adoption and effective use of these applications by waste pickers with different levels of education, digital literacy and access to technologies, limiting their integration into the circular economy and the associated socioeconomic benefits. The research adopted a survey research, with a mixed approach (qualitative and quantitative), involving literature review, field immersions, semi-structured interviews with waste pickers and specialists and socioeconomic characterization of the participants, organized in cycles of planning, action, observation and reflection. The results pointed to the potential of the apps to increase income, organization and visibility, but showed weaknesses in classical usability principles and the need for contextualized adaptation of Nielsen's heuristics, resulting in the presentation of specific results for recycling apps and practical recommendations for new features and readaptations aimed at app developers, cooperatives and waste pickers.

Keywords: Management of Technological Innovation; Design Management; Recyclable Waste Pickers; Circular Economy; User Experience.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Perfil Sociodemográfico dos catadores e especialistas entrevistados.	47
Quadro 2 - Registro das entrevistas feitas aos catadores.....	51
Quadro 3 - As seis fases de uma análise temática com a metodologia de Braun e Clarke.	52
Quadro 4 - Perfil Sociodemográfico dos respondentes.	54
Quadro 5 - Identificação e leitura das perguntas na pesquisa survey.	56
Quadro 6 - Seção 2 - Condições Laborais do Grupo 3.....	58
Quadro 7 - Fase 3 – Busca por temas, referentes à fase de codificação da análise temática. ..	64
Quadro 8 - Mapeamento Temático Geral.	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Heurística 01 - Visibilidade do status do sistema.	24
Figura 2 - Heurística 02 - Correspondência entre o sistema e o mundo real.....	25
Figura 3 - Heurística 03 - Ter o controle, sem tirar a liberdade do usuário.	25
Figura 4 - Heurística 04 - Manter os padrões e a consistência.	26
Figura 5 - Heurística 05 - Prevenção de erros.	26
Figura 6 - Heurística 06 - Crie reconhecimentos, evite a memorização.....	27
Figura 7 - Heurística 07 - Flexibilidade e eficiência de uso.	27
Figura 8 - Heurística 08 - Design estético e minimalista.	28
Figura 9 - Heurística 09 - Reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros.....	28
Figura 10 - Heurística 10 - Ajuda e Documentação.	29
Figura 11 - Arquitetura de Aplicativos para Smartphones.	30
Figura 12 - Fluxo da gestão de impactos e econômicos, sociais e ambientais em inovação....	32
Figura 13 - Quadro assinado pelo Pimp My Carroça.	35
Figura 14 - Diagrama de classificação da pesquisa.	37
Figura 15 - Fluxograma adotado para o desenvolvimento do método da pesquisa.....	39
Figura 16 - Local da Pesquisa – Associação da sociedade civil, Pimp My Carroça®.....	40
Figura 17 - Pimp My Carroça®, Butantã - SP.	41
Figura 18 – Ponto de construção e manutenção das carroças usadas pelos catadores.	42
Figura 19 - Exposições de Obras de Arte.	42
Figura 20 - Terceira Imersão - Cooperativa Viva Bem.	43
Figura 21 - Descarga dos materiais coletados em pontos parceiros.	44
Figura 22 - Bags de embalagem longa vida.	44
Figura 23 - Aplicativo, embalagem longa vida.	45
Figura 24 - Convite Digital, enviado pelo aplicativo Whatsapp em formato de texto e áudio.	46
Figura 25 - Estrutura da triangulação de dados na pesquisa.....	53
Figura 26 - Fase 2: Geração inicial de códigos.	62
Figura 27 - Análise de Similitude - Análise Temática.	63
Figura 28 - Fase 4 – Revisão de Temas, conforme Braun e Clarke (2006).....	65
Figura 29 - Fase 5 – Definição e Nomeação dos Temas refinados.	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Seção 1 - Participação Associativa.	56
Gráfico 2 - Seção 2 - Condições Laborais.	57
Gráfico 3 – Seção3 - Acesso Digital.	58
Gráfico 4 - Seção 4 - Percepção e Experiência com o Cataki®.	59
Gráfico 5 - Seção 5 - Impacto da Transformação Digital no Trabalho.	60

LISTA DE SIGLAS

APP. APLICATIVO

AT. ANÁLISE TEMÁTICA

EC. ECONOMIA CIRCULAR

ESG. ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE

IA. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

IMO. INSTRUMENTOS METODOLÓGICO-OPERACIONAIS

IOT. INTERNET DAS COISAS

LGPD. LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

ODS. OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS

OSC. ASSOCIAÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL

PCT. POLÍTICA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA

PNEC. PLANO NACIONAL DE ECONOMIA CIRCULAR

TS. TECNOCIÊNCIA SOLIDÁRIA

UFSCAR. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

UI. USER INTERFACE, USER INTERFACE

UX. USER EXPERIENCE, USER EXPERIENCE

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
1.1. Questão de Pesquisa	18
1.2. Objetivo Geral	18
1.3. Objetivos Específicos	18
1.4. Aderência ao Programa de Pós-Graduação	19
1.5. Delimitação da Pesquisa.....	19
1.6. Tecnociência Solidária	20
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1. Gestão da Inovação e Design	22
2.1.1. Estratégias para implantação de inovação	23
2.1.2. Processos de Inovação	23
2.2. As Dez Heurísticas de Nielsen	24
2.2.1. Arquitetura de software para aplicativo de smartphones.....	29
2.2.2. Etapas para o planejamento de um aplicativo	30
2.2.3. Setor de Reciclagem	31
2.2.4. Gestão de Impactos Econômicos Sociais e Ambientais	32
3. METODOLOGIA.....	34
3.1. Pesquisa Survey	34
3.2. Caracterização do Pimp My Carroça®	35
3.3. Classificação da pesquisa	36
3.4. Primeira Imersão - Reunião para diagnóstico inicial e proposta de pesquisa	40
3.5. Segunda Imersão – Apresentação formal da pesquisa.....	41
3.6. Terceira Imersão – Cooperativa Viva Bem	43
3.7. Perfil Sociodemográfico	46
3.8. Segmentação do Público-Alvo	48
3.8.1. Grupo 1 - Catadores Não organizados, analfabetos e sem celular	48
3.8.2. Grupo 2 - Catadores organizados em torno do Pimp My Carroça®, podendo ou não ser alfabetizados e possuir celular	48
3.8.3. Grupo 3 - Catadores com carros e celular, organizados e participativos no Pimp My Carroça® e Cataki	49
3.8.4. Especialistas em gestão de resíduos sólidos	49
3.9. Registro das Entrevistas	50

3.10.	Escala Likert para análise quantitativa	51
3.11.	Análise Temática de Braun e Clarke para análise qualitativa	51
3.12.	Triangulação de Dados	52
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4.1.	Análise Quantitativa	54
4.2.	Análise Qualitativa	61
4.3.	Integração dos resultados quantitativos e qualitativos	67
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNDICES	76

INTRODUÇÃO

Esta seção apresenta o contexto da pesquisa, destacando a relevância do tema no cenário atual e os principais desafios enfrentados pelos catadores de reciclagem, especialmente no uso de tecnologias digitais e na experiência destes usuários. A partir dessa contextualização, evidencia-se a necessidade de soluções que promovam maior inclusão, eficiência e usabilidade.

Em seguida, são delimitados o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa do estudo, estabelecendo as bases da investigação e sua contribuição teórica e prática.

Os catadores de materiais recicláveis são elementos fundamentais na Economia Circular (EC) sendo os principais indivíduos para a manutenção do ecossistema de reciclagem de materiais, citados em diversos estudos (Silva et al., 2023), (Mantelli Streit et al., 2022), (Souza et al. 2024), (Oliveira et al, 2021).

A EC, consolidada como modelo estratégico para a sustentabilidade global, tem ganhado protagonismo nas políticas públicas e no mercado, sobretudo a partir de 2025, com programas estruturantes como o Plano Nacional de Economia Circular no Brasil (PNEC). Esta abordagem inovadora propõe mudar o ciclo produtivo tradicional, linear e marcado pelo descarte, em um sistema autossustentável com reaproveitamento contínuo de materiais, minimizando impactos ambientais e promovendo um desenvolvimento econômico e *ESG* (*Environmental, Social and Governance*) social mais justo e inclusivo (Cardoso et al., 2021).

Nesse processo, a reciclagem de materiais passa a ocupar papel central, contribuindo para a redução do volume de resíduos e para a conservação dos recursos naturais, além de impulsionar um ecossistema de negócios alinhados às tendências globais de sustentabilidade.

Os catadores de materiais recicláveis, historicamente inseridos em contextos de vulnerabilidade social e informalidade, representam agentes fundamentais para a viabilidade prática da economia circular em São Paulo, a maior cidade do Brasil (Ribeiro et al, 2022). Os catadores começaram a se organizar em associações como a Pimp My Carroça[®], superando a invisibilidade e buscando a formalização e o reconhecimento técnico, social e econômico.

Atualmente, sua contribuição é inquestionável: por meio de um sistema de coleta seletiva e triagem, eles realizam o processamento de cerca de 90% (IPEA, 2016) dos resíduos recicláveis encaminhados à indústria recicladora na cidade. Embora importantes avanços tenham ocorrido, os catadores ainda enfrentam barreiras relacionadas à exclusão digital, remuneração justa e participação efetiva no contexto de serviços públicos, o que demanda políticas públicas e tecnologias inclusivas que reconheçam e valorizem seu trabalho.

A pesquisa também tem conexão direta com os Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2025), ao reconhecer o papel dos catadores e das tecnologias digitais na promoção da sustentabilidade urbana e da inclusão social.

A ODS 1 (Erradicação da pobreza) relaciona-se à valorização econômica dos catadores, que encontram na reciclagem uma fonte de renda estável e digna. A ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico) se manifesta na busca por melhores condições laborais, segurança e reconhecimento do trabalho dos catadores.

A ODS 10 (Redução das desigualdades) reflete a inclusão digital e social promovida pelas plataformas de coleta, que reduzem as barreiras de acesso a oportunidades econômicas. Complementarmente, a ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e a ODS 12 (Consumo e produção responsáveis) consolidam o eixo ambiental da pesquisa, reforçando a importância de sistemas que favoreçam a coleta seletiva eficiente, o reaproveitamento de materiais e a conscientização coletiva quanto à sustentabilidade urbana. Essas metas integradas alinham a proposta deste estudo aos objetivos internacionais da Agenda 2030 da ONU, justificando seu impacto científico e social.

A pesquisa se alinha a cinco ODS, evidenciando a relevância social, econômica e ambiental do trabalho dos catadores. As ações de coleta e reciclagem contribuem para a redução da pobreza (ODS 1), para o trabalho decente e a profissionalização por meio de tecnologias (ODS 8) e para a diminuição das desigualdades sociais (ODS 10), fortalecem práticas voltadas a cidades sustentáveis (ODS 11) e incentivam o consumo e a produção responsáveis por meio de processos de reutilização e reciclagem (ODS 12).

Nesse contexto, o desenvolvimento de aplicativos móveis voltados à coleta de materiais recicláveis surge como uma ferramenta estratégica para aumentar a prática da reciclagem e a integração dos catadores à economia digital (Cardoso et al., 2021). Iniciativas como o Cataki® vêm inovando ao conectar geradores de resíduos, cooperativas e catadores por meio de interfaces digitais de aplicativos em *smartphones*, que promovem desde a otimização logística até processos de pagamento e incentivos diretos com parcerias privadas.

Essas plataformas utilizam tecnologias como geolocalização, colaboração e conscientização para ampliar a inclusão, melhorar a eficiência operacional e fortalecer a autonomia dos catadores, mesmo daqueles com menos acesso a recursos tecnológicos (Sozoniuk et al., 2022).

Contudo, o sucesso desses aplicativos depende essencialmente de sua usabilidade, que precisa ser cuidadosamente avaliada e aprimorada para atender às reais necessidades e limitações dos catadores, usuários centrais desses sistemas (Miller et al., 2022).

Considerando que muitos apresentam baixa alfabetização digital e enfrentam condições adversas de trabalho, torna-se imperativo o desenvolvimento ou aplicabilidade de heurísticas de avaliação de usabilidade específicas para esses ambientes, que considerem aspectos de utilidade, produtividade e imersão na experiência do usuário (Lane et al., 2021).

Este estudo insere-se na carreira acadêmica do pesquisador, marcado pela participação do pai, que é coletor de resíduos sólidos residenciais e em pequenos comércios da periferia de São Paulo, SP – Brasil, e que diante do fato se aproxima das características do público-alvo desse estudo, ou seja, dos catadores de materiais recicláveis, que são o centro desse estudo.

Este estudo propõe a aplicação e validação das Heurísticas de Nielsen para contribuição das interfaces do aplicativo Cataki® de reciclagem em *smartphones*, voltadas à realidade dos catadores, contribuindo para o fortalecimento da economia circular (EC) e para a construção de uma cidade mais sustentável e inclusiva (Nielsen, 1994).

1.1. Questão de Pesquisa

Quais são as principais barreiras de usabilidade enfrentadas por catadores ao utilizar aplicativos móveis em cooperativas de reciclagem?

1.2. Objetivo Geral

Avaliar a usabilidade em interfaces de aplicativos de *smartphones* em ambientes de reciclagem de materiais recicláveis.

1.3. Objetivos Específicos

Analisar as barreiras enfrentadas pelos catadores da associação Pymp My Carroça® ao utilizar o aplicativo Cataki®, com base nas heurísticas de usabilidade de Nielsen, identificando pontos críticos que dificultam a adoção e o uso efetivo da tecnologia, por suas habilidades cognitivas pelo que vêem, entendem e executam.

Identificar como as diferentes características dos catadores da associação (como nível de escolaridade, familiaridade com tecnologias móveis e contexto socioeconômico) influenciam a percepção e a experiência de uso do aplicativo Cataki®, apontando oportunidades específicas para cada perfil.

Propor melhorias ao *design* e nas funcionalidades do aplicativo Cataki® com base nas necessidades reais e contextuais dos catadores da associação Pymp My Carroça®, considerando aspectos de acessibilidade, interface e suporte técnico, visando otimizar a usabilidade e promover a inclusão digital, análise cognitiva e *design* de interface, que sejam aplicáveis a

qualquer outro aplicativo com aplicabilidade semelhante.

Após a definição dos objetivos, estabelece-se como meta deste estudo propor um produto tecnológico, consistente na concepção de um modelo para aplicativo móvel voltado ao contexto das cooperativas de reciclagem. A discussão fundamenta-se na análise da experiência do usuário (*User Experience – UX*) e na identificação de necessidades específicas dos catadores, visando ao desenvolvimento de um modelo de solução digital funcional, acessível e aderente à realidade do setor. Assim, a pesquisa orienta-se não apenas pela compreensão do problema, mas pela proposição de um artefato aplicável, com potencial de melhoria nos processos e na usabilidade das ferramentas existentes.

1.4. Aderência ao Programa de Pós-Graduação

Este estudo integra sustentabilidade tecnológica e gestão de resíduos recicláveis, unindo inovação digital e inclusão social para analisar e aprimorar interfaces de coleta, valorizando os catadores como protagonistas da economia circular em São Paulo, SP - Brasil.

A proposta deste estudo converge diretamente com a linha de pesquisa Gestão da Inovação e Sustentabilidade ao integrar tecnologias digitais inovadoras no contexto da reciclagem urbana de São Paulo, SP - Brasil, promovendo inclusão social dos catadores e eficiência na gestão dos resíduos.

Ao desenvolver métodos de avaliação de usabilidade para aplicativos voltados à economia circular, o estudo fortalece processos que conectam agentes ambientais, cooperativas, empresas e cidadãos, ampliando as práticas de sustentabilidade e gerando valor social, ambiental e econômico compatível com os objetivos centrais dos programas de pós-graduação nessa área.

1.5. Delimitação da Pesquisa

No contexto deste estudo, a delimitação da pesquisa concentra-se na aplicação de métodos de avaliação de usabilidade em aplicativos para coleta de materiais recicláveis, visando identificar e analisar as principais variáveis que influenciam a eficiência, acessibilidade e satisfação dos catadores no uso dessas tecnologias digitais. O objetivo foi, por meio de uma abordagem sistemática baseada na metodologia pesquisa *survey*, sugerir um artefato capaz de aprimorar a experiência dos usuários, promovendo processos inovadores e acessíveis.

A pesquisa restringiu-se à validação estatística das informações geradas pelas entrevistas aos catadores e especialistas, demonstrando que as variáveis relativas à interface, funcionalidade e contexto de uso, possui influência significativa na aderência dos aplicativos

aos objetivos da economia circular e inclusão social.

As análises foram usadas como insumo para orientar melhorias ao aplicativo Cataki®, contribuindo com melhorias sobre o *design* e funcionalidades com soluções tecnológicas para a gestão e colaboração da coleta urbana de resíduos recicláveis.

1.6. Tecnociência Solidária

A Tecnociência Solidária é compreendida neste estudo como uma abordagem que integra tecnologia, organização social e princípios do cooperativismo, com destaque para a centralidade da análise sociotécnica. Essa perspectiva permite compreender de forma articulada as dimensões sociais, técnicas e organizacionais presentes nas cooperativas de reciclagem, valorizando as interações entre tecnologias, práticas de trabalho e conhecimentos dos catadores.

A tecnociência, conceituada por Dagnino (2010) como síntese histórica de conhecimentos produtivos que integra ciência, tecnologia e saberes empíricos, apresenta a crítica avaliando a usabilidade em aplicativos de reciclagem em São Paulo, considerando contextos periféricos, sua forma capitalista impõe interfaces excludentes, ignorando analfabetismo digital e baixa conectividade de catadores (Spatti; Serafim; Dagnino, 2021).

Becker e Bertolini (2022) conectam isso à antropologia social, “cooperativismo emerge como resistência cultural, reconfigurando identidades marginais em redes solidárias que desafiam hierarquias capitalistas”. Assim, usabilidade ultrapassa heurísticas técnicas, demandando adequação sociotécnica à cultura da Economia Solidária.

No Brasil, catadores coletam 90% dos recicláveis, mas enfrentam tecnociência inadequada “heterogeneidade estrutural reduz produtividade abaixo de 1.100 kg/catador/mês” (Silva, 2020). Lima et al. (2022) identificam barreiras municipais em São Paulo, SP – Brasil, cita que a “ausência de ferramentas digitais perpetua dependência de intermediários voláteis”. Becker e Bertolini (2022), revelam uma dimensão antropológica ao dizer que “catadores protagonizam transformação social, superando humilhação simbólica via autogestão cooperativa”, assim, os aplicativos devem incorporar experiências e saberes locais, rotas empíricas, reconhecimento facial, com baixa necessidade de conhecimento tecnológico, para empoderar essa transferência digital cultural.

Dagnino (2020) define Tecnociência Solidária (TS) como “adequação sociotécnica para economia solidária, contaminando processos com valores autogestionários”. Contreras García (2025) aplica isso à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), quando diz que Instrumentos Metodológico-Operacionais (IMO) “democratizam políticas digitais, alinhando usabilidade à “Idade de Ouro pós-crise periférica”.

Considerando a reciclagem em São Paulo, SP - Brasil, TS critica interfaces genéricas, por isso os testes considerando as heurísticas de Nielsen adaptados com a coprodução com catadores e cooperativas geram aplicativos que se encaixam à experiência e coletividade, mitigando exclusão digital (Flamini, 2021). Becker e Bertolini (2022) reforçam o debate antropológico com a Economia Solidária e destacam cooperativismo como prática contra desqualificação social.

Flamini (2021) exemplifica com a parceria da UFSCar-COOPERVERIDA, “60% da comunidade ignora parceria Coopervida, evidenciando espaços da usabilidade em contextos solidários”. Spatti, Serafim e Dagnino (2021) expõem anomalia Política de Ciência e Tecnologia (PCT) brasileira: “gestores emulam inovação linear, desconsiderando demandas cognitivas de catadores”.

Becker e Bertolini (2022) mapeiam convergências antropológicas em uma revisão sistemática publicada na revista *Web of Science* mostra a ES como organização crescente, mas carente de políticas que valorizem pertencimento cultural, dessa forma, a avaliação de usabilidade permite Tecnociência Solidária ao propor protótipos testados em campo com catadores de São Paulo, SP - Brasil, medindo a satisfação cultural além de eficiência técnica do aplicativo Cataki®.

De acordo com Dagnino (2021), “revitalizar extensão com aplicativos roteirização inclusivos para catadores”, integrando-se à antropologia citada por Becker e Bertolini (2022) enfatizam: “catadores constroem redes de autonomia via reciclagem, demandando interfaces que amplifiquem vozes subalternas”. Assim, objetivo deste estudo ao avaliar a usabilidade em aplicativos de reciclagem, adota Tecnociência Social-Antropológica, por meio de métricas que testam as interfaces em cooperativas paulistas, promovendo inclusão digital produtiva e sustentável.

O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica, com as heurísticas de Nielsen e conceitos de gestão da inovação e *design* para aplicativos móveis. O Capítulo 3 detalha a metodologia da pesquisa *survey* com abordagem mista, incluindo imersões de campo, segmentação dos grupos de catadores e procedimentos de coleta e análise de dados. O capítulo 4 descreve os resultados e discussão das dinâmicas e percepções dos usuários, enquanto o capítulo de Conclusão apresenta a análise final do estudo com as análises quantitativa, qualitativa e a triangulação dos dados.

Entretanto, reconhece-se que algumas proposições do estudo se aproximam de uma lógica mais funcional, evidenciando a necessidade de maior aprofundamento teórico sobre a Tecnociência Solidária. Nesse sentido, propõe-se como continuidade o aprofundamento dessa

abordagem em estudos futuros, especialmente em nível de doutorado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os principais conceitos e referências que fundamentam a pesquisa, com foco em experiência do usuário (*UX*), usabilidade, inclusão digital e o contexto das cooperativas de reciclagem. Esses elementos estabelecem a base teórica necessária para compreender o problema investigado.

Além disso, são discutidos modelos, heurísticas e diretrizes que orientam a avaliação e o desenvolvimento de soluções digitais mais adequadas aos usuários. Ao articular teoria e prática, a seção evidencia lacunas e oportunidades que sustentam a proposta desenvolvida neste trabalho.

Neste campo teórico, serão abordados os tópicos mais importantes relacionados com a pesquisa, desde o planejamento para a aplicação do estudo e seus experimentos, até os conceitos de User Experience (*UX*) de software aplicado aos catadores do mercado de reciclagem, com base nas Heurísticas de Nielsen.

2.1. Gestão da Inovação e Design

A gestão da inovação no desenvolvimento de aplicativos para *smartphones*, especialmente em contextos sustentáveis como a reciclagem, deve seguir um *roadmap* estruturado que envolve etapas claras para garantir a efetividade e usabilidade do produto.

Inicialmente, há a fase de identificação da oportunidade e análise do contexto, que inclui o levantamento das necessidades dos usuários, *benchmarking* de soluções existentes e definição dos objetivos estratégicos do aplicativo. Nesta etapa, a inovação é impulsionada pela compreensão das particularidades do público-alvo, como os catadores, e pelo alinhamento com metas de sustentabilidade urbana (Oliveira et al., 2024).

Na sequência, ocorre a fase de concepção e *design* do protótipo, onde são desenvolvidas as primeiras versões da interface e funcionalidades, baseadas em princípios de usabilidade e inclusão. A prototipagem permite testar hipóteses e coletar *feedback* rapidamente, viabilizando ajustes que aumentem a aderência do aplicativo aos usuários e maximizem seu impacto social e ambiental.

Essa etapa é essencial para transformar ideias inovadoras em soluções digitais práticas e adaptadas às condições reais do contexto de reciclagem (Inomata et al., 2020).

Finalmente, o *roadmap* contempla a implementação, testes e escalabilidade do aplicativo, que envolve o desenvolvimento técnico, validação dos recursos, lançamento em ambiente produtivo e monitoramento contínuo.

A gestão da inovação aqui é fundamental para adaptar o aplicativo às mudanças tecnológicas e demandas dos usuários, além de promover atualizações baseadas em dados de uso e métricas de sustentabilidade. Assim, o *roadmap* assegura que o aplicativo evolua continuamente, contribuindo para práticas inovadoras e sustentáveis na cadeia de reciclagem urbana (Andrade, 2024).

2.1.1. Estratégias para implantação de inovação

A implantação de inovação, especialmente no desenvolvimento e implementação de aplicativos para reciclagem, requer estratégias bem definidas que garantam a aceitação, eficiência e sustentabilidade das soluções tecnológicas. Uma das primeiras medidas é a inclusão dos usuários finais desde as fases iniciais do projeto, promovendo um diálogo contínuo para compreensão das necessidades, limitações e oportunidades no contexto de uso. Isso ajuda a aumentar a aderência do aplicativo, favorecendo o design centrado no usuário e a criação de funcionalidades realmente úteis para os catadores, cooperativas e demais stakeholders (Andrade, 2021).

Outra estratégia importante é a formação de parcerias estratégicas com setores público, privado e organizações sociais, possibilitando recursos, legitimidade e presença em campo para a inovação. Essas parcerias podem envolver desde órgãos governamentais de gestão de resíduos, passando por cooperativas de catadores, até empresas de tecnologia e universidades. A participação ativa desses atores facilita a disseminação do aplicativo, o alinhamento com políticas públicas e a geração de valor compartilhado (Anjos, 2020).

Por fim, a implantação deve incluir monitoramento e avaliação contínua, com métricas que analisem desempenho, satisfação e impactos socioambientais. Esses dados orientam melhorias constantes, garantindo que a inovação permaneça relevante, eficiente e capaz de gerar impactos permanentes (Silva, 2023).

2.1.2. Processos de Inovação

Processos de inovação reúnem etapas que vão da geração e validação da ideia à implementação e avaliação dos resultados. Na fase inicial de ideação, identificam-se o problema ou a oportunidade e compreendem-se as necessidades dos usuários e do mercado, orientando os objetivos do projeto. Em seguida, o planejamento transforma essa visão em requisitos técnicos e funcionais, alinhando expectativas e definindo o roteiro de desenvolvimento, (Silva et al., 2023).

Na etapa de design e prototipagem, as soluções são materializadas em protótipos

testados e refinados para garantir usabilidade e eficácia. O desenvolvimento envolve codificação, integração de sistemas e testes rigorosos de qualidade e desempenho, apoiados por ciclos iterativos que incorporam feedback contínuo, (Isoton et al., 2022).

Por fim, o processo inclui lançamento, monitoramento e escalabilidade para consolidar a solução e ampliar seu impacto. O suporte contínuo e a adaptação diante de novas demandas preservam a relevância da inovação. Assim, uma gestão eficiente desses processos transforma ideias em soluções de valor, com benefícios sociais, econômicos e ambientais, (Yamashita et al., 2023).

2.2. As Dez Heurísticas de Nielsen

A fundamentação teórica desta pesquisa é sustentada pelas dez heurísticas de usabilidade propostas por Jakob Nielsen, amplamente reconhecidas como referência para avaliação de interfaces digitais.

Essas diretrizes servem como base metodológica para identificar falhas, melhorar a interação e promover acessibilidade nos aplicativos voltados à reciclagem, especialmente considerando a diversidade de formação e contexto dos catadores de materiais recicláveis (Nielsen, 1994). A aplicação das dez heurísticas de Nielsen neste estudo é fundamental para garantir que aplicativos de coleta de materiais recicláveis sejam funcionais, acessíveis e inclusivos para catadores. A seguir, detalha-se como cada heurística se conecta à pesquisa:

- a) Visibilidade do status do sistema:** O aplicativo deve sempre informar claramente aos catadores o andamento de suas coletas, confirmações de ações e notificações de tarefas pendentes, fortalecendo a confiança no uso contínuo da solução, Figura 1.

Figura 1 – Heurística 01 - Visibilidade do status do sistema.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- b) Correspondência entre o sistema e o mundo real:** Os termos, ícones e fluxos da interface precisam refletir a linguagem cotidiana dos catadores, facilitando o entendimento sem jargões técnicos e organizando funções conforme a lógica do trabalho de coleta, Figura 2.

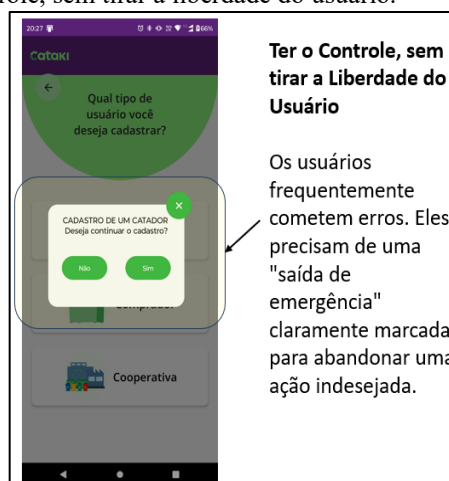
Figura 2 - Heurística 02 - Correspondência entre o sistema e o mundo real.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- c) Controle e liberdade do usuário:** O sistema deve permitir que catadores possam desfazer ações e corrigir enganos com facilidade, como reverter uma rota criada erroneamente ou reportar um erro, sem dificuldade, Figura 3.

Figura 3 - Heurística 03 - Ter o controle, sem tirar a liberdade do usuário.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- d) Consistência e padronização:** Elementos visuais e comandos devem manter o mesmo significado em todas as telas, evitando confusão e promovendo uma experiência mais

fluída, mesmo para quem tem menor intimidade com tecnologia, Figura 4.

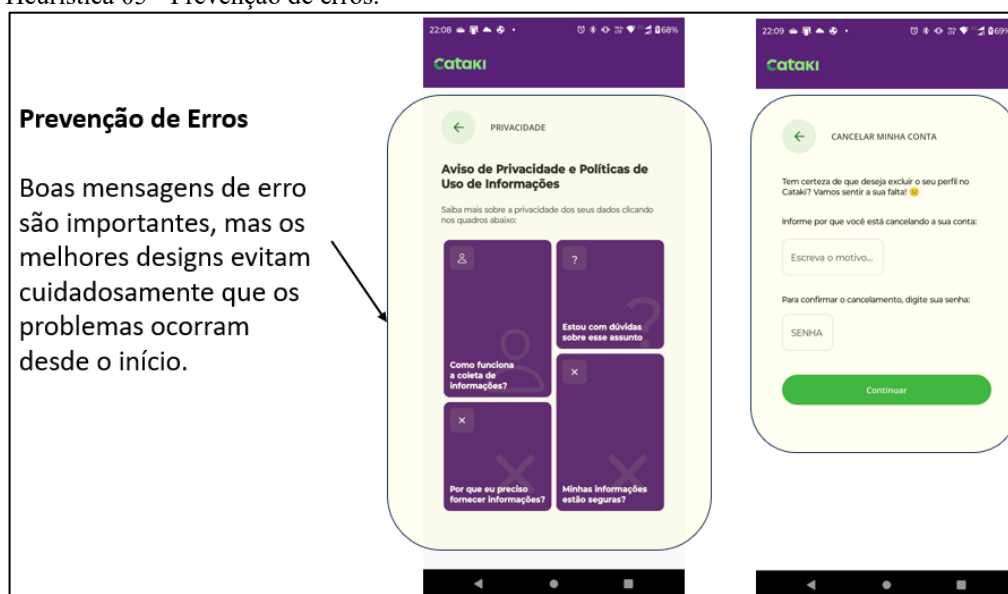
Figura 4 - Heurística 04 - Manter os padrões e a consistência.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- e) **Prevenção de erros:** A interface deve minimizar situações de erro, por exemplo, alertando sobre coletas duplicadas ou rotas impossíveis, prevenindo enganos que poderiam causar retrabalho ou frustração, Figura 5.

Figura 5 - Heurística 05 - Prevenção de erros.

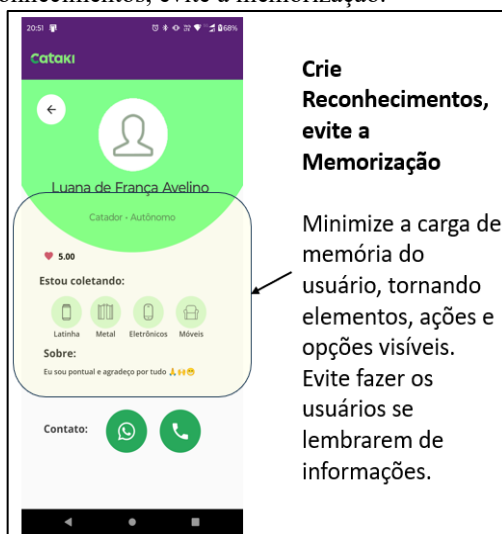


Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- f) **Reconhecimento em vez de memorização:** As opções mais importantes e instruções devem estar sempre visíveis, sem exigir que os catadores memorizem procedimentos

detalhados ao transitar por diferentes etapas do aplicativo, Figura 6.

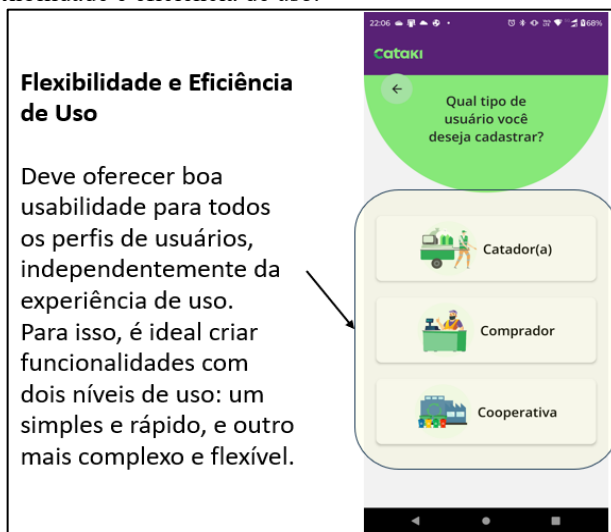
Figura 6 - Heurística 06 - Crie reconhecimentos, evite a memorização.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- g) Flexibilidade e eficiência de uso:** O aplicativo deve atender simultaneamente usuários experientes e iniciantes, oferecendo atalhos para tarefas frequentes e caminhos otimizados para quem utiliza a plataforma de maneira recorrente, Figura 7.

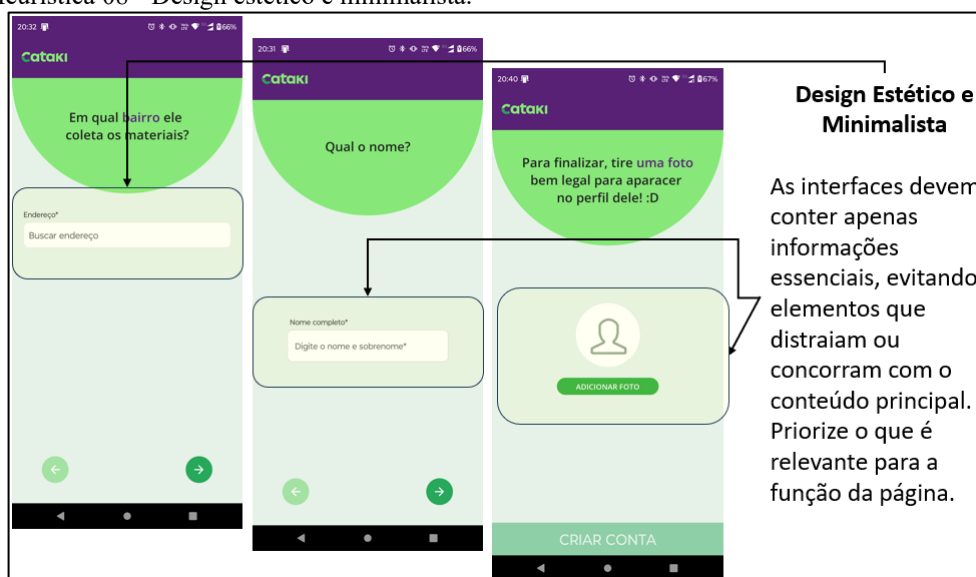
Figura 7 - Heurística 07 - Flexibilidade e eficiência de uso.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- h) Estética e design minimalista:** O layout precisa evitar poluição visual, limitando apenas às informações essenciais para o catador realizar seu trabalho com clareza, mesmo em dispositivos de baixa resolução, Figura 8.

Figura 8 - Heurística 08 - Design estético e minimalista.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- i) **Auxílio ao reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros:** O sistema deve apresentar mensagens claras e construtivas quando algo não sair conforme planejado, orientando rapidamente o usuário sobre como solucionar o problema, Figura 9.

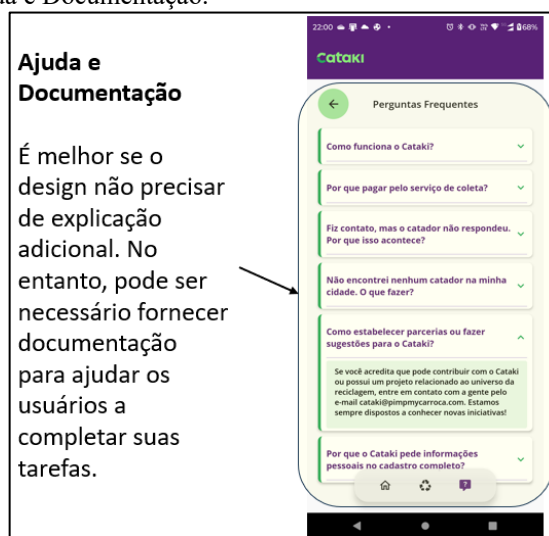
Figura 9 - Heurística 09 - Reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

- j) **Ajuda e documentação:** A plataforma deve oferecer instruções acessíveis e fáceis de consultar, de preferência ilustradas ou em vídeo, considerando o perfil social dos catadores e diversas formas de letramento digital, Figura 10.

Figura 10 - Heurística 10 - Ajuda e Documentação.



Fonte: Adaptado, Cataki®, (2025).

Ao aplicar esses princípios, estima-se a possibilidade de aprimoramento da experiência do usuário, tornando as soluções digitais mais intuitivas, eficientes e inclusivas para públicos em situação de vulnerabilidade social. Utilizar as heurísticas de Nielsen (1994) adaptadas ao contexto dos catadores permite que se projetem aplicativos mais alinhados à realidade desse público, promovendo autonomia, eficiência e inclusão digital.

2.2.1. Arquitetura de software para aplicativo de smartphones

Um aplicativo de reciclagem geralmente apresenta uma estrutura modular, composta por funcionalidades voltadas à gestão de resíduos sólidos, engajamento de usuários e otimização de processos de coleta e destinação, Figura 11.

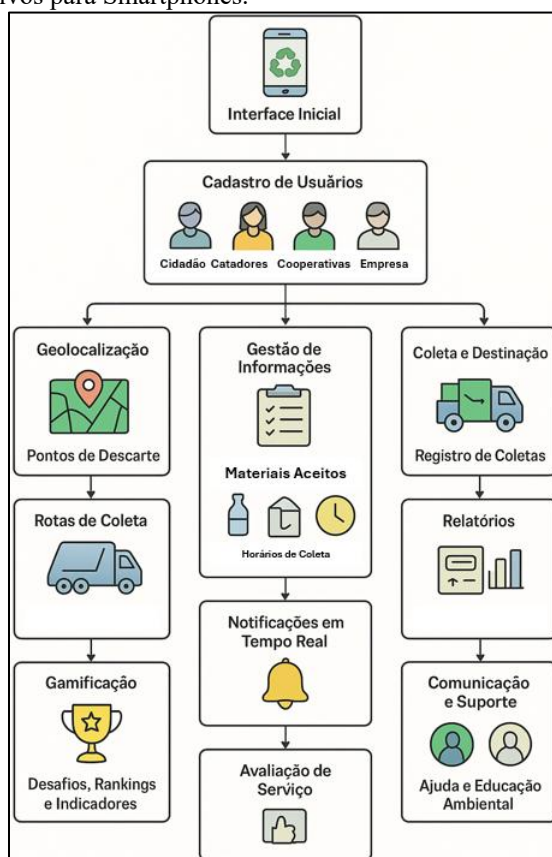
A interface inicial costuma ser intuitiva, com acesso fácil ao cadastro de usuários, que pode incluir cidadãos, catadores, cooperativas ou empresas.

Os módulos principais incluem um sistema de geolocalização para mapear pontos de descarte, coleta ou entrega voluntária de recicláveis, facilitando o encontro entre geradores de resíduos e catadores.

Outro elemento importante é a gestão de informações sobre tipos de materiais aceitos, horários de coleta, rotas otimizadas e notificações em tempo real sobre o status da coleta.

O aplicativo pode incorporar também recursos de registro e monitoramento das coletas realizadas, geração de relatórios, cadastro de vendas de materiais recicláveis e gestão de receitas, despesas e divisão de lucros para cooperativas, Figura 11.

Figura 11 - Arquitetura de Aplicativos para Smartphones.



Fonte: Autor, (2025).

Além das funções operacionais, muitos aplicativos inovam ao adicionar gamificação ou recompensas para incentivar a participação dos usuários, oferecendo desafios, *rankings* e indicadores de impacto ambiental gerado pelas ações de reciclagem (Paschmann et al., 2024).

Há ainda suporte a comunicação direta entre os indivíduos (usuários, catadores, empresas), sistemas de avaliação de serviço e, em alguns casos, áreas de ajuda e educação ambiental com dicas e informações sobre reciclagem. Essa estrutura conjunta amplia o alcance, a eficiência e a transparência das operações, promovendo a sustentabilidade e a inclusão digital no setor, Figura 11.

2.2.2. Etapas para o planejamento de um aplicativo

O desenvolvimento de um aplicativo de *smartphone* envolve diversas etapas essenciais para garantir que o artefato final atenda às necessidades dos usuários e funcione adequadamente. Inicialmente, ocorre a fase de planejamento e pesquisa, na qual a ideia é estruturada, o público-alvo é definido, o mercado é analisado e os requisitos e funcionalidades do aplicativo são estabelecidos. É nessa etapa que se decide qual plataforma será adotada (Android, iOS ou multiplataforma) e como o aplicativo se alinhará às demandas específicas dos

usuários (Vermelho, 2024).

Em seguida, ocorre a etapa de *design* e prototipagem, onde são criados os esboços da interface e a experiência do usuário (*UI / UX*). Por meio de *wireframes* (rascunhos) e protótipos interativos, é possível validar o fluxo de navegação e os elementos visuais, recolhendo *feedback* para aprimoramentos antes do desenvolvimento propriamente dito.

A participação do usuário final durante essa fase é fundamental para adaptar o aplicativo às suas expectativas e facilitar a usabilidade, principalmente em contextos específicos como o dos catadores de materiais recicláveis (*Business of Apps*, 2025; Lima, 2022).

A terceira etapa é o desenvolvimento, que envolve a codificação, integração das funcionalidades, configuração de *back-end* e *front-end*, seguida da fase de testes rigorosos que avaliam desempenho, usabilidade, segurança e compatibilidade. Depois dos testes, o aplicativo é preparado para o lançamento nas lojas digitais, acompanhado de ações de marketing e suporte técnico para garantir adesão e funcionamento contínuo (Birolo, 2024).

Após o lançamento, há a fase de manutenção e atualização, que corrige erros, melhora funcionalidades e atende a novas demandas dos usuários, garantindo a longevidade do aplicativo. As metodologias ágeis e o ciclo contínuo de feedback são fatores essenciais para essa manutenção e evolução constante (Albuquerque, 2025; Alura, 2021).

2.2.3. Setor de Reciclagem

Nos últimos cinco anos, o setor de reciclagem no Brasil experimentou importantes transformações, impulsionadas por um contexto global cada vez mais sensível à sustentabilidade ambiental e pela urgência de adoção da economia circular como modelo de desenvolvimento (Andrade, 2021). Embora o índice médio nacional de reciclagem de resíduos sólidos ainda seja relativamente baixo, em torno de 4,5%, observa-se um avanço significativo em diversos aspectos técnicos, sociais e institucionais que têm contribuído para uma maior eficiência e inclusão no processo (Cruz et al., 2024).

O fortalecimento das cooperativas de catadores tem sido um dos principais impulsionadores das transformações no setor da reciclagem. Com o apoio de políticas públicas e parcerias privadas, essas organizações passaram por um processo de formalização e estruturação, ampliando sua capacidade de atuação. Elas exercem papel essencial na coleta, triagem e destinação dos materiais recicláveis, contribuindo para a sustentabilidade da cadeia produtiva (Silva, 2020).

Este contexto ressalta a importância da inovação, da gestão eficiente e da inclusão digital como pilares estratégicos para o futuro da reciclagem, destacando a relevância de iniciativas

acadêmicas, como esta dissertação, que buscam compreender e aprimorar os processos e tecnologias voltados ao fortalecimento do setor (Codeço et al., 2025).

2.2.4. Gestão de Impactos Econômicos Sociais e Ambientais

A gestão de impactos econômicos, sociais e ambientais é essencial para a sustentabilidade, especialmente na reciclagem, onde a identificação e o controle desses efeitos são vitais para maximizar benefícios e reduzir prejuízos em todas as dimensões. Esse enfoque garante que os processos de coleta e reaproveitamento de materiais realmente contribuam para o desenvolvimento sustentável, reduzindo a pressão sobre recursos naturais e minimizando a poluição (Souza, 2022), Figura 12.

Figura 12 - Fluxo da gestão de impactos e econômicos, sociais e ambientais em inovação



Fonte: Autor, (2025).

Na perspectiva econômica, a gestão de impactos envolve não só a geração de emprego e renda, mas também o incentivo à economia circular e à redução de custos operacionais, promovendo inclusão produtiva, fortalecimento de cooperativas e criação de novos modelos de negócio sustentável. Isso exige planejamento estratégico, análise constante dos retornos e governança transparente, essenciais para viabilizar cadeias produtivas eficientes e sustentáveis (Miranda et al., 2025).

No âmbito social, o foco recai sobre a valorização das comunidades e dos catadores, especialmente através da formalização, capacitação e inclusão digital desses profissionais. A participação comunitária ativa no desenho de políticas e novas tecnologias fortalece o setor, promovendo a justiça social e a dignificação do trabalho, enquanto a gestão ambiental foca na redução da poluição, na conservação de recursos naturais e na implementação de práticas

alinhadas à economia circular (Oliveira, 2024).

Em síntese, a integração da gestão de impactos nessas três dimensões (Econômica, Social e Ambiental), representa não apenas um desafio, mas uma oportunidade de transformar a reciclagem em vetor de inovação social e ambiental. Práticas multifocais permitem construir modelos resilientes, alinhados aos objetivos globais de sustentabilidade, gerando benefícios duradouros para a sociedade, o ambiente e a economia (Pereira et al., 2025).

3. METODOLOGIA

Este capítulo descreve as características de uma pesquisa *survey*, incluindo a abordagem para a coleta de dados qualitativos e quantitativos, incluindo os processos utilizados como entrevista com especialistas, visitas técnicas e o detalhamento das etapas necessárias para a execução pesquisa.

A pesquisa *survey* foi adotada como eixo metodológico central por possibilitar a integração entre teoria e prática, envolvendo o pesquisador de forma participativa nas situações investigadas.

Essa abordagem favoreceu a compreensão das dinâmicas cotidianas de trabalho dos catadores e o desenvolvimento de propostas concretas de melhoria na interação com aplicativos, conforme os princípios da usabilidade e da inclusão tecnológica.

3.1. Pesquisa Survey

A pesquisa *Survey* é uma metodologia amplamente utilizada nas ciências sociais aplicadas para coletar informações sobre características, atitudes, comportamentos e opiniões de indivíduos que representam um público-alvo. A pesquisa de *survey* é fundamental para investigar problemas cuja resposta depende das informações fornecidas por determinado grupo de pessoas, sendo útil para pesquisas exploratórias, descritivas e explicativas (Mineiro, 2020).

Essa metodologia permite a obtenção de dados abertos ou fechados em escala, possibilitando análises quantitativas que dão base para a elaboração de teorias baseadas em evidências empíricas (Gonçalves, 2023).

Além disso, a facilidade de aplicação, especialmente com a popularização das tecnologias digitais como o *Google Forms*[®], *Microsoft Forms*[®], *Monkey*[®] e outros, ampliou o alcance das *surveys*, tornando-as acessíveis e eficazes para diversos contextos.

O desenho da pesquisa *survey* envolve a definição precisa da amostra representativa da população, bem como a escolha adequada dos instrumentos de coleta, geralmente questionários, que podem ser aplicados presencialmente, ou remotamente por telefone ou outra ferramenta de colaboração *online*. Szwarcwald et al. (2019) destaca que "a amostragem cuidadosa e o rigor metodológico na criação do instrumento de coleta são fundamentais para garantir a validade e a confiabilidade dos dados obtidos."

Além disso, Moreira (2025) ressalta que as ferramentas de *web surveys* "agilizam a obtenção e divulgação de informações, podendo alcançar um grande número de respondentes com rapidez e eficiência, especialmente em situações de restrições físicas, como na pandemia da COVID-19."

No entanto, é importante considerar as limitações inerentes à pesquisa *survey*, como o risco de superficialidade nos dados, tendências de não resposta e dificuldades em garantir a representatividade da amostra por falta de comprometimento do respondente, conforme apontado por Mineiro (2020), apesar disso, essa metodologia continua sendo uma ferramenta altamente utilizada para a coleta sistemática de dados, desde que seja devidamente aplicada com rigor científico e considerando as características específicas do contexto da investigação.

A pesquisa *survey* desempenha papel crucial na formulação de políticas públicas, estratégias de mercado e estudos sociais, consolidando-se como uma abordagem central para a compreensão de fenômenos complexos em diversos setores de estudo e áreas de conhecimento (Gonçalves et al. 2023).

3.2. Caracterização do Pimp My Carroça®

A instituição onde foi realizado o estudo se delimita à associação da sociedade civil sem fins lucrativos “Pimp My Carroça®” que se denomina como movimento social, atuante desde 2012, criada em São Paulo, SP – Brasil, é um movimento social brasileiro, que atua na defesa de catadoras e catadores de materiais recicláveis, buscando tirá-los da invisibilidade e promover melhores condições de trabalho e renda por meio de arte, sensibilização, tecnologia e mobilização coletiva, Figura 13.

De acordo com a pesquisa Cataki, 2022 “O aplicativo Cataki foi lançado em 2017, criado para atender às novas tendências tecnológicas e, ao mesmo tempo, conectar mais facilmente os catadores com os geradores de resíduos recicláveis”.

Figura 13 - Quadro assinado pelo Pimp My Carroça.



Fonte: Pimp My Carroça, 2025.

O Pimp My Carroça® surgiu a partir de intervenções artísticas em carroças de catadores, utilizando a técnica do *graffiti* para reformar e pintar esses instrumentos de trabalho, transformando-os em obras de arte itinerantes nas cidades. A missão central do movimento é dar visibilidade e melhorar as condições de trabalho e renda desses profissionais, reconhecendo-os como agentes fundamentais na transformação de resíduos recicláveis em matéria-prima para a indústria e na redução da extração de recursos naturais.

O movimento articula quatro eixos principais de atuação (arte, sensibilização, tecnologia e mobilização coletiva):

- Pela arte urbana, reconfigura esteticamente as carroças, fortalecendo a autoestima dos catadores e facilitando seu acesso a espaços como condomínios e estabelecimentos comerciais;
- Pela sensibilização e mobilização, promove ações públicas, campanhas e projetos que aproximam sociedade civil, poder público e iniciativa privada da pauta dos catadores;
- Pela tecnologia social, integra-se ao aplicativo Cataki®, plataforma que conecta catadores, geradores e compradores de recicláveis;
- Mobilizando e ampliando oportunidades de trabalho, renda e inclusão digital.

Em dez anos de atuação, o movimento realizou cerca de 10 mil atendimentos a catadores, envolvendo diretamente mais de 20 mil pessoas em 60 cidades e 20 países, com ações alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (Cataki, 2022).

O Pimp My Carroça® adota o termo “ativismo” como enfoque, combinando arte e ativismo socioambiental em projetos voltados à economia circular e à justiça climática. O Pimp Lab®, laboratório autônomo associado ao movimento, desenvolve e testa soluções como as “Carroças do Futuro”, que incluem carroças e triciclos elétricos, modelos em bambu e em plástico reciclado, buscando reduzir a tração humana e ampliar a capacidade de coleta.

Resultados iniciais indicam aumento de até 400% na renda mensal, 200% na capacidade de coleta e otimização de cerca de 2 horas diárias de trabalho entre catadores beneficiados pelas carroças elétricas (Cataki, 2022).

3.3. Classificação da pesquisa

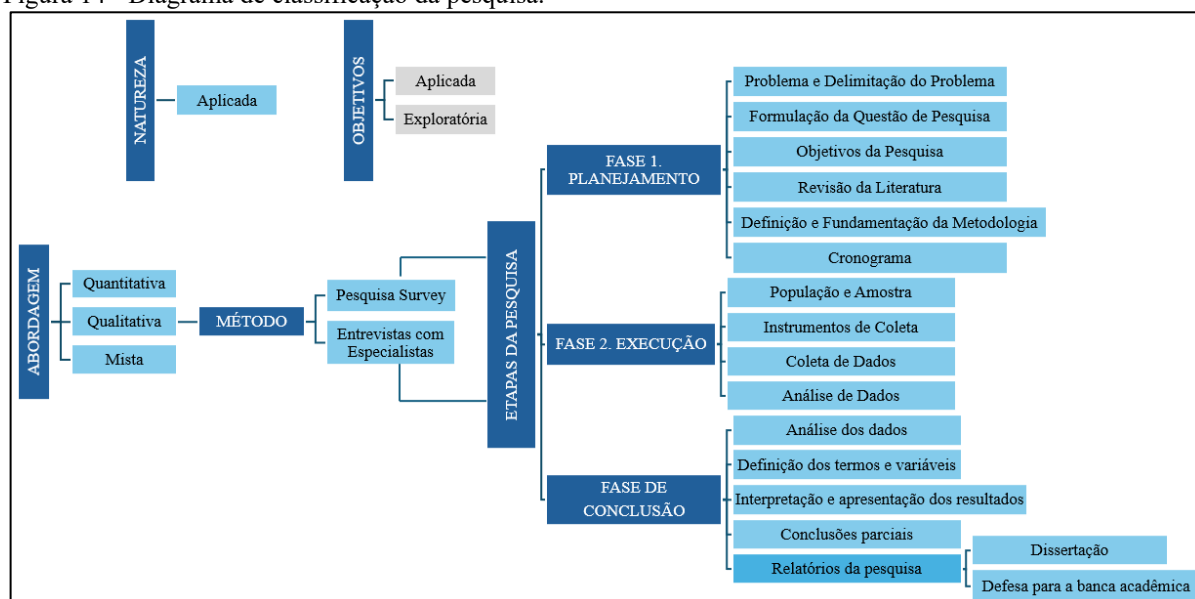
A natureza da pesquisa é aplicada, com abordagem mista (qualitativa e quantitativa), estruturada e articulada como pesquisa *survey* em ambiente real de cooperativa de reciclagem

e uso do aplicativo Cataki®.

A pesquisa é do tipo aplicada, com objetivos voltados para a observação prática da usabilidade de aplicativos móveis para reciclagem, buscando identificar e solucionar problemas específicos enfrentados pelos catadores, visando melhorias concretas em interfaces e processos.

É descritiva ao caracterizar o perfil e as condições de uso dos catadores, e apresenta aspectos normativos técnicos ao propor melhorias para o *design* de interfaces mais inclusivas, Figura 14.

Figura 14 - Diagrama de classificação da pesquisa.



Fonte: Autor, (2025).

O método combinou pesquisa *survey* e entrevistas com especialistas, para mapear barreiras de uso, características dos usuários e aplicação das heurísticas de Nielsen, com a finalidade de propor uma melhorias adaptadas e recomendações práticas com base nos achados.

Fase 1 - Planejamento

Esta fase focou na definição da pesquisa e na sua estruturação.

- **Problema e delimitação do problema:** Tudo começou com a identificação do problema de pesquisa e a sua delimitação, ou seja, a definição do escopo e dos limites do estudo.
- **Formulação da questão de pesquisa:** A partir do problema, formulou-se a questão de pesquisa a ser respondida durante a pesquisa.
- **Objetivos da pesquisa:** Foram estabelecidos o objetivo geral, que é a meta principal do

estudo, e os objetivos específicos, com as etapas necessárias para alcançar o objetivo geral.

- **Revisão da literatura:** Nesta etapa, a pesquisa buscou analisar as fontes bibliográficas existentes no estado da arte para sustentar teoricamente o estudo.
- **Definição e fundamentação da metodologia:** Decidiu-se o método (pesquisa *survey*), como a escolha fundamental para a pesquisa.
- **Cronograma:** Foi elaborado o cronograma para a descrição temporal das etapas da pesquisa, com as etapas de cada atividade em ordem cronológica.

Fase 2 - Execução

Nesta fase a pesquisa foi executada na prática, com as imersões em campo e aplicações das entrevistas e pesquisa *survey*.

- **População e amostra:** Definiu-se a população estudada e a amostra selecionada, sendo o grupo de pessoas e elementos que participaram da pesquisa.
- **Instrumentos de coleta:** Os instrumentos foram escolhidos e preparados para coletar os dados, como a pesquisa *survey*, as entrevistas com os especialistas e as imersões em campo. As ferramentas de coleta de dados foram preparadas para cada público-alvo, e a forma de coletar as evidências por observação é devidamente descrita.
- **Coleta de dados:** Os dados foram coletados utilizando as ferramentas, instrumentos e métodos definidos na etapa anterior.
- **Análise de dados:** Os dados coletados foram processados. No caso de dados quantitativos, foi feito o tratamento dos dados por escala Likert, e para os qualitativos, foram definidos os procedimentos para a análise por meio de classificação temática com apoio de uma análise temática conforme Braun e Clarke (2006).

Fase de Conclusão

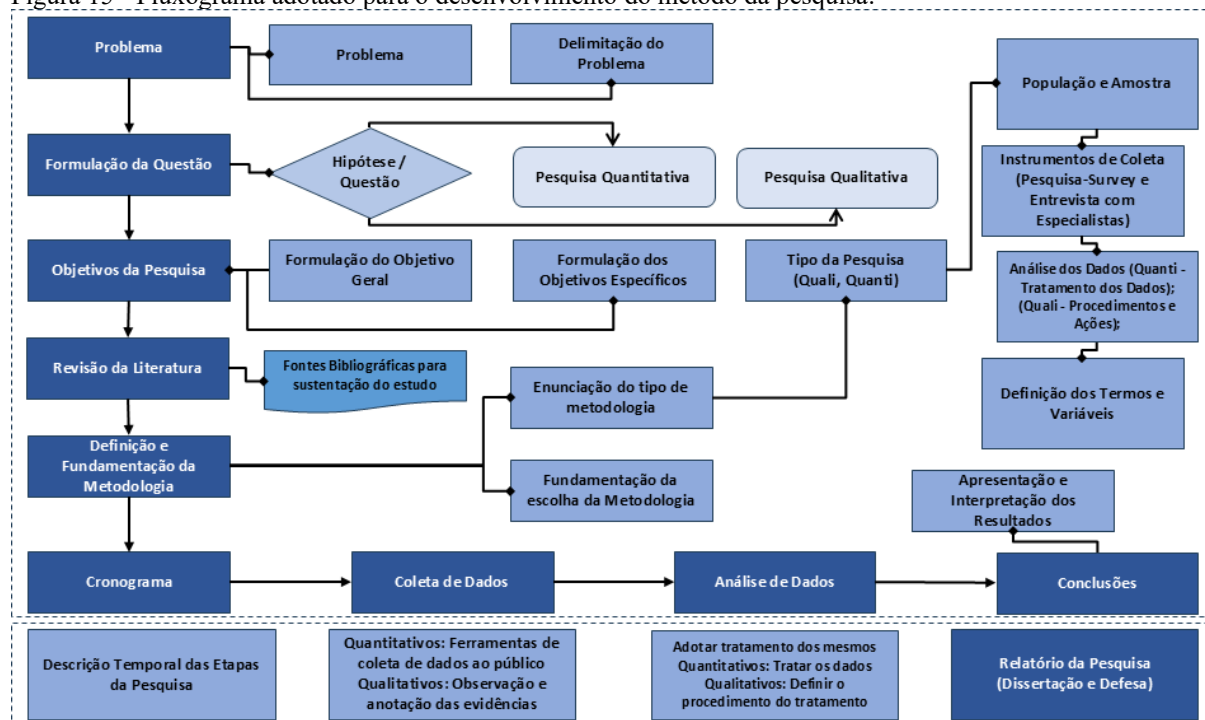
Nesta fase, os resultados foram apresentados e a pesquisa foi finalizada atendendo os objetivos geral e específicos, sugerindo a continuação para estudos futuros.

- **Apresentação da análise dos dados (Qualitativos e Quantitativos):** Os dados foram analisados de acordo com os procedimentos definidos na etapa de planejamento.
- **Definição dos termos e variáveis:** Os termos e as variáveis utilizados no estudo foram definidos para a apresentação da análise dos dados.
- **Apresentação e interpretação dos resultados:** Os resultados da análise foram interpretados no capítulo de resultados no relatório final da pesquisa.

- **Conclusões parciais:** A pesquisa foi parcialmente finalizada com suas recomendações para pesquisas futuras e as conclusões até o presente relatório para defesa.
- **Relatório da pesquisa (Dissertação e Defesa):** O relatório final foi elaborado, e a pesquisa foi apresentada em formato de dissertação para a defesa.

A Figura 15, apresenta a estrutura geral da metodologia adotada neste estudo, organizada de forma sequencial e inter-relacionada, conforme sugerem as abordagens qualitativa e quantitativa. O diagrama inicia-se pela identificação e delimitação do problema de pesquisa, etapa fundamental para orientar a construção da questão da pesquisa e, quando necessária, das hipóteses.

Figura 15 - Fluxograma adotado para o desenvolvimento do método da pesquisa.



Fonte: Autor, (2025).

Em seguida, procede à definição do objetivo geral e dos objetivos específicos, que direcionam as etapas subsequentes. A revisão da literatura é apresentada como base teórica para sustentação do estado da arte, permitindo identificar lacunas e justificar a escolha da abordagem metodológica. Essa etapa da a base para a definição dos procedimentos metodológicos, incluindo o tipo de pesquisa, a caracterização do público-alvo, e população da amostra, bem como a escolha dos instrumentos de coleta de dados.

A Figura 15, também apresenta o período por meio de um cronograma, seguido pela

etapa de coleta de dados, com a diferenciação conforme a natureza qualitativa ou quantitativa dos métodos empregados. Os dados coletados são tratados e analisados conforme técnicas adequadas a cada abordagem: procedimentos estatísticos para dados quantitativos, e categorização, interpretação e análise comparativa para dados qualitativos.

Por fim, o fluxograma ilustra a etapa de apresentação e interpretação dos resultados, resultando na elaboração das conclusões e na redação do relatório final da pesquisa, produzindo a dissertação e sua respectiva defesa. Dessa forma, a figura resume o percurso metodológico adotado, garantindo clareza, rigor e o sistema ao desenvolvimento da pesquisa, Figura 14.

3.4. Primeira Imersão - Reunião para diagnóstico inicial e proposta de pesquisa

Em novembro de 2024, foi executada a realização de entrevistas com a gestão da associação Pimp My Carroça®, situada no bairro da Barra Funda (São Paulo, SP - Brasil), com o objetivo de compreender sua estrutura organizacional e definir as possibilidades de aplicação da pesquisa.

Em dezembro de 2024, realizou-se uma nova tentativa de contato com a diretoria da associação Pimp My Carroça®, por meio de ligações telefônicas, mensagens via aplicativo Whatsapp® e *e-mail*, com o objetivo de apresentar formalmente a proposta da pesquisa e planejar a etapa inicial de coleta de dados.

Nesse período, a associação encontrava-se em processo de mudança da localização de sua sede, transferindo suas atividades do bairro da Barra Funda para o bairro do Butantã, ambos localizados na zona oeste da cidade de São Paulo, SP – Brasil, Figura 16.

Figura 16 - Local da Pesquisa – Associação da sociedade civil, Pimp My Carroça®.



Fonte: Google Maps, (2025).

Em razão dessa transição operacional e logística, acordou-se o reagendamento das visitas técnicas para os meses de janeiro e fevereiro de 2025, a fim de retomar o cronograma de atividades previsto para o estudo. Em janeiro de 2025, ocorreu a mudança de local da sede do Pimp My Carroça®, do bairro Barra Funda para o Butantã em São Paulo, SP - Brasil, Figura 16.

3.5. Segunda Imersão – Apresentação formal da pesquisa

O segundo contato com a associação ocorreu em janeiro de 2025, ocasião em que foram apresentados os objetivos iniciais da pesquisa e definidos os próximos passos para o desenvolvimento das atividades em campo. A partir desse diálogo, foi agendada uma visita técnica para o mês seguinte, realizada em 27 de fevereiro de 2025, com o intuito de estabelecer um diagnóstico preliminar do ambiente operacional e compreender a dinâmica de utilização das ferramentas digitais na rotina dos catadores, Figura 17.

Figura 17 - Pimp My Carroça®, Butantã - SP.



Fonte: Autor, (2025).

Como desdobramento dessa visita inicial, procedeu-se à coleta de dados complementares durante uma nova etapa presencial, realizada em maio de 2025. Nesse momento, foi apresentada uma versão impressa do projeto de pesquisa para a coordenação de parcerias da associação, formalizando a proposta de realização de um *workshop* participativo com os catadores.

Essa iniciativa teve como objetivo principal aprofundar a interação entre pesquisador e os catadores, favorecendo a construção colaborativa de soluções voltadas à melhoria da usabilidade dos aplicativos móveis utilizados pela associação.

Durante a visita, também foi realizada a coleta de dados fotográficos para registro das condições de trabalho, dos fluxos de triagem e do uso das tecnologias no ambiente de coleta,

Figura 18.

Figura 18 – Ponto de construção e manutenção das carroças usadas pelos catadores.



Fonte: Adaptado pelo Autor, Pimp My Carroça®, (2025).

No local existem exposições de obras de arte, feitas pela própria Pimp My Carroça®, utilizando materiais coletados pelos catadores e a comunidade, as obras de arte foram confeccionadas de forma artesanal e a matéria-prima são os próprios materiais coletados pelos catadores, Figura 19.

Figura 19 - Exposições de Obras de Arte.



Fonte: Adaptado pelo Autor, Pimp My Carroça®, (2025).

A proposta do *workshop* inclui um momento de apresentação da pesquisa aos cooperados, seguido de atividades de integração, como almoço coletivo, café da tarde e sorteio

de cestas básicas, além da concessão de premiações simbólicas no valor de R\$ 50,00 a cada respondente da pesquisa.

Essas ações tiveram caráter motivacional e ético, buscando reconhecer o tempo e a colaboração dos catadores, bem como incentivar sua participação ativa nas etapas de coleta e validação dos dados. Dessa forma, o procedimento de campo foi estruturado de modo a combinar aspectos técnicos e sociais da pesquisa, reforçando o compromisso de valorização dos catadores enquanto protagonistas do processo investigativo.

3.6. Terceira Imersão – Cooperativa Viva Bem

Os resultados obtidos com a proposta de realização do workshop não demonstraram eficácia na aproximação com o público-alvo (catadores). Diante desse desempenho insatisfatório, tornou-se necessário reavaliar a estratégia adotada, chegando na definição de um novo método de interação mais adequado às características e demandas dos participantes.

Por sugestão e indicação da coordenação de parcerias da Pimp My Carroça®, os pesquisadores foram orientados a ir até a Cooperativa Viva Bem, localizada na região Oeste de São Paulo, SP – Brasil, pois, facilitaria o contato com os catadores, para que fosse realizada a coleta de dados presencialmente, os pesquisadores foram até o local em junho de 2025, com o intuito de falar diretamente com os catadores, Figura 20.

Figura 20 - Terceira Imersão - Cooperativa Viva Bem.



Fonte: Autor, (2025).

A cooperativa tem um pátio operacional para separação dos materiais de reciclagem, um caminhão utilitário descarrega materiais coletados por catadores em pontos parceiros não triados, indicando a etapa inicial do processo. Ao lado direito fica o galpão onde são realizadas

as atividades internas de triagem, nesse local os catadores não atuam diretamente, mas os materiais coletados por eles passam por essa etapa, antes de serem prensados por tipo de material, Figura 21.

Figura 21 - Descarga dos materiais coletados em pontos parceiros.



Fonte: Autor, (2025).

Após a etapa de triagem, finalmente os materiais são empacotados no que são comumente chamadas de *bags* (pacotes), destaca-se na figura as embalagens longa vida, Figura 22.

Figura 22 - *Bags* de embalagem longa vida.

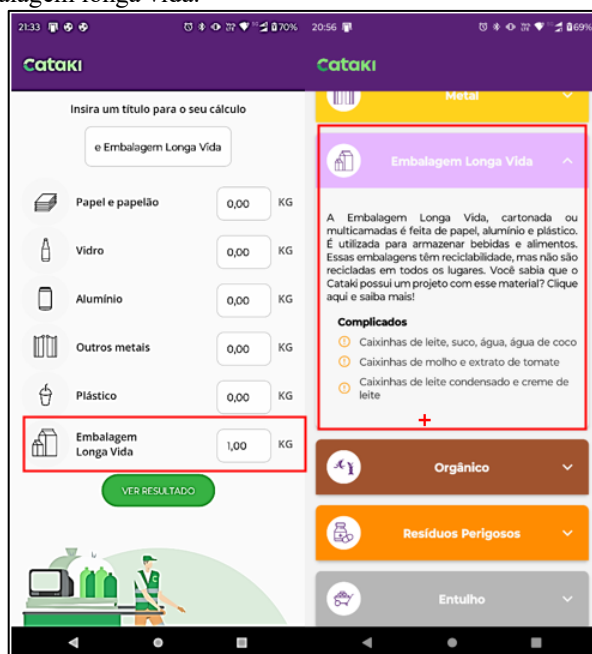


Fonte: Autor, (2025).

Essa evidência mostrada na Figura 22 foi ao encontro com um dado identificado no aplicativo, sobre a contabilidade desse tipo de material, que é um dos principais materiais coletados pelos catadores, esse material passou a ser um dos principais após os catadores receberem um incentivo de uma empresa patrocinadora do projeto e parceira da Pimp My

Carroça[®], a coleta é contabilizada pelo aplicativo Cataki[®] e no final do mês, são convertidas em vale-alimentação, os valores são liberados proporcionalmente à quantidade de materiais coletados, Figura 23.

Figura 23 - Aplicativo, embalagem longa vida.



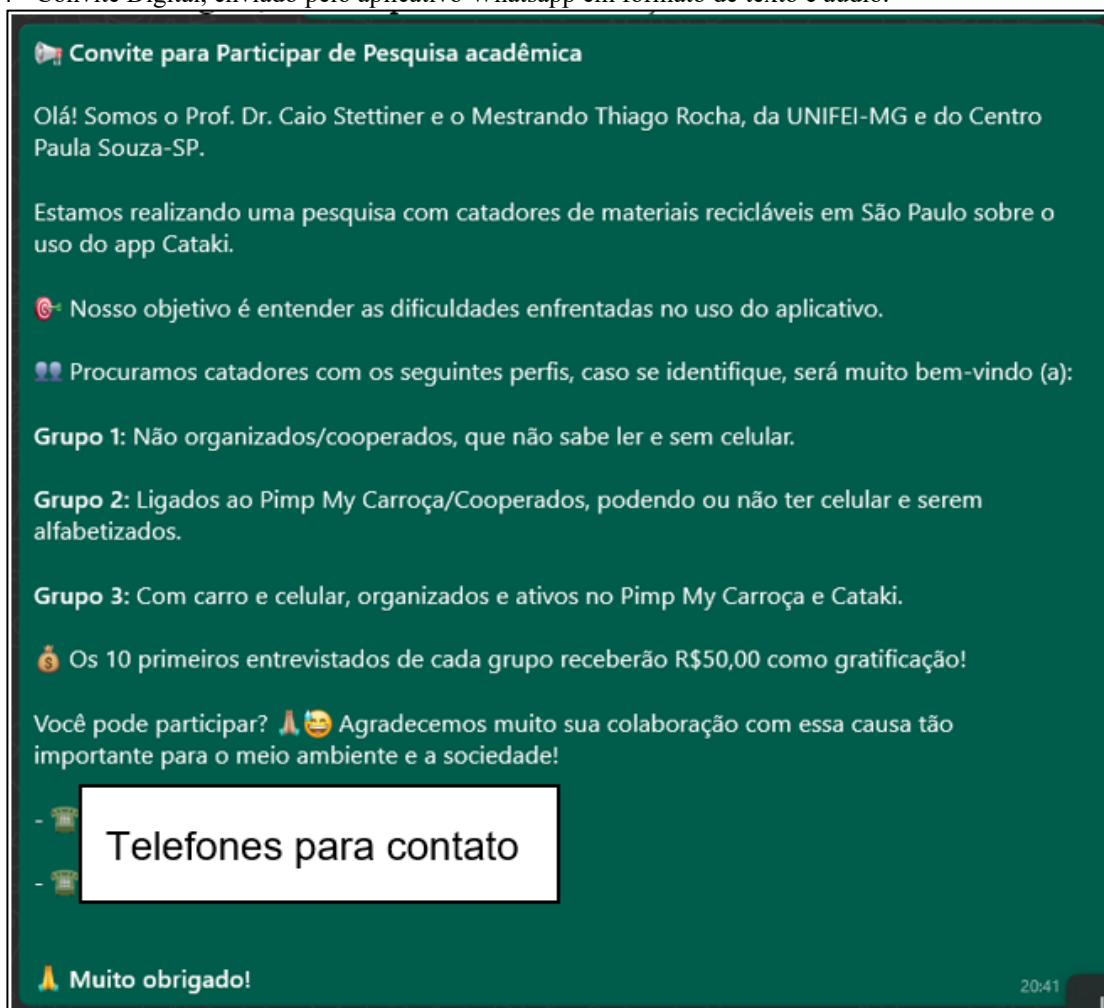
Fonte: Adaptado pelo Autor, Cataki[®], (2025).

Mesmo tendo o acesso ao local, e podendo coletar algumas evidências, ainda no local, os pesquisadores foram informados que o evento previsto para aquele dia data foi cancelado, devido a um surto de gripe com mais de 20 catadores do grupo que estava previsto participar de um evento no local.

Foi necessário adotar uma estratégia diferente, e sugeriu-se um convite eletrônico, para ser enviado por meio de grupos de Whatsapp[®], além da transcrição em áudio do mesmo convite facilitando a comunicação direta com os catadores, que foi feita por intermédio da coordenação de parcerias, encaminhou-se o convite diretamente aos grupos de Whatsapp[®] sugerindo para que os catadores entrassem em contato com os pesquisadores, Figura 24.

Essa estratégia se mostrou eficiente, pois, por meio dela, pelo menos dezoito catadores entraram em contato de forma voluntária para realizarem a pesquisa, dos quais, treze estavam aderentes aos grupos 2 e 3 da pesquisa. Dos outros três participantes referentes ao grupo 1, dois foram convidados pessoalmente, com abordagem na rua onde estavam coletando e uma participante foi convidada pela rede social Instagram[®], por ser uma influenciadora digital atuante em economia circular, poderia ser uma participante estratégica para a pesquisa.

Figura 24 - Convite Digital, enviado pelo aplicativo Whatsapp em formato de texto e áudio.



Fonte: Autor, (2025).

A amostragem adotada neste estudo foi feita por conveniência, com interrupção do recrutamento sempre que se atingiu a saturação das categorias de análise qualitativa. Esse critério seguiu o princípio da saturação, quando "os entrevistados começam a repetir as mesmas informações", sem gerar novos elementos às categorias emergentes. Glaser e Strauss (1967) definem isso como a "confiança empírica de que a categoria está saturada", considerando os limites dos dados e sua integração teórica.

Como reforçam Collins e Stockton (2018), a teoria atua como "uma lente através da qual a literatura e os dados no estudo são vistos", guiando o processo de codificação até a saturação. Totalizando 16 participantes, os nomes e telefones de cada respondente foram catalogados por ordem de data de contato, grupo de pesquisa (1, 2 ou 3), data e hora para a realização da entrevista.

3.7. Perfil Sociodemográfico

O Quadro 1 apresenta a estrutura dos perfis sociodemográficos e o objetivo principal foi

analisar de forma crítica e detalhada as experiências, percepções e desafios enfrentados pelos catadores de diferentes perfis diante da adoção e utilização do aplicativo, buscando compreender como a transformação digital afeta o empreendedorismo social e a inclusão desses grupos.

O instrumento foi organizado em seis seções temáticas: perfil, condições de trabalho, acesso à tecnologia, experiência com o Cataki®, impactos da digitalização e desafios ou opiniões, permitindo a flexibilização das perguntas conforme as características de alfabetização, acesso à tecnologia e grau de organização dos entrevistados.

Além disso, prevê a realização de entrevistas específicas com até três especialistas em gestão de coleta de resíduos, de modo a enriquecer e contextualizar os achados qualitativos da pesquisa. Dessa forma, o quadro operacionalizou uma abordagem sistemática e adaptável para compreender experiências, promovendo escuta ativa e reflexiva junto aos diversos públicos do setor da reciclagem, Quadro 1.

Quadro 1 - Perfil Sociodemográfico dos catadores e especialistas entrevistados.

Questionário para Entrevistas Semiestruturadas em Profundidade com Usuários do Cataki
Título da pesquisa: Heurística para Avaliação de Usabilidade em Interfaces de Aplicativos Smartphones em ambientes de Reciclagem dos Materiais: Utilidade, Produtividade e Imersão Mediada pela Pesquisa - Ação.
Objetivo Geral: Compreender profundamente as experiências, percepções, desafios e oportunidades relacionadas ao uso e à implementação do aplicativo Cataki entre diferentes perfis de catadores, analisando criticamente como a transformação digital influencia o empreendedorismo social e a inclusão social.
Públicos-Alvo:
Grupo 1: Catadores não organizados, analfabetos e sem celular.
Grupo 2: Catadores organizados em torno do Pimp My Carroça, podendo ou não ser alfabetizados e possuir celular.
Grupo 3: Catadores com carros e celular, organizados e participativos no Pimp My Carroça e Cataki.
Estrutura Geral do Questionário
Cada entrevista será composta por seis seções principais:
Seção
1. Participação Associativa
2. Condições Laborais
3. Acesso Digital
4. Experiência e Percepção sobre o Cataki®
5. Impactos da Transformação Digital no Trabalho
6. Desafios, Oportunidades e Sugestões
Nota: As perguntas serão adaptadas conforme o perfil de cada público-alvo, considerando níveis de alfabetização, acesso à tecnologia e grau de organização.
Entrevista com especialistas
Cada entrevista deve buscar o conhecimento com até 3 especialistas em gestão de resíduos sólidos.

Fonte: Autor, (2025).

3.8. Segmentação do Público-Alvo

3.8.1. Grupo 1 - Catadores Não organizados, analfabetos e sem celular

Este perfil detalha o roteiro do questionário semiestruturado destinado ao Grupo 1, formado por catadores não organizados, com baixo nível de escolaridade e sem acesso a celulares. O objetivo central foi compreender as rotinas, práticas, dificuldades e contextos próprios desse perfil, favorecendo a escuta ativa e o reconhecimento dos aspectos sociais, ergonômicos e tecnológicos que impactam o trabalho cotidiano dos catadores.

A estrutura do instrumento contemplou seis seções, iniciando pelo levantamento do perfil pessoal e profissional, seguido por perguntas específicas sobre associação, alfabetização e capacitação. Em seguida, abordou condições de trabalho, ergonomia, ferramentas e formas de transporte e depois focou no acesso às tecnologias e experiências digitais, incluindo barreiras, expectativas e percepções sobre aplicativos como o Cataki®. O roteiro se aprofundou nos impactos da transformação digital e nas relações interpessoais do trabalho, finalizando com uma seção aberta para desafios, oportunidades e sugestões.

Cada pergunta foi elaborada para adaptar-se ao contexto do público-alvo, valorizando respostas diretas e justificativas abertas, assim como a identificação de barreiras de inclusão digital e o levantamento de possíveis melhorias e políticas públicas voltadas à categoria. Dessa forma, o quadro contribuiu para construir uma visão mais abrangente do cotidiano dos catadores e das possibilidades de inovação tecnológica inclusiva, Apêndice B.

3.8.2. Grupo 2 - Catadores organizados em torno do Pimp My Carroça®, podendo ou não ser alfabetizados e possuir celular

O Apêndice C, organizou o roteiro do questionário semiestruturado para o Grupo 2, voltado a catadores vinculados ao movimento Pimp My Carroça®, sejam ou não alfabetizados e usuários de *smartphone*. O objetivo principal foi aprofundar a compreensão sobre práticas diárias, desafios, condições de organização e impactos da tecnologia no trabalho desses profissionais.

O instrumento contemplou perguntas sobre perfil pessoal e profissional, especificidades da inserção e participação no Pimp My Carroça®, além de questões sobre alfabetização e capacitação. Também explorou aspectos da rotina, condições de trabalho e colaboração entre membros. O acesso digital foi pesquisado por meio do uso de celulares, aplicativos e barreiras encontradas, com atenção especial à experiência com o aplicativo Cataki®, frequência de uso, benefícios percebidos, dificuldades, expectativas e suporte técnico recebido.

A estrutura abrangeu ainda dimensões de experiência do usuário, para analisar

usabilidade, fluidez, segurança, notificações e adaptação do uso. O questionário promoveu reflexão sobre os materiais coletados, impactos da transformação digital no setor, autonomia dos catadores, relações institucionais e oportunidades de crescimento profissional.

A proposta foi registrar com riqueza de detalhes percepções, sugestões e demandas dos catadores organizados, permitindo traçar estratégias e políticas públicas mais inclusivas e eficazes para a inovação social e tecnológica no universo da reciclagem, Apêndice C.

3.8.3. Grupo 3 - Catadores com carros e celular, organizados e participativos no Pimp

My Carroça® e Cataki

Foi elaborado um roteiro com questionário semiestruturado voltado ao Grupo 3, formado por catadores organizados, com acesso a veículo e celular, e engajados ativamente no Pimp My Carroça® e Cataki®. O objetivo central foi aprofundar a análise sobre seus contextos profissionais, práticas cotidianas, desafios enfrentados, processos de inclusão digital e relações entre inovação, rendimento e identidade profissional.

As seções do questionário abrangeram desde o perfil pessoal até a vivência da transição tecnológica, passando pelo uso de veículos, escolaridade, experiências com projetos de inovação e colaboração em equipe. Destacam-se blocos de questões sobre as práticas tecnológicas, familiaridade e satisfação com aplicativos, avaliação de funcionalidades do Cataki®, sugestões de melhoria, relação com plataformas alternativas e participação em comunidades de usuários.

O roteiro proporcionou uma compreensão detalhada sobre o impacto direto das tecnologias digitais no aumento da renda, eficiência e valorização do trabalho, tanto no aspecto individual quanto coletivo. Também investiga avanços e barreiras na integração digital, percepções acerca de políticas públicas, apoio institucional e oportunidades para crescimento profissional e qualidade de vida.

A estrutura permitiu registrar experiências, expectativas e recomendações dos catadores mais conectados, promovendo subsídios para políticas de inclusão e desenvolvimento tecnológico no setor da reciclagem, Apêndice D.

3.8.4. Especialistas em gestão de resíduos sólidos

Foram elaborados três roteiros sistematizados para entrevistas qualitativas aprofundadas com catadores, lideranças de cooperativas e gestores envolvidos na coleta de materiais recicláveis. Os roteiros foram elaborados com foco em compreender os impactos práticos, técnicos e sociais da adoção de aplicativos móveis no cotidiano dos catadores e nas operações

das cooperativas.

O primeiro roteiro direcionou perguntas para os catadores sobre principais desafios no uso de aplicativos, comunicação com cooperativas, recursos mais valorizados, barreiras técnicas e de alfabetização digital, adaptação das interfaces, benefícios de geolocalização, iniciativas de treinamento, segurança e privacidade, propostas de melhoria e impacto ambiental positivo gerado pela tecnologia.

O segundo roteiro explorou, junto à cooperativa, critérios de seleção tecnológica, métricas de avaliação, integração colaborativa entre catadores e desenvolvedores, gestão da resistência à inovação, acessibilidade dos aplicativos, importância do design centrado no usuário, suporte técnico disponível, uso de dados para a gestão, valorização profissional e planos para incorporação de tecnologias avançadas como IA (Inteligência Artificial) e *IoT* (Internet das Coisas).

Já o terceiro roteiro aprofundou questões ligadas ao papel da economia circular, processos de *feedback* dos catadores, impacto da digitalização no futuro da reciclagem, parcerias para inovação, acompanhamento de eficiência, otimização logística, influência dos aplicativos na renda dos catadores, desafios tecnológicos, impacto na redução do desperdício e perspectivas de aprimoramento tecnológico para os próximos anos.

Essa estrutura apoiou a coleta de dados ricos e contextualizados, contribuindo para identificar demandas reais, oportunidades estratégicas e caminhos para o fortalecimento da inclusão e produtividade via tecnologia no setor da reciclagem, Apêndice E.

3.9. Registro das Entrevistas

A integração entre os dois enfoques metodológicos possibilitou uma análise mais ampla e comparativa das informações, conferindo maior validade às interpretações obtidas. O método pesquisa *survey* viabilizou a aplicação prática das observações e a interação direta com os catadores em campo, fortalecendo o caráter participativo e transformador da investigação.

O Quadro 2, foi criado para organizar e documentar os dados principais de cada entrevista realizada com catadores dos três diferentes grupos de perfil do estudo.

O registro contempla a ordem de atendimento, telefone de contato, nome do respondente, ferramenta utilizada para conduzir a entrevista (*Google Meet*, Telefone e *tl;dv*), grupo/perfil do entrevistado, data, hora de início, duração e hora final da entrevista, além do campo de status para confirmação da realização, APÊNDICE F.

Essa estrutura foi padronizada para permitir controlar o progresso das entrevistas, garantiu-se o acompanhamento dos diferentes perfis e plataformas utilizadas, e facilitou-se a

checagem de datas, horários e status, Quadro 2.

Quadro 2 - Registro das entrevistas feitas aos catadores.

Ordem	Número Celular	Nome	Ferramenta	Grupo / Perfil	Data	Hora Inicial	Duração	Hora Final	Status
1	+5511...	Nome A	Google Meet	1,2 ou 3	DD/MM/AA	00:00	00:00	00:00	OK
2	+5511...	Nome B	Telefone	1,2 ou 3	DD/MM/AA	00:00	00:00	00:00	OK
3	+5511...	Nome C...n	Tl;dv	1,2 ou 3	DD/MM/AA	00:00	00:00	00:00	OK

Fonte: Autor, (2025).

3.10. Escala Likert para análise quantitativa

A escala Likert, desenvolvida por Rensis Likert em 1932, é uma ferramenta para medir atitudes por meio de uma escala ordinal com múltiplos pontos, geralmente cinco, que vão de "discordo totalmente a concordo totalmente". Ela permite captar tanto a direção quanto a intensidade das opiniões, transformando respostas subjetivas em dados quantitativos analisáveis em pesquisas sociais e organizacionais.

Likert propôs, em seu estudo “*A technique for the measurement of attitudes (Archives of Psychology, 22(140), 55)*”, o uso de múltiplos itens para uma mensuração mais precisa, superando escalas binárias.

A escala Likert adotada neste estudo utiliza uma versão de 5 pontos, com âncoras de 1 a 5 (1- Discordo Totalmente, 2 – Discordo Parcialmente, 3 – Neutro, 4 – Concordo Parcialmente e 5 - Concordo Totalmente). Essa adaptação da escala original de Likert (1932) aplica-se a afirmações da pesquisa sobre autonomia, negociação, impactos da alfabetização e transformação digital no trabalho, permitindo quantificar as respostas com médias e porcentagens.

3.11. Análise Temática de Braun e Clarke para análise qualitativa

A análise temática (AT) de Braun e Clarke (2006), publicada em “*Qualitative Research in Psychology* (v. 3, n. 2, p. 77-101)”, é um método flexível para identificar, analisar e reportar padrões (temas) em dados qualitativos, acessível a diversas áreas do conhecimento. Ela se estrutura em seis fases recursivas: (1) familiarização imersiva; (2) geração de códigos iniciais; (3) busca por temas; (4) revisão temática; (5) definição e nomeação; e (6) produção do relatório interpretativo, Quadro 3.

Quadro 3 - As seis fases de uma análise temática com a metodologia de Braun e Clarke.

Fase	Descrição
Fase 1: Familiarização com os Dados	Transcrever os dados e revisá-los; ler e reler o banco; anotar ideias iniciais durante o processo.
Fase 2: Geração Inicial de Códigos	Codificar aspectos interessantes dos dados de modo sistemático em todo o banco; reunir extratos relevantes a cada código.
Fase 3: Busca por Temas	Reunir os códigos em temas potenciais; unir todos os dados pertinentes a cada tema em potencial.
Fase 4: Revisão de Temas	Checar se os temas funcionam em relação aos extratos e ao banco de dados como um todo; gerar mapa temático da análise.
Fase 5: Definição e Nomeação de Temas	Refinar os detalhes de cada tema e a história que a análise conta; gerar definições e nomes claros a cada tema.
Fase 6: Produção do Relatório	Fornecer exemplos vívidos; última análise dos extratos escolhidos na relação com pergunta de pesquisa e literatura; relato científico da análise.

Fonte: Adaptado de Souza (2019, p. 56) apud Braun e Clarke (2006).

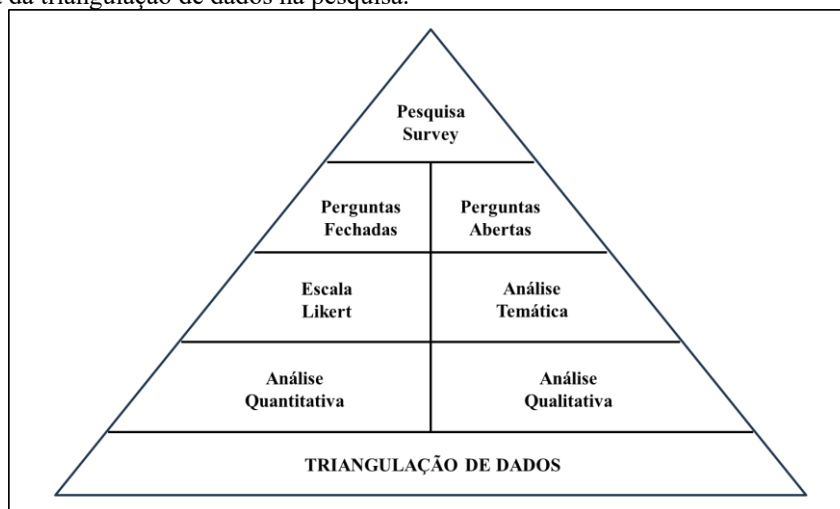
No contexto da pesquisa com catadores e o aplicativo Cataki[®], a AT foi aplicada às respostas abertas, triangulando os temas com as respostas fechadas e analisadas com escala Likert (1932) para robustez mista, destacando barreiras educacionais e inclusão digital. Sua flexibilidade favorece estudos em economia circular, garantindo rigor sem rigidez teórica.

3.12. Triangulação de Dados

A triangulação de dados consiste no uso combinado de múltiplas fontes de dados, métodos, teorias e/ou pesquisadores para analisar um mesmo fenômeno, com o objetivo de aumentar a credibilidade, a robustez e a profundidade dos resultados de pesquisa.

Norman K. Denzin (2008) é considerado uma das principais referências desse conceito, ao definir a triangulação como a combinação de metodologias no estudo do mesmo objeto e sistematizar quatro tipos básicos: triangulação de dados, de investigadores, teórica e metodológica.

Figura 25 - Estrutura da triangulação de dados na pesquisa.



Fonte: Autor, (2025).

Esta pesquisa apresenta a triangulação dos dados que buscou integrar os resultados quantitativos obtidos com a pesquisa survey utilizando escala Likert às evidências qualitativas provenientes das entrevistas e da análise temática, de modo a construir uma compreensão mais abrangente da usabilidade do aplicativo Cataki[®] no contexto dos catadores vinculados a Pimp My Carroça[®].

Ao combinar essas diferentes fontes, foi possível confirmar achados, evidenciar complementaridades e identificar discordâncias entre a percepção declarada pelos participantes e as barreiras concretas de uso observadas ao longo do estudo, Figura 25.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta e discute os resultados da pesquisa, interpretando-os à luz do referencial teórico adotado. Inicialmente, os dados coletados são organizados de modo a evidenciar padrões, desafios e oportunidades identificados no contexto analisado.

Na sequência, os resultados são analisados de forma crítica, articulando-os com os conceitos e estudos da fundamentação teórica, com ênfase na experiência do usuário e nas barreiras no uso de tecnologias digitais. Por fim, os achados são integrados à proposta do estudo, subsidiando a elaboração de recomendações e diretrizes voltadas ao desenvolvimento de soluções mais adequadas aos catadores e cooperativas de reciclagem.

4.1. Análise Quantitativa

Nesse capítulo, são apresentados os resultados dos dados levantados por este estudo, detalhando cada um dos dados levantados, detalhados pelos grupos e especialistas, e a validação dos resultados obtidos, respondendo à questão da pesquisa “Quais são as principais barreiras de usabilidade enfrentadas por catadores ao utilizar aplicativos móveis em cooperativas de reciclagem?”, demonstrando como a pesquisa *survey* pôde identificar os dados apresentados.

Para atender a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), os respondentes foram indicados por letra alfabética e o número referente ao grupo que o participante pertence, como por exemplo: “A1 = participante A pertencente ao grupo 1”. A partir dessa definição apresenta-se o Quadro 4, com o perfil sociodemográfico dos respondentes.

Quadro 4 - Perfil Sociodemográfico dos respondentes.

Variável	Categoria	Participantes	n	%	Descrição qualitativa
Grupo	Grupo 1	A1, B1, C1 e D1	4	25,00	Catadores(as) que compõem o primeiro conjunto de entrevistados.
	Grupo 2	E2 e F2	2	12,50	Participantes com características distintas, possivelmente outra região/organização.
	Grupo 3	G3, H3, I3, J3, K3, L3, M3, N3, O3 e P3	10	62,50	Maior parte dos entrevistados, indicando grupo mais numeroso no estudo.
Idade	Entre 18 e 30 anos	F2 e O3	2	12,50	Jovens em início de trajetória na catação.
	Entre 30 e 40 anos	C1, H3, J3, N3 e P3	5	31,25	Faixa etária mais frequente, em fase adulta ativa.
	Entre 40 e 50 anos	E2, I3, K3, L3 e M3	7	43,75	Segmento numeroso, com experiência acumulada de trabalho.
	50 anos ou mais	A1, B1, D1 e G3	4	25,00	Indica permanência prolongada ou inserção tardia na catação.
Gênero biológico	Feminino	B1, C1, E2, F2, G3, H3, I3, M3 e N3	9	56,25	Predomínio de mulheres na atividade.

Variável	Categoria	Participantes	n	%	Descrição qualitativa
	Masculino	A1, D1, J3, K3, L3, O3 e P3	6	37,50	Homens também representam parcela relevante do grupo.
Cidade/Bairro de atuação	São Paulo – diversas regiões (Sul, Oeste etc.)	C1, E2, F2, G3, H3, I3, J3, K3, L3, M3, N3, O3 e P3	13	81,25	Atuação concentrada na capital, em diferentes bairros e zonas da cidade.
	Poá – SP	A1 e D1	2	12,50	Catadores(as) que atuam em município vizinho da Região Metropolitana.
	Ferraz de Vasconcelos – SP	B1	1	6,25	Indica presença da atividade também em outro município periférico.
Tempo de trabalho como catador(a)	Entre 1 e 3 anos	E2 e F2	2	12,50	Entradas mais recentes na atividade.
	Mais de 5 anos	A1, B1, C1, D1, G3, H3, I3, J3, K3, L3, M3, N3, O3 e P3	14	87,50	Experiência consolidada, indicando vínculo duradouro com a catação.
Forma de ingresso no trabalho	Necessidade econômica/sobrevivência	B1, C1, D1, E2, I3, L3 e M3	7	43,75	Início motivado por desemprego, baixa renda ou busca de subsistência.
	Influência de família, amigos ou cônjuge	A1, F2, G3, H3, J3, O3 e P3	7	43,75	Entrada mediada por redes de sociabilidade (pais, parceiros, amigos).
	Projeto social / oportunidade com aplicativo	K3 e N3	2	12,50	Ingresso associado a iniciativas organizadas ou uso de tecnologia/aplicativos.

Fonte: Autor, (2025).

A amostra do Quadro 4, composta por 16 catadores(as) de materiais recicláveis da Região Metropolitana de São Paulo, apresentou perfil diversificado em termos sociodemográficos e profissionais. Predomina o Grupo 3 (62,5%, n=10), seguido pelo Grupo 1 (25%, n=4), com o Grupo 2 como minoritário (12,5%, n=2); a faixa etária mais representada é entre 40 e 50 anos (43,75%, n=7), embora haja equilíbrio com 30-40 anos (31,25%, n=5) e presença de jovens (12,5%, n=2) e idosos (25%, n=4), além de predomínio feminino (56,25%, n=9).

A atuação concentrou-se em São Paulo (81,25%, n=13), com experiência majoritária superior a 5 anos (87,5%, n=14) e ingresso equilibrado por necessidade econômica ou redes sociais (ambos 43,75%, n=7), enquanto apenas 12,5% (n=2) adentrou via projetos sociais ou aplicativos.

Com base no levantamento do perfil sociodemográfico dos participantes da pesquisa, apresentou-se os resultados por seções temáticas conforme as dimensões investigadas (participação associativa, condições laborais, acesso digital, percepção do Cataki®, impactos da transformação digital e desafios, oportunidades e sugestões), organizados por subgrupos

respondentes (n=4 catadores por seção ou individuais quando especificado).

Cada seção (ver Quadro 1) integrou a análise quantitativa via escala Likert (1=Discordo Totalmente a 5=Concordo Totalmente), com frequências e porcentagens calculadas das perguntas fechadas e análise qualitativa foi executada pela metodologia da análise temática de Braun e Clarke (2006), extraída das respostas abertas, a triangulação dos dados apoiou e orientou a análise realizada nas considerações finais.

As questões foram identificadas por Grupo, Pergunta e Seção, conforme descrito no Quadro 5.

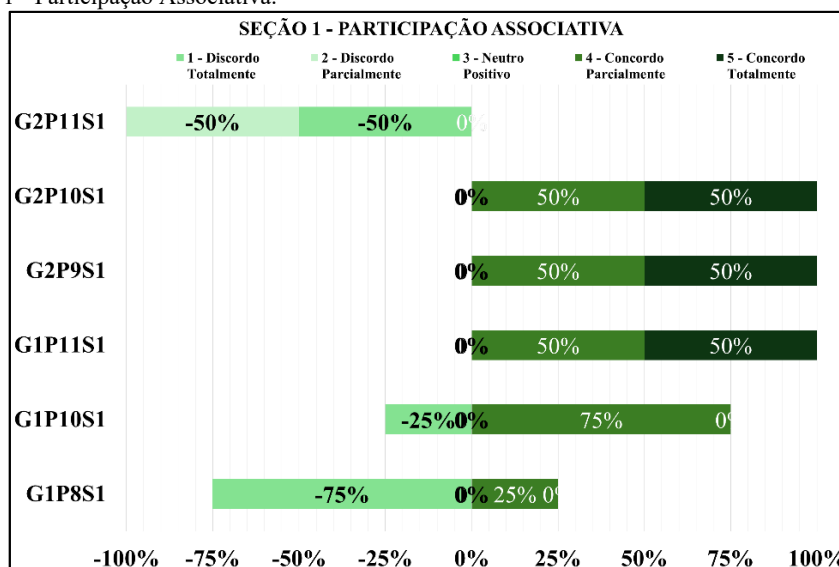
Quadro 5 - Identificação e leitura das perguntas na pesquisa survey.

Grupo	Pergunta	Seção	Leitura
PS	P1	S1	Perfil Sociodemográfico, Pergunta 1 e Seção 1
G1	P1	S1	Grupo 1, Pergunta 1 e Seção 1
G2	P2	S2	Grupo 2, Pergunta 2 e Seção 2
G3	P3	S3	Grupo 3, Pergunta 3 e Seção 3
Gn	Pn	Sn	Grupo n, Pergunta n, Seção n.

Fonte: Autor, (2025).

O Gráfico 1, evidencia os resultados da análise das respostas de distribuídas em três grupos, revelando padrões distintos por categoria investigada.

Gráfico 1 - Seção 1 - Participação Associativa.



Fonte: Autor, (2025).

No Grupo 1 (catadores independentes), verificou-se ausência total de participação em associações (100,00%, n=4), com 75,00% (n=3) discordando totalmente de futura adesão devido a fatores econômicos e informacionais, embora 75,00% (n=3) se autodeclarem

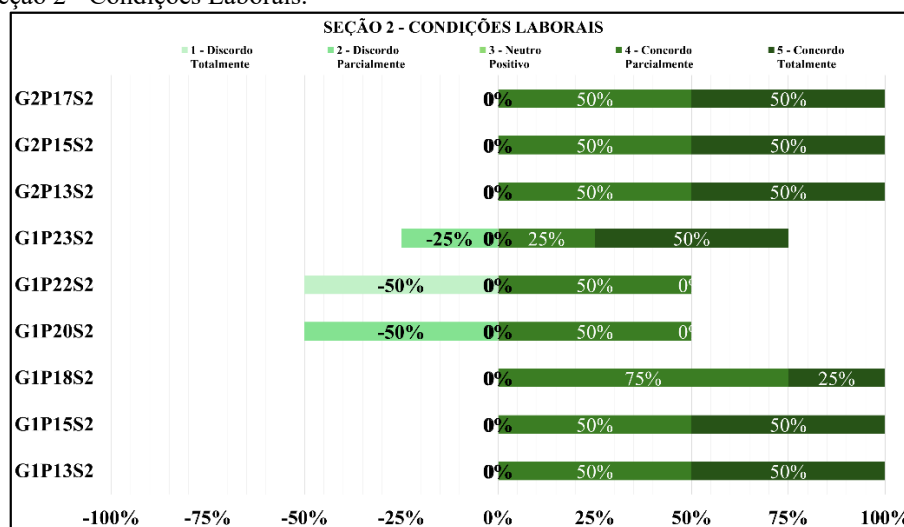
alfabetizados, mas 100,00% (n=4) reconheçam impacto negativo do analfabetismo.

No Grupo 2 (participantes do Pimp My Carroça), 100,00% (n=2) conheceram a iniciativa por indicação e participam há 6 meses a 1 ano, percebendo benefícios organizacionais em 100,00% (n=2) dos casos, com alfabetização autodeclarada plena (100,00%, n=2) e ausência total de barreiras à participação (100,00%, n=2).

No Grupo 3 (usuários de veículos motorizados), 90,00% (n=9) utilizam veículos há 5 anos ou mais, com transição de carroça para carro avaliada como difícil/muito difícil por 50,00% (n=5) e fácil/muito fácil por 40,00% (n=4), além de escolaridade equilibrada entre Ensino Médio (50,00%, n=5) e fundamental (50,00%, n=5), esses dados quantitativos, complementados por sínteses qualitativas, fundamentam a interpretação temática dos obstáculos e potencialidades na formalização do trabalho de coleta seletiva.

O Gráfico 2, revelou percepções positivas sobre as condições laborais dos catadores (adequação ergonômica e confortável das ferramentas) aos grupo 1 e 2.

Gráfico 2 - Seção 2 - Condições Laborais.



Fonte: Autor, (2025).

Os resultados do Gráfico 2, sobre condições laborais dos catadores de materiais recicláveis indicaram alta adequação ergonômica e confortável das ferramentas (50,00%, n=2 para Concordo Totalmente em ambos os casos no Grupo 1), com divisão equilibrada de opiniões sobre segurança no transporte (50,00%, n=2 para concordo e 50,00%, n=2 para Discordo).

No Grupo 3, observou-se impacto unânime positivo do uso de carros no volume de coletas (100,00%, n=10), predomínio de trabalho conjunto com outros catadores (70,00%, n=7) e ampla participação em projetos de inovação como Pimp My Carroça® ou Cataki® (90,00%,

n=9), destacando-se ou benefícios colaborativos e econômicos, Quadro 6.

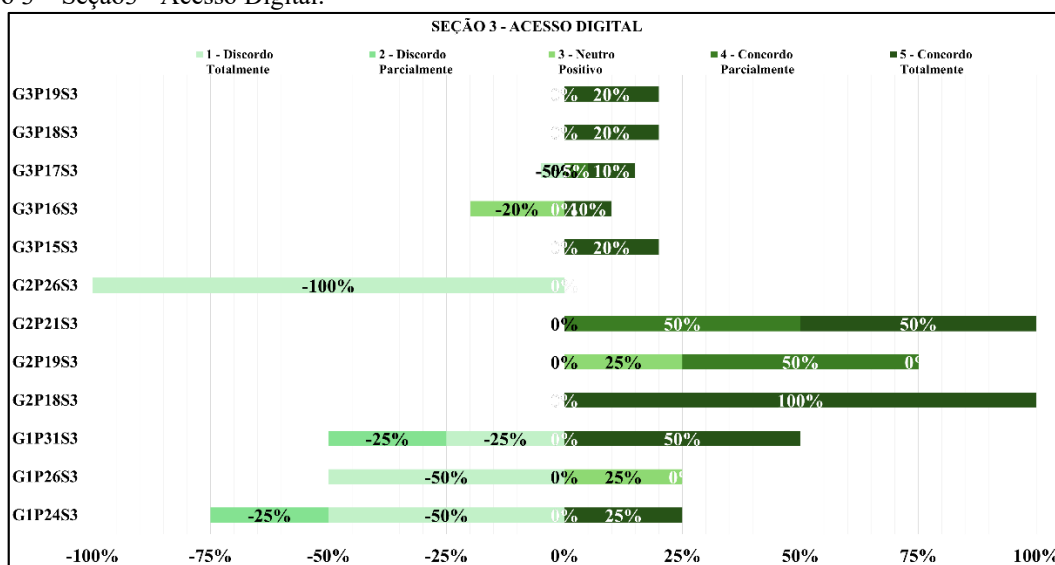
Quadro 6 - Seção 2 - Condições Laborais do Grupo 3.

Variável	Categoria	Participantes	n	%	Descrição qualitativa
Impacto carros volume coletas	Concordo totalmente	G3, H3, I3, J3, K3, L3, M3, N3, O3 e P3	10	100,00	Uso de carros melhorou volume.
Trabalha conjunto catadores	Sim	G3, H3, J3, K3, N3, O3 e P3	7	70,00	Parcerias familiares, ajudantes.
Trabalha conjunto catadores	Não	I3, L3, M3	3	30,00	Trabalha sozinho.
Participou projetos inovação	Sim	G3, H3, I3, J3, K3, L3, M3, N3 e O3	9	90,00	Redes, eventos, valorização.
Participou projetos inovação	Não	P3	1	10,00	Não participou.

Fonte: Autor, (2025).

O Gráfico 3, sobre acesso digital evidenciou baixa familiaridade com acessibilidade digital no G1 (25,00%, n=4), adequação de *smartphones* no G2 (12,50%, n=2) e alta aceitação de aplicativos e treinamentos no G3 (62,50%, n=10), com barreiras como conectividade e demandas por visibilidade profissional.

Gráfico 3 – Seção3 - Acesso Digital.



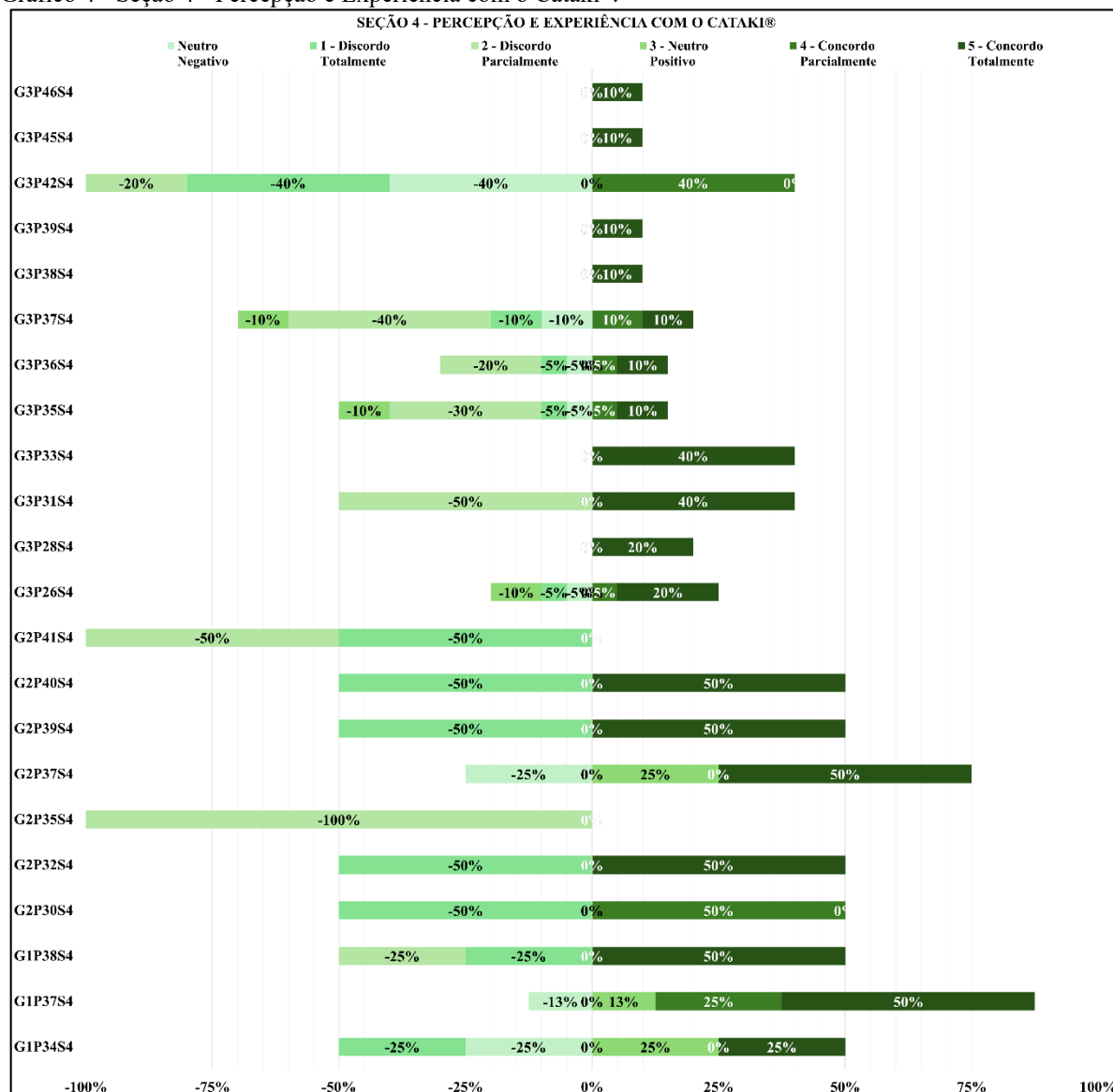
Fonte: Autor, (2025).

O Gráfico 3, revelou heterogeneidade grupal. No G1 (25,00%, n=4), predominando baixa familiaridade (75,00% discordam, n=3) e barreiras como analfabetismo e insegurança (25,00%, n=4); no G2 (12,50%, n=2), houve consenso em adequação de *smartphones* (100,00%, n=2) e ausência de dificuldades técnicas (100,00%, n=2), apesar de limitações logísticas; no G3 (62,50%, n=10), destacou-se alta familiaridade (80,00% concordam totalmente, n=8), utilidade de treinamento (90,00%, n=9), contribuição de aplicativos para trabalho e renda (95,00%, n=9-10) e interesse em inovações (90,00% sim/talvez, n=9), com

demandas por visibilidade e ferramentas otimizadoras (62,50%, n=10).

O Gráfico 4, sintetizou as respostas sobre a percepção e experiência com o aplicativo Cataki®, destacando variáveis como conhecimento, uso, barreiras e impactos no trabalho.

Gráfico 4 - Seção 4 - Percepção e Experiência com o Cataki®.



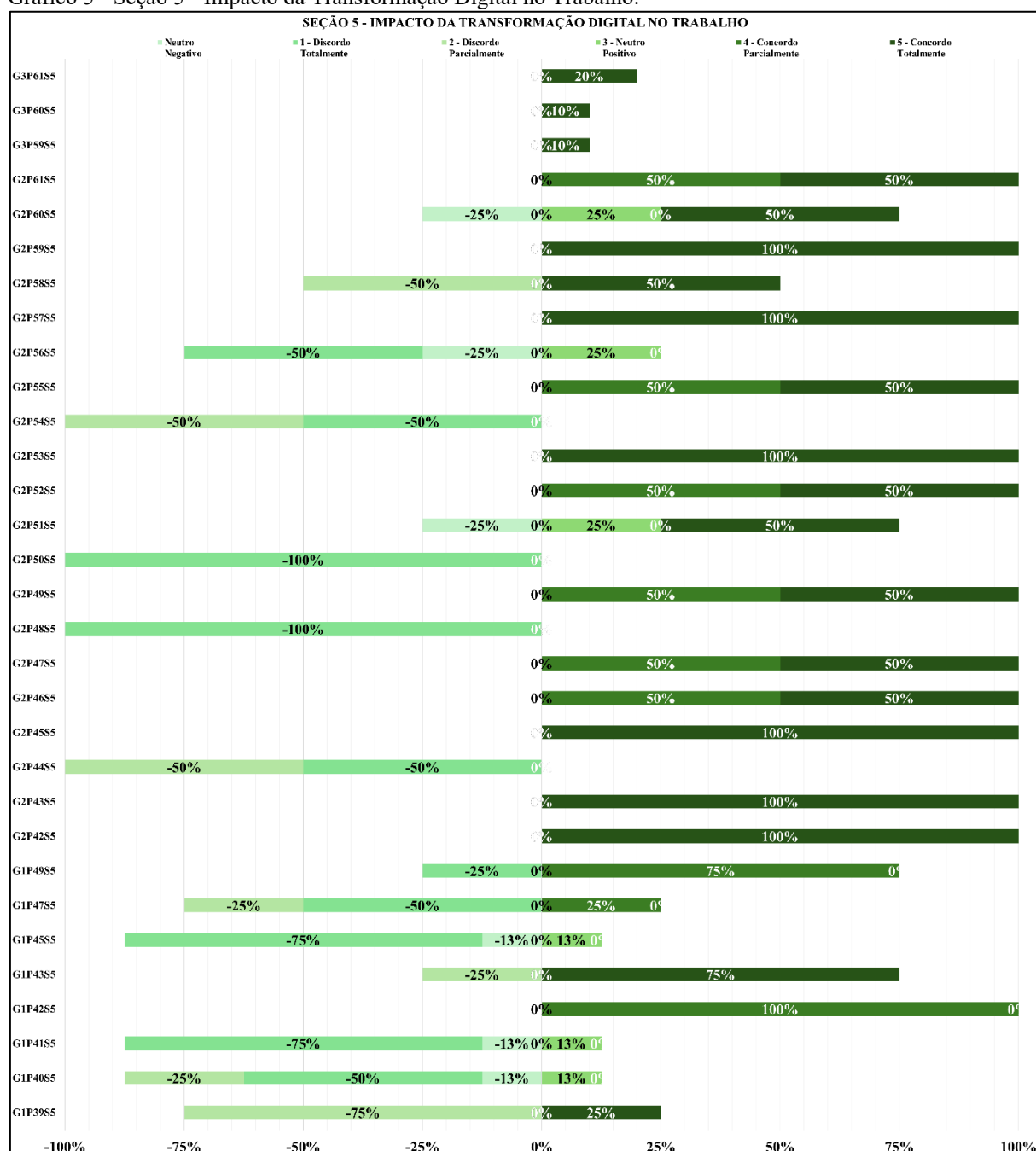
Fonte: Autor, (2025).

No Gráfico 4 demonstrou-se que, no Grupo 1 (G1), 50,00% (n=2) dos participantes já conheciam o Cataki, enquanto 50,00% (n=2) não, com barreiras principais como dificuldade de leitura em 50,00% (n=2); no Grupo 2 (G2), o uso regular dividiu-se igualmente em 50,00% (n=1) positivo e 50,00% (n=1) negativo, com 100,00% (n=2) sem dificuldades de uso; no Grupo 3 (G3), destacou-se adesão elevada, com 90,00% (n=9) usando regularmente, 100,00% (n=10) reportando mudanças positivas, contribuição para renda e eficiência (100,00%, n=10 cada), e

100,00% (n=10) sem uso de outras plataformas, embora 60,00% (n=6) relataram alguma dificuldade e 70,00% (n=7) avaliou suporte efetivo, evidenciando consolidação do aplicativo entre usuários experientes contrastando com desafios iniciais nos grupos periféricos.

O Gráfico 5, apresentou respostas sobre impactos da transformação digital no trabalho dos catadores, sintetizou contagens de respostas na escala Likert (1932) e breves percepções qualitativas sobre mudanças, valorização, barreiras e autonomia. Destacou-se tendências divergentes entre grupos, com G3 mostrando forte concordância positiva.

Gráfico 5 - Seção 5 - Impacto da Transformação Digital no Trabalho.



Fonte: Autor, (2025).

O Gráfico 5, ainda demonstrou que, no Grupo 1 (25,00%, n=4), predominou-se discordância sobre mudanças no trabalho (75,00% discordam, n=3), valorização (75,00% discordam total/parcial, n=3) e reconhecimento positivo (75,00% discordam forte, n=3), embora haja concordância unânime (100,00%, n=4) quanto aos benefícios à qualidade de vida de aplicativos; barreiras são percebidas por 75,00% (n=3).

No Grupo 2 (12,50%, n=2), observou-se concordância sobre mudanças (100,00%, n=2) e benefícios à qualidade de vida (100,00%, n=2), com visões divididas em valorização (50,00% discordam, n=1) e reconhecimento (100,00% concordam alto, n=2), além de discordância total com barreiras (100,00%, n=2) e percepções opostas em oportunidades iguais, relações interpessoais e autonomia (50,00% cada, n=1).

No Grupo 3 (62,50%, n=10), houve forte concordância em mudanças (100,00%, n=10), valorização (100,00%, n=10) e reconhecimento positivo (100,00%, n=10), com predomínio de "Concordo Totalmente" (80,00-90,00%, n=8-9). Esses resultados revelaram matizes grupais na percepção dos impactos da transformação digital, sugerindo maior aceitação entre os catadores mais experientes (G3).

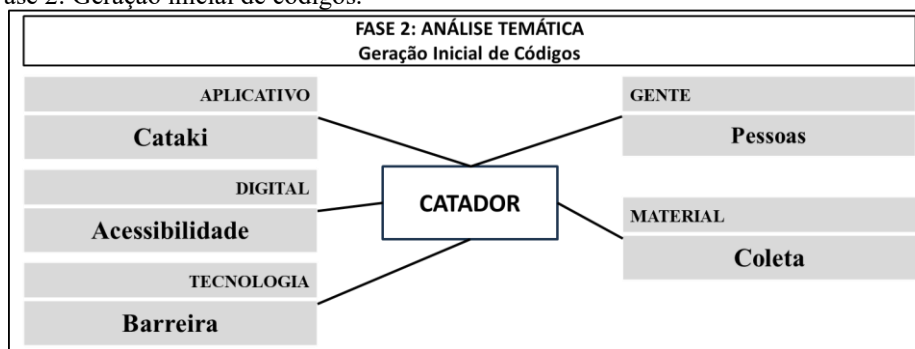
4.2. Análise Qualitativa

A Análise Temática (AT) inicial das transcrições de entrevistas com catadores de materiais recicláveis, seguindo Braun e Clarke (2006), considerou códigos curtos derivados das dez heurísticas de Nielsen (2006) que são a base para a aplicação desta estudo, a partir das heurísticas identificou trechos significativos das entrevistas com os catadores e os especialistas, sobre desafios, tecnologias e trabalho no setor de reciclagem.

Todo o conjunto de dados foi codificado, focando em padrões recorrentes como barreiras tecnológicas, benefícios dos aplicativos e infraestrutura. Os códigos iniciais, considerados na Fase 2 da análise, organizados em categorias iniciais são elementos fundamentais, derivados do referencial teórico, e foram organizados por categorias para visualização clara e rastreabilidade, Figura 26.

A Figura 26, seguindo o método para a Fase 2 da análise temática de Braun e Clarke, os dados foram codificados de forma sistemática em torno da experiência do catador, que aparece como núcleo organizador dos significados construídos a partir das transcrições. A figura mostra que todos os códigos iniciais são articulados em relação a esse sujeito central, permitindo enxergar como o trabalho, a tecnologia e as relações sociais se interligam no cotidiano da coleta.

Figura 26 - Fase 2: Geração inicial de códigos.



Fonte: Autor, (2025).

No eixo do aplicativo, o código **“Cataki”** indicou a centralidade do aplicativo como mediador da relação entre catadores e oportunidades de trabalho, renda e reconhecimento, refletindo falas em que o uso do aplicativo facilita contato com geradores de resíduos e programas de bonificação. Ao ser destacado como código próprio, **“Cataki”** sinaliza não apenas uma ferramenta tecnológica, mas um dispositivo sociotécnico que reorganiza fluxos de coleta, negociação de preços e acesso a benefícios.

No eixo digital, o código **“Acessibilidade”** evidenciou como o acesso (ou a falta dele) a dispositivos, *internet* e habilidades de uso impacta a participação dos catadores na transformação digital. Esse código capturou tanto relatos de dificuldades de alfabetização e medo de “não saber mexer” quanto menções a treinamentos desejados e à necessidade de suporte para baixar e operar aplicativos, revelando desigualdades internas ao próprio grupo de catadores.

O eixo tecnologia trouxe o código **“Barreira”**, que explicitou a dimensão excludente da inovação tecnológica quando não acompanhada de políticas de inclusão e suporte. “Barreira” sintetiza episódios em que o celular inadequado, a ausência de *internet*, a escolaridade limitada ou a burocracia (como regularização de veículos, por exemplo) impedem que a tecnologia se converta em benefício concreto, aproximando-se de discursos sobre medo de perder espaço ou não conseguir aproveitar as oportunidades digitais.

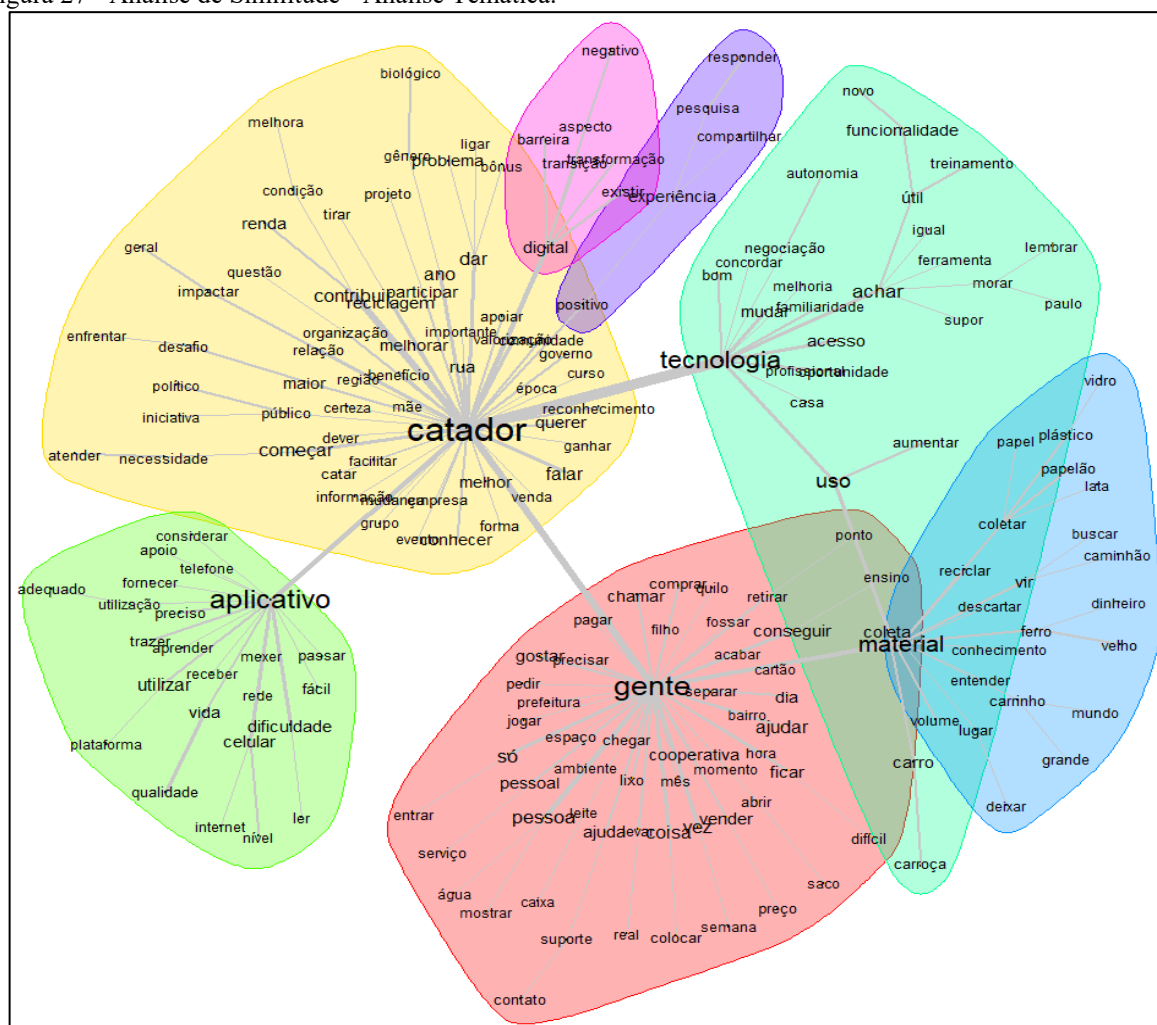
No eixo gente, o código **“Pessoas”** remeteu-se às relações interpessoais que permeiam o trabalho do catador, incluindo moradores, funcionários de condomínios, cooperativas, organizações de apoio e a própria comunidade de catadores. Esse código englobou tanto experiências de apoio, respeito e construção de redes (por exemplo, quando o uso de camiseta ou *QR code* aumenta a credibilidade) quanto situações de autoestima, invisibilidade e concorrência entre catadores, mostrando que a dimensão social é constitutiva da atividade.

Por fim, no eixo material, o código **“Coleta”** remeteu-se às práticas concretas de

recolhimento, separação e venda de resíduos recicláveis, como papelão, plástico, vidro, metal e, embalagens longa-vida. “Coleta” sintetizou falas sobre volume, tipo de material, rotas, uso de carro, carroça e triciclo, bem como os desafios associados a materiais sujos, misturados com orgânicos ou com baixo valor comercial, conectando diretamente a materialidade do trabalho com as mediações tecnológicas e sociais já codificadas.

Com o auxílio do software *IRaMuTeQ*[®] (versão 0.8 alpha 7, ©2008–2024, Pierre Ratinaud), foi elaborado um gráfico de análise de similitude, o qual permite visualizar a estrutura e as relações entre os termos de um corpus textual. Essa representação gráfica evidenciou padrões de distribuição linguística e associações semânticas entre os grupos de comparação (1, 2 e 3), contribuindo para a compreensão da organização interna do discurso (Sousa et al., 2020), conforme ilustrado na Figura 27.

Figura 27 - Análise de Similitude - Análise Temática.



Fonte: Autor, (2025).

A AT indicou o termo “**catador**” como núcleo central do corpus, articulando dimensões

sociais, organizacionais e de reconhecimento. Os agrupamentos temáticos revelaram a **tecnologia** e o **aplicativo** como instrumentos associados a uso, acesso, autonomia e facilidade, ao mesmo tempo em que evidenciaram barreiras de usabilidade e aprendizagem.

Já o cluster **“coleta material”** expressou a prática cotidiana do trabalho, relacionada à renda e ao esforço físico. A presença de termos avaliativos positivos e negativos demonstrou percepções ambíguas sobre o uso de soluções digitais, evidenciou-se a interdependência entre tecnologia, trabalho do catador e inclusão socioeconômica, Figura 27.

Em conjunto, os códigos **“Cataki, Acessibilidade, Barreira, Pessoas e Coleta”**, organizados em torno do núcleo **“Catador”**, mostraram que a Fase 2 produziu um conjunto de códigos iniciais simultaneamente descritivos e analíticos, preparando o estudo para o agrupamento posterior na fase 3 (Busca por Temas) em temas sobre tecnologia, condições de trabalho, apoio institucional e relações sociais na reciclagem.

A análise temática após a análise textual a partir das transcrições, seguiu para a fase 3, no terceiro momento, o objetivo foi a busca de temas que possibilitassem identificar as principais mediações sociotécnicas na cadeia de reciclagem, a partir da narrativa dos catadores sobre o que o Cataki® faz como diferencial na sua atuação, quais características tecnológicas são difíceis de serem acessadas ou reproduzidas pelos catadores autônomos, quais os aspectos mais valorizados por quem gera ou depende dos serviços de coleta, e as justificativas para a existência e continuidade de aplicativos como o Cataki® no contexto da economia circular.

Nesse momento citações diretas poderiam ser feitas, porém, o objetivo dessa etapa não foi ilustrar os códigos e temas, mas sim deixar emergir ideias que favoreciam e justificassem os temas buscados na fase anterior. Para fins deste estudo, a operacionalização da análise temática foi focada na discussão sobre barreiras tecnológicas na cadeia produtiva da reciclagem realizada durante o desenvolvimento da pesquisa, Quadro 7.

Quadro 7 - Fase 3 – Busca por temas, referentes à fase de codificação da análise temática.

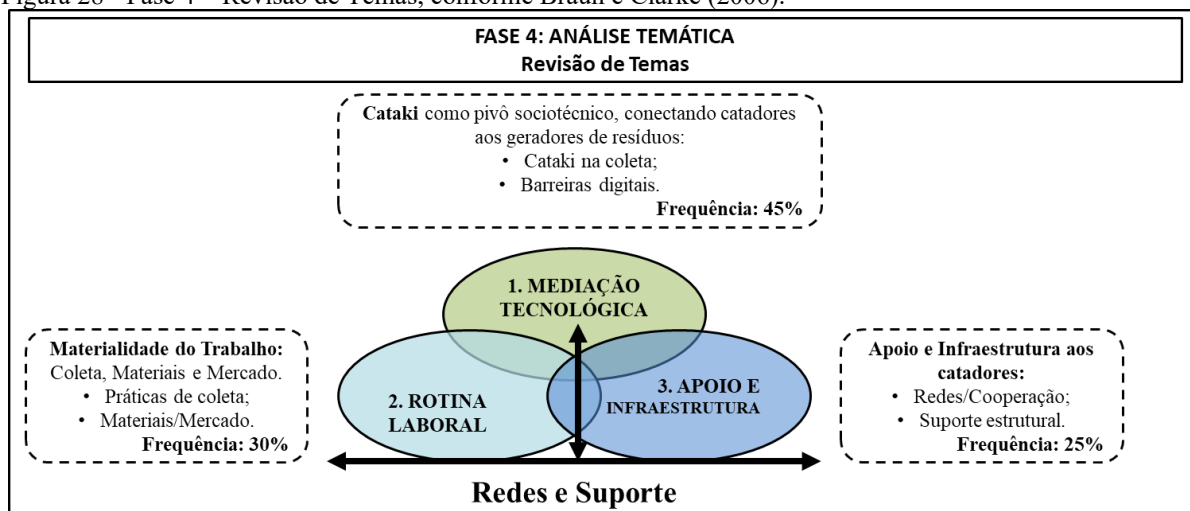
Códigos Iniciais	Tema Provisório 1	Tema Provisório 2	Tema Provisório 3	Tema Provisório 4
	Mediação Tecnológica	Barreiras Digitais	Relações Sociais	Suporte Estrutural
Cataki	☒ Mediador central Agendamento, bonificações, logística reversa			☒ Integração ao mercado formal
		☒ Falta de dispositivos Smartphone, internet, alfabetização digital		
Barreira		☒ Exclusão estrutural		

Códigos Iniciais	Tema Provisório 1	Tema Provisório 2	Tema Provisório 3	Tema Provisório 4
	Mediação Tecnológica	Barreiras Digitais	Relações Sociais	Suporte Estrutural
		Treinamento, escolaridade, burocracia		
Pessoas			☒ Interações na cadeia Geradores, cooperativas, concorrência	☒ Redes de apoio
Coleta	☒ Práticas mediadas Rotas, volume, materiais via aplicativo	☒ Impactada por barreiras Celular inadequado limita o aplicativo		☒ Necessidade de infraestrutura
Nota: ☒ Código diretamente associado ao tema				

Fonte: Autor, (2025).

A revisão temática (fase 4 de Braun e Clarke, 2006) dos quatro temas provisórios confirmou sua consistência geral com os dados codificados das transcrições, sustentados por múltiplos trechos recorrentes de catadores. Foram avaliadas coerência interna, sobreposições (por exemplo, surge cruzamento entre temas 2 e 3, resolvido por distinção de barreiras versus soluções) e representatividade, todos os códigos principais se encaixam, resultado em três temas refinados e três subtemas, com unificação mínima e validação por triangulação, Figura 28.

Figura 28 - Fase 4 – Revisão de Temas, conforme Braun e Clarke (2006).



Fonte: Autor, (2025).

A Figura 28, ilustra os 3 temas revisados em estrutura de Venn (1880), mostrando sobreposições semânticas: Mediação Tecnológica (45%) como núcleo conectivo, Rotina Laboral (30%) e Infraestrutura/Apoio (25%), com subtemas internos e fluxos interdependentes.

O Tema 1 (Mediação Tecnológica) constituiu o eixo central da narrativa dos catadores, representado pelo **Cataki®** como dispositivo sociotécnico que reorganiza a coleta seletiva ao

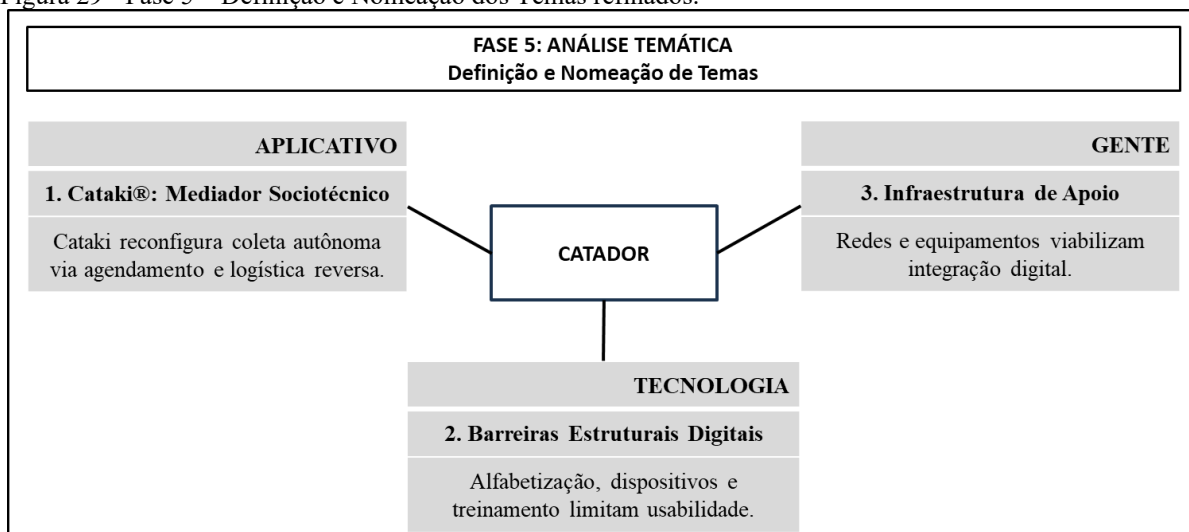
conectar autonomamente catadores a geradores de resíduos residenciais e programas de logística reversa. Respondente H3 exemplifica: "problema de negociação... aumentou com o uso do Cataki, temos mais opção para quem vender", evidenciando ganhos em poder de mercado e renda via aplicativo. Contudo, subtema Barreiras Digitais (Acessibilidade/Barreira) revela assimetrias: Respondente I3 "não sei baixar um aplicativo... peço para a vizinha", e H3 destaca alfabetização como bloqueio fundamental, limitando inclusão digital na base da cadeia produtiva.

O Tema 2 retornou à rotina laboral e materializou-se nas práticas de coleta com carroças, carros, carrinhos e triciclos, priorizando materiais por valor versus volume: metais, plásticos, papel, vidro (H3). Respondente J3 detalha "plástico, papéis... metais, vidros", refletindo estratégias adaptativas ao mercado com poucos compradores e muitos vendedores, onde ferro velhos ditam preços irrisórios.

O subtema Materiais/Mercado expôs vulnerabilidades como materiais sujos ou mistos (I3) e concorrência territorial, onde a transição de carroça para carro amplia volume, mas exige regularização veicular, e muitos catadores carecem dessa pendência.

O Tema 3 revisado, integrou redes de cooperação (RedeSul[®], Pimp My Carroça[®] e Viva Bem[®]) e suporte de infraestrutura (prensas, galpões, espaços, políticas públicas), demandado para escalar coleta autônoma. Participante K3 propõe crítica a ausência governamental: "governo abrir espaço... poder forte para nós catadores", evidenciando a necessidade de infraestrutura física (balanças, cobertura) e políticas de inclusão (descontos por reciclagem, eventos) para viabilizar transição digital na cadeia produtiva.

Figura 29 - Fase 5 – Definição e Nomeação dos Temas refinados.



Fonte: Autor, (2025).

A fase 5 da análise temática de Braun e Clarke (2006) definiu analiticamente os três temas refinados, nomeando-os com precisão acadêmica para capturar essências semânticas e relacionando-os aos objetivos da pesquisa (Avaliar usabilidade de aplicativo Cataki®, identificar barreiras de usabilidade, Analisar perfis e experiências e propor melhorias de design com base nas necessidades identificadas).

Cada tema foi delimitado por narrativa concisa, códigos centrais e conexão aos dados, garantindo clareza e rigor ao método adotado para a análise qualitativa, dessa forma, a Figura 9 consolidou uma tríade com os temas finais definidos na Fase 5, com definições claras, sustentação empírica e alinhamento aos objetivos de pesquisa em reciclagem e usabilidade tecnológica (aplicativo), barreiras estruturais (Tecnologia) e os catadores (Gente). A análise qualitativa revelou o catador como núcleo articulador de três temas interdependentes:

1. Cataki®: Mediador Sociotécnico, onde o aplicativo reconfigura a coleta autônoma via agendamento e logística reversa;

2. Barreiras Estruturais Digitais, evidenciadas por limitações de alfabetização e acesso;

3. Infraestrutura de Apoio, demandando redes cooperativas e equipamentos como prensas para viabilizar integração digital. A configuração radial na intersecção entre os três temas sintetiza como as barreiras digitais restringem o mediador tecnológico, mas podem ser superadas por apoios estruturais, alinhando-se aos objetivos de avaliar usabilidade do Cataki®, identificar barreiras e propor melhorias centradas nas necessidades reais dos catadores.

4.3. Integração dos resultados quantitativos e qualitativos

Combinando análise temática textual com apoio do *software IRaMuTeQ®* com validação empírica de múltiplos trechos recorrentes e grupos de catadores, reforçou-se a consistência entre as heurísticas de Nielsen (ex.: visibilidade do status e prevenção de erros mapeados em "Cataki" e "Acessibilidade") e temas refinados (ex.: sobreposições), garantindo rigor em pesquisa mista e convergência de resultados independentes de técnicas específicas, permitindo um mapeamento temático geral, Quadro 8.

Quadro 8 - Mapeamento Temático Geral.

Heurística	Tema Principal	Código/Evidência	Figura/Quadro
H1-H3	Mediação Tecnológica	Cataki, negociação	Figuras 25 e 26
H4-H6	Barreiras Digitais	Acessibilidade, baixa alfabetização	Quadro 7
H7-H10	Infraestrutura/Apoio	Treinamento, redes cooperativas	Figuras 27 e 28

Fonte: Autor, (2025).

A triangulação dos dados revelou consistência entre as análises textuais, os resultados empíricos e as categorias heurísticas, reforçando a convergência dos achados quanto às dimensões de usabilidade e mediação sociotécnica nas práticas dos catadores.

As correspondências identificadas entre os temas tratados, as validações em grupo e o mapeamento temático permitiram confirmar a recorrência de barreiras digitais, lacunas de acessibilidade e estratégias de cooperação que emergem na interação com o aplicativo. Esses resultados indicam que as heurísticas de Nielsen se mostraram adequadas para identificar pontos críticos de interface e de apoio tecnológico, enquanto os relatos dos participantes contribuíram para contextualizar as dificuldades enfrentadas em cenários reais de uso.

Os dados quantitativos mostraram baixos índices em acesso à internet, domínio de *smartphones* e facilidade de uso, especialmente nos grupos 1 e 2 (menor escolaridade). Qualitativamente, os relatos confirmaram dificuldades com ícones, navegação e memorização, ligando-se às heurísticas de Nielsen (1. visibilidade, 2. mundo real, 6. memorização). A convergência revelou exclusão além do dispositivo, devido à inadequação da interface às práticas dos catadores, e ainda indicou avaliações positivas para oportunidades de coleta, renda e organização, com variação dos resultados entre grupos.

A análise qualitativa aprofundou-se com o tema “Mediação Tecnológica”, destacando intermediação entre os catadores e o ecossistema, mas dependência de suporte humano para superar letramento digital. O ganho de produtividade depende de capacitação sociotécnica, para o uso de tecnologia e a colaboração com a sociedade.

A escala Likert apresentou posições intermediárias: melhorias pontuais em renda e organização, mas semelhanças em condições de trabalho e esforço físico. Os temas qualitativos esclareceram problemas de ergonomia, infraestrutura e remuneração, complementando os dados quantitativos e o resultado indica que a tecnologia é promissora, mas insuficiente sem políticas públicas e suporte institucional.

Assim, a triangulação evidenciou não apenas a robustez metodológica da pesquisa, mas também a relevância prática dos achados para o aprimoramento de soluções digitais voltadas aos catadores de materiais recicláveis em São Paulo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas considerações finais, são destacados os principais avanços alcançados ao longo da pesquisa, bem como os pontos em que houve limitações ou recuos. São evidenciados os pontos fortes e as fragilidades do estudo, considerando aspectos metodológicos, teóricos e práticos, de modo a oferecer uma análise crítica dos resultados obtidos. Além disso, são apresentadas as contribuições e limitações da proposta desenvolvida, indicando possibilidades de aprimoramento e caminhos para pesquisas futuras.

Esta pesquisa alcançou seu objetivo principal de analisar a usabilidade do aplicativo Cataki®, utilizado por catadores vinculados à associação Pimp My Carroça®. Os resultados mostraram que existem barreiras importantes em aspectos como visibilidade das informações, prevenção de erros e facilidade de uso, principalmente entre os usuários com pouca familiaridade com tecnologias digitais.

Os dados quantitativos da escala Likert indicaram médias acima de 4,0 no Grupo 3 (catadores organizados com smartphone), mostrando uma percepção positiva sobre autonomia e valorização do trabalho. Já o Grupo 1 (catadores não organizados e sem celular) apresentou percepções mais negativas. A análise qualitativa apontou temas principais: “mediação tecnológica limitada” e “necessidade de suporte humano”, confirmados pela triangulação de dados.

A adaptação das heurísticas de Nielsen para o contexto de reciclagem gerou contribuições práticas, como a proposta de uma heurística específica voltada à realidade dos catadores. Entre as sugestões estão o uso de ícones mais simples e próximos da linguagem cotidiana, áudios para auxiliar quem tem dificuldades de leitura e maior integração entre os cooperados para apoio mútuo. Essas melhorias podem aumentar a utilidade e a produtividade do aplicativo, além de contribuir com os ODS 11 e 12, voltados à sustentabilidade urbana e ao consumo responsável.

A pesquisa usou uma abordagem mista, com etapas de campo, entrevistas semiestruturadas com 16 participantes e a aplicação de questionários. Esse método mostrou-se adequado para compreender diferentes perfis de catadores e suas necessidades, reforçando a importância de um *design* mais inclusivo no desenvolvimento de tecnologias sociais.

Apesar disso, o estudo teve algumas limitações. O número reduzido de participantes, a maioria (13 catadores) de uma única associação em São Paulo, limitou a generalização dos resultados. Além disso, fatores externos, como mudanças de local e problemas de saúde, exigiram ajustes na coleta, que em parte foi feita pelas ferramentas de tecnologia de comunicação e colaboração Whatsapp®, Google Meet®, Telefone e t!;dv®. A ausência de testes

práticos dos protótipos também limitou a validação das propostas apresentadas.

Os resultados destacaram o papel essencial dos catadores na economia circular, mas também mostraram que a exclusão digital ainda é um obstáculo para sua profissionalização. É importante que políticas públicas, como a PNEC (Política Nacional de Economia Circular), incentivem o uso de aplicativos acessíveis e promovam capacitação tecnológica. Isso pode contribuir para inclusão social, geração de renda e redução de desigualdades.

Para estudos futuros, recomenda-se testar a heurística proposta em novas versões do aplicativo, com acompanhamento a longo prazo em diferentes cooperativas. Também seria interessante incorporar tecnologias como inteligência artificial para reconhecimento de materiais e internet das coisas (*IoT*) para otimizar o trabalho nas coletas. Comparações econômicas entre aplicativos e análises de retorno sobre investimento podem ampliar a compreensão dos impactos sociais e ambientais dessas inovações.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. E. F. Desenvolvimento e avaliação de aplicativo móvel em infecções sexualmente transmissíveis. *Journal of Health Informatics*, 2025.
- ALURA. **10 heurísticas de Nielsen para o design de interface**. 2021. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/10-heuristicas-de-nielsen-uma-formula-para-evitar-erros-basicos-de-usabilidade>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- ANDRADE, Mateus de Oliveira. **Implementação de estratégias de teste automatizado em desenvolvimento mobile**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2024.
- ANDRADE, Leonardo Medeiros Martins. **Tecnologias da informação e proposição de valor para a economia circular: estudo com empresas do setor de gestão de resíduos**. 2021.
- ANJOS, Marcelo Lima. **O Mecanismo de gestão e regulação nas Parcerias Público Privadas–PPPS: Ações necessárias**. HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM), v. 19, n. 1, p. 172-192, 2020.
- BALLANTYNE, Mars et al. Study of accessibility guidelines of mobile applications. In: **International Conference On Mobile And Ubiquitous Multimedia**, 17., 2018. Anais [...]. 2018.
- BECKER, Marcio; BERTOLINI, Geysler Rogis Flor. **Panorama do debate sobre economia solidária e políticas públicas ligadas à coleta seletiva de resíduos sólidos: exercício de revisão sistemática**. *DRd – Desenvolvimento Regional em Debate*, v. 12, n. esp. 2, p. 121–138, 2022.
- BIROLO, André Joaquim Bez. **Lixo no ponto: um aplicativo para promover a colaboração comunitária na coleta de resíduos nas áreas urbanas**. 2024. Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2024.
- BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. **Using thematic analysis in psychology**. *Qualitative Research in Psychology*, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1191/1478088706qp063oa>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- BUSINESS OF APPS. How to create a mobile app prototype**. 2025. Disponível em: <https://www.businessofapps.com/app-developers/research/mobile-app-prototype/>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 1.874, de 2022**. Institui a Política Nacional de Economia Circular (PNEC). Brasília, DF, 2022.
- CAMPOS, Leonardo de Oliveira et al. **Recicle++: uma aplicação com otimização de rotas via OSRM para eficiência na coleta seletiva de resíduos urbanos**. In: Anais Estendidos 2025.

CARDOSO, Gabriel; VITA, Gláucia Nadja Aline de; MARQUES JUNIOR, Marco Antonio. **Aplicativo de apoio à coleta seletiva com notificação push**. 2021.

CARDOSO, J. J.; SILVA, M. C. B. C.; LIMA, G. F. C. **A inclusão dos catadores na gestão compartilhada de resíduos sólidos no município do Ipojuca – Pernambuco**. *Nature and Conservation*, v. 14, n. 3, p. 185–201, 2021.

CATAKI. **Pesquisa Cataki 2022**. 2022.

CODEÇO, T. S. da C. et al. **Políticas públicas de apoio às organizações de catadores: uma revisão bibliográfica**. *Revista Foco*, v. 18, n. 3, p. e8079, 2025. DOI: 10.54751/revistafoco.v18n3-112.

COLLINS, Christopher S.; STOCKTON, Carrie M. The central role of theory in qualitative research. *International journal of qualitative methods*, v. 17, n. 1, p. 1609406918797475, 2018.

CRUZ, Uilmer Rodrigues Xavier et al. **Breve panorama socioeconômico da reciclagem no Brasil atual**. *Revista de Estudos Interdisciplinares*, v. 6, n. 2, p. 1–14, 2024.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 2010. p. 297.

DAGNINO, Renato Peixoto. **Políticas para inclusão social de catadores de materiais recicláveis**. *Revista Pegada Eletrônica*, n. jul., 2010.

DENZIN, Norman K. **Collecting and interpreting qualitative materials**. sage, 2008.

FLAMINI, Silvia Helena. **Programa de Coleta Seletiva Solidária em universidade sob o olhar da Ciência, Tecnologia e Sociedade**. 2021.

GLASER, Barney. **Strategies for qualitative research**. The discovery of grounded theory, p. 2-6, 1967.

GONÇALVES, A. P. V. **A pesquisa quantitativa em sociologia: recursos e dilemas metodológicos**. 1. ed. São Paulo: SciELO Brasil, 2023.

GOOGLE. **São Paulo, SP: centro expandido**. Mapa on-line -23.571850995258977, -46.719801354081596. Disponível em: <https://www.google.com/maps>. Acesso em: 16 dez. 2024.

GOOGLE LLC. **Google Meet®**. Disponível em: <https://meet.google.com/>. Acesso em: 30 nov. 2025.

INOMATA, Katia Cilene Ayako; COSTA, Mildred Patrícia Ferreira da. **Etapas do projeto conceitual para a construção de um protótipo**. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 3, p. 5525–5532, 2020.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Pesquisa-ação em educação ambiental e saúde dos catadores**. 1. ed. Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

ISOTON, Renan; GIACOMELLO, Cintia; FACHINELLI, Ana Cristina. **Práticas para Transição à Economia Circular em Confeções**: uma revisão sistêmica da literatura. *Modapalavra e-periódico*, v. 15, n. 36, p. 113-139, 2022.

LANE, Richard D.; SMITH, Ryan. **Levels of emotional awareness**: theory and measurement of a socio-emotional skill. *Journal of Intelligence*, v. 9, n. 3, p. 42, 2021.

LIMA, Francisco de Paula Antunes; RUTKOWSKI, Jacqueline. **Atlas brasileiro da reciclagem 2022**. 2022.

LIKERT, Rensis. **A technique for the measurement of attitudes**. *Archives of Psychology*, n. 140, p. 1–55, 1932.

MANTELLI STREIT, Angélica Fátima; SPECHT, Suzimary; BEHR, Everton Rodolfo. **Situação socioeconômica e as perspectivas de catadores de materiais recicláveis de Mendoza, Argentina e Santa Maria, Brasil**. *AUGM DOMUS*, v. 10, 2022.

MIRANDA, Rodrigo Oliveira; MELLO, Deborah Itana Magalhaes Correia; FALANGOLA, Renata de Farias; SANTOS, Emerson Soares. **Economia circular**: desafios e oportunidades para empresas brasileiras. *Revista de Geopolítica*, [S. l.], v. 16, n. 4, p. e709, 2025. DOI: 10.56238/revgeov16n4-060.

MILLER, Katia Broeto; BRINGHENTI, Jacqueline Rogeria; PINTO, Ana Luiza Kruger Velten Rodrigues; ALVES, Thais Santos. **Revisão sistemática da literatura de técnicas de avaliação de usabilidade aplicadas a produtos tangíveis**. *Anais do 14º Congresso Brasileiro De Pesquisa E Desenvolvimento Em Design*, 2022.

MINEIRO, M. **Pesquisa de Survey e Amostragem**: Aportes Teóricos Elementares. 1. ed. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2020.

MOREIRA, M. C. N. **Web surveys during the COVID-19 pandemic**. 1. ed. Rio de Janeiro: Centro de Pesquisa em Saúde Pública, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00174523>.

NIELSEN J. Heuristic evaluation. In: Nielsen J, Mack RL. **Usability inspection methods**. New York: John Wiley & Sons; 1994.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Prioritizing web usability**. Pearson Education, 2006.

OLIVEIRA, Roniton Rezende; OLIVEIRA, Ronielton Rezende; ZIVIANI, Fabrício. **Processo de inovação no contexto de transformação digital**: framework para gestão da inovação. *Perspectivas em Gestão e Conhecimento*, v. 11, n. 3, p. 2-15, 2021.

OLIVEIRA, Jackelynne Rodrigues de. **Contribuições do design para a gestão de resíduos**: aplicativo para cadastro de Geradores de Resíduos em São Luís-MA. 2024.

ONU BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília. Disponível

em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 11 nov. 2025.

OLIVEIRA, Lilian Fernanda Demarco Campana de. **Saúde dos catadores de recicláveis no Brasil: uma dura realidade a ser estudada visando gerar políticas públicas.** 2024.

PASCHMANN, J. W.; BRUNO, H. A.; VAN HEERDE, H. J.; VÖLCKNER, F.; KLEIN, K. **Driving Mobile App User Engagement Through Gamification.** *Journal of Marketing Research*, v. 62, n. 2, p. 249-273, 2024.

PEREIRA, Jamilton Costa; BARBOSA, Maria de Fátima Nóbrega. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e suas dimensões política, econômica, ambiental, cultura e social: uma revisão sistemática da literatura.** *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 18, n. 2, p. 42, 2025.

RIBEIRO, Lilian Arruda; DA SILVA, Monica Maria Pereira; DA SILVA, Maria Cristina Basilio Crispim. **Percepção de catadores de materiais recicláveis sobre tecnologias sociais empregadas no seu exercício profissional.** *Research, Society and Development*, v. 11, n. 12, p. e20111229056, 2022.

Situação socioeconômica e as perspectivas de catadores de materiais recicláveis de Mendoza, Argentina e Santa Maria, Brasil. *AUGM DOMUS*, v. 10, 2022.

RATINAUD, Pierre. **IRaMuTeQ: interface de R pour les analyses multidimensionnelles de textes et de questionnaires.** Versão 0.8 alpha 7. Toulouse: LERASS, 2008–2024. Software.

SILVA, Sandro Pereira. **Reciclagem e economia solidária: análise das dimensões estruturais dos empreendimentos coletivos de catadores no Brasil.** 2020.

SILVA, Luan Carlos Santos et al. **Modelos e Processos em Transferência de Tecnologia: Uma Revisão Sistemática.** *Revista de Empreendedorismo, Negócios e Inovação*, v. 8, n. 2, p. 04-26, 2023.

SOUSA, Yuri Sá Oliveira et al. **O uso do software IRaMuTeQ na análise de dados de entrevistas.** *Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais*, v. 15, n. 2, p. 1–19, 2020.

SOUZA, Pedro Henrique Marciano de. **As contribuições da economia e indústria criativa para o desenvolvimento sustentável.** 2022.

SOUZA, João Hamilton Pinheiro et al. **Educação comunitária e sustentabilidade em reservas extrativistas marinhas do Pará, Brasil: revisão integrativa sobre capacitação e comercialização.** *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 12, p. e10160-e10160, 2024.

SOZONIUK, M.; PARK, J.; LUMBY, N. **Investigating residents' acceptance of mobile apps for household recycling: a case study of New Jersey.** *Sustainability*, v. 14, p. 10874, 2022.

SPATTI, Ana Carolina; SERAFIM, Milena Pavan; DAGNINO, Renato Peixoto. **Evidence of anomaly and atypicality of Science and Technology Policy in the discourse of managers of university Technology Transfer Offices.** *Sociologias*, v. 23, p. 336-365, 2021.

SZWARCWALD, C. L.; MALTA, D. C.; SOUZA JÚNIOR, P. R. B.; ALMEIDA, W. D. S.; DAMACENA, G. N.; PEREIRA, C. A.; ROSENFELD, L. G. **Laboratory exams of the National Health Survey: methodology of sampling, data collection and analysis.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 22, supl. 2, p. e190004.SUPL.2, 2019. DOI: 10.1590/1980-549720190004.supl.2.

TLDV.IO. **tl;dv®: AI Meeting Notetaker for Zoom, Google Meet & Teams.** Disponível em: <https://tldv.io/>. Acesso em: 30 nov. 2025.

VENN, John. I. **On the diagrammatic and mechanical representation of propositions and reasonings.** The London, Edinburgh, and Dublin philosophical magazine and journal of science, v. 10, n. 59, p. 1-18, 1880.

VERMELHO, M. C.; CARVALHEIRA, A. P. P.; JENSEN, R.; JAMAS, M. T. **Desenvolvimento de aplicativo móvel para avaliação clínica e conduta terapêutica multiprofissional de pacientes com COVID-19.** Revista JRG de Estudos Acadêmicos, São Paulo, v. 7, n. 14, p. e141197, 2024. DOI: 10.55892/jrg.v7i14.1197.

WHATSAPP LLC. **Whatsapp®.** Disponível em: <https://www.Whatsapp.com/>. Acesso em: 30 nov. 2025.

YAMASHITA, William Shinji. **Explorando a conexão entre a Economia Circular e a Indústria 4.0: uma revisão sistemática da literatura.** 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CRONOGRAMA PARA A FINALIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Status	Fases da Pesquisa	Atividade	Duração (Dias)	Data Início	Data Fim	Dia da Semana	Mês/Ano
Concluído	Revisão Bibliográfica	Início da pesquisa	0	04/04/2024	04/04/2024	quinta-feira	abr/2024
Concluído		Escolher o método	27	04/04/2024	01/05/2024	quarta-feira	mai/2024
Concluído		Formular o problema de pesquisa	7	01/05/2024	08/05/2024	quarta-feira	mai/2024
Concluído		Definir o tema da pesquisa	14	08/05/2024	22/05/2024	quarta-feira	mai/2024
Concluído	Planejamento e Execução	Delinear o protocolo de pesquisa	168	22/05/2024	06/11/2024	quarta-feira	nov/2024
Concluído		Agendar a visita ao Pimp My Carroça	13	06/11/2024	19/11/2024	terça-feira	nov/2024
Concluído		Entrevistar especialistas da Pimp My Carroça	0	19/11/2024	19/11/2024	terça-feira	nov/2024
Concluído		Planejar a execução da pesquisa	22	19/11/2024	11/12/2024	quarta-feira	dez/2024
Concluído	Coleta de Dados	Visitar a Pimp My Carroça para se apresentar	78	11/12/2024	27/02/2025	quinta-feira	fev/2025
Concluído		Enviar a apresentação da pesquisa	54	27/02/2025	22/04/2025	terça-feira	abr/2025
Concluído		Agendar uma nova visita ao Pimp My Carroça	13	22/04/2025	05/05/2025	segunda-feira	mai/2025
Concluído		Coletar dados de registros fotográficos da Pimp My Carroça	8	05/05/2025	13/05/2025	terça-feira	mai/2025
Concluído		Mapear o fluxo dos processos do aplicativo Cataki	0	13/05/2025	13/05/2025	terça-feira	mai/2025
Concluído		Apresentar o seminário da pesquisa	2	13/05/2025	15/05/2025	quinta-feira	mai/2025
Concluído		Mapear as heurísticas aplicadas ao Cataki	12	15/05/2025	27/05/2025	terça-feira	mai/2025
Concluído		Validar o mapeamento dos processos	7	27/05/2025	03/06/2025	terça-feira	jun/2025
Concluído		Visitar a Pimp My Carroça com orientação do professor	14	03/06/2025	17/06/2025	terça-feira	jun/2025
Concluído		Apresentar a proposta de workshop para a Pimp My Carroça	0	17/06/2025	17/06/2025	terça-feira	jun/2025
Cancelado		Executar o Workshop (Pesquisa-Survey)	4	17/06/2025	21/06/2025	sábado	jun/2025
Concluído	Execução da Pesquisa	Entregar o relatório de Qualificação	165	21/06/2025	03/12/2025	quarta-feira	dez/2025
Concluído		Exame de Qualificação	15	03/12/2025	18/12/2025	quinta-feira	dez/2025
Concluído		Interpretar os dados coletados	8	18/12/2025	26/12/2025	sexta-feira	dez/2025
Concluído		Elaborar a Discussão dos resultados	8	26/12/2025	03/01/2026	sábado	jan/2026
Concluído	Elaboração do Relatório de Pesquisa	Produzir a Dissertação da pesquisa	8	03/01/2026	11/01/2026	domingo	jan/2026
Concluído		Produzir o relatório técnico conclusivo	8	11/01/2026	19/01/2026	segunda-feira	jan/2026
Concluído		Entregar o relatório para a defesa com a Banca UPEP CPS	15	19/01/2026	09/02/2026	segunda-feira	fev/2026
Agendado		Defender a pesquisa à banca da CGPEP - CEETEPS	16	09/02/2026	25/02/2026	quarta-feira	fev/2026
Pendente		Apresentar o fechamento dos resultados ao Pimp My Carroça	6	25/02/2026	03/03/2026	terça-feira	mar/2026
Pendente	Submissão da Dissertação	Concluir a pesquisa	60	25/02/2026	26/04/2026	domingo	abr/2026
Pendente	Fim da Pesquisa		1	26/04/2026	27/04/2026	segunda-feira	abr/2026

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA SURVEY – GRUPO 1

Grupo 1:	Catadores Não organizados, analfabetos e sem celular,					
Objetivo:	Entender as práticas diárias, desafios e contextos específicos ao trabalho de cada entrevistado,					
PERFIL DO ENTREVISTADO: Conhecer o contexto pessoal e profissional do entrevistado para melhor compreender suas respostas subsequentes,						
ID	Pergunta	Respostas				
1	Nome:	É um nome Social				
2	Idade:	18 Anos ou menos	Entre 18 e 30 anos	Entre 30 e 40 anos	Entre 40 e 50 anos	50 anos ou mais
3	Gênero biológico:	Feminino	Masculino	Outro	Prefiro não declarar	
4	Cidade/Bairro de atuação:	Resposta aberta				
5	Há quanto tempo você trabalha como catador(a)?	Menos de 6 meses	Entre 6 meses e 1 ano	Entre 1 e 3 anos	Entre 3 e 5 anos	Mais de 5 anos
6	Como você começou nesse trabalho?	Resposta aberta				
1 - PERGUNTAS ESPECÍFICAS AO GRUPO 1		Respostas				
7	Você participa de alguma associação ou grupo de catadores?	Sim	Não			
8	Se não, já considerou participar de uma associação?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
9	Por favor, Justifique a resposta para a sua escolha:					
10	Você se considera ser alfabetizado, com leitura e escrita?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
11	Se não é alfabetizado, esse fato causa dificuldades ao seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
2 - CONDIÇÕES DE TRABALHO, ERGONOMIA E ROTINA						
12	Quais ferramentas ou equipamentos você utiliza no seu trabalho diário?	Resposta aberta				
13	Você considera que as ferramentas são ergonomicamente adequadas?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
14	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
15	Você considera que as ferramentas são confortavelmente adequadas?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
16	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
17	Descreva brevemente como você transporta os materiais coletados?	Resposta aberta				
18	Você considera adequada a forma de transporte?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
19	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
20	Você considera segura a forma de transporte?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
21	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
22	Você já recebeu algum tipo de formação ou capacitação relacionada ao seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
23	Você aceitaria receber algum tipo de formação ou capacitação relacionada ao seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
3 - ACESSO DIGITAL COM O USO DE TECNOLOGIAS						
24	Você tem um bom nível de familiaridade com tecnologias como celulares e aplicativos?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
25	Você já utilizou algum aplicativo de celular no seu trabalho?	Sim	Não			
26	Se não utilizou, já considerou utilizar algum aplicativo de celular para executar seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
27	Há algo que o impede para a utilização de um aplicativo?	Sim	Não			
28	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
29	Você já teve alguma experiência com tecnologia e Aplicativo que ajudou no seu trabalho?	Sim	Não			
30	Se sim, pode descrever brevemente?	Resposta aberta				
31	Você enfrenta dificuldade tecnológica para a execução do seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo

Grupo 1:	Catadores Não organizados, analfabetos e sem celular,					
						Totalmente
32	Se houver dificuldade, descreva brevemente quais são as principais dificuldades que você enfrenta para a utilização de tecnologias no trabalho	Resposta aberta				
4 - EXPERIÊNCIA E PERCEPÇÃO SOBRE O APLICATIVO CATAKI						
33	Você já ouviu falar do aplicativo Cataki?	Sim	Não			
34	Se sim, seu nível de conhecimento é suficiente para usar o aplicativo?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
35	Se não, você já considerou usar o Cataki?	Sim	Não	Talvez		
36	Se não, o que te impediria de usá-lo como melhoria ao trabalho? Escolha mais de uma opção:	Dificuldade com Leitura	Câmera ruim	Problemas com Internet	Processamento do celular é ruim	Outros:
37	Você concorda que um aplicativo como o Cataki poderia potencializar o seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
38	Você tem expectativas que haja alguma ferramenta tecnológica que possa melhorar seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
5 - IMPACTOS DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO TRABALHO						
39	A tecnologia está mudando o trabalho dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
40	A tecnologia contribui para a valorização dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
41	A tecnologia contribui para o reconhecimento positivo dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
42	Um aplicativo como esse traria benefícios para a qualidade de vida dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
43	Existem aspectos negativos ou barreiras para essa transição digital?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
44	Se existem, descreva-os brevemente:	Resposta aberta				
45	Você sente que todos os catadores têm as mesmas oportunidades de acesso e benefícios com essas tecnologias?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
46	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
47	A transformação digital impactou a as relações entre os catadores e outros indivíduos, como as Empresas de reciclagem, Governo e a Comunidade em Geral?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
48	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
49	Há alguma mudança em relação à autonomia e o poder de negociação dos catadores, com o uso de tecnologias como o Cataki?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
50	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
6 - DESAFIOS, OPORTUNIDADES E SUGESTÕES						
51	Quais são os maiores desafios que você enfrenta atualmente no seu trabalho que poderiam ser abordados através da tecnologia?	Resposta aberta				
52	O que você acredita que poderia ser feito para melhorar o acesso e a usabilidade de tecnologias como o Cataki entre os catadores?	Resposta aberta				
53	Como as organizações, como o Pimp My Carroça, podem apoiar melhor os catadores na era digital?	Resposta aberta				
54	Você vê oportunidades de crescimento profissional e melhoria de qualidade de vida através do uso de tecnologias? Pode exemplificar?	Resposta aberta				
55	Quais políticas públicas ou iniciativas governamentais você acredita que seriam importantes para apoiar a inclusão digital e o trabalho dos catadores?	Resposta aberta				
56	Se você pudesse sugerir uma nova tecnologia ou funcionalidade para apoiar o seu trabalho, o que seria?	Resposta aberta				
57	Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre sua experiência com tecnologia e seu trabalho como catador	Resposta aberta				

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA SURVEY – GRUPO 2

Grupo 2:	Catadores organizados em torno do Pimp My Carroça, podendo ou não ser alfabetizados e possuir celular,					
Objetivo :	Entender as práticas diárias, desafios e contextos específicos ao trabalho de cada entrevistado,					
PERFIL DO ENTREVISTADO: Conhecer o contexto pessoal e profissional do entrevistado para melhor compreender suas respostas subsequentes,						
ID	Pergunta	Respostas				
1	Nome:	É um nome Social				
2	Idade:	18 Anos ou menos	Entre 18 e 30 anos	Entre 30 e 40 anos	Entre 40 e 50 anos	50 anos ou mais
3	Gênero biológico:	Feminino	Masculino	Outro	Prefiro não declarar	
4	Cidade/Bairro de atuação:	Resposta aberta				
5	Há quanto tempo você trabalha como catador(a)?	Menos de 6 meses	Entre 6 meses e 1 ano	Entre 1 e 3 anos	Entre 3 e 5 anos	Mais de 5 anos
6	Como você começou nesse trabalho?	Resposta aberta				
1 - PERGUNTAS ESPECÍFICAS AO GRUPO 2		Respostas				
7	Como você conheceu o Pimp My Carroça?	Indicação	Rede Social	Web Site	Outros	
8	Há quanto tempo você participa do Pimp My Carroça?	Menos de 6 meses	Entre 6 meses e 1 ano	Entre 1 e 3 anos	Entre 3 e 5 anos	Mais de 5 anos
9	Você percebeu benefícios ao se organizar através do Pimp My Carroça?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
10	Você se considera ser alfabetizado, com leitura e escrita?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
11	Caso não seja, isso afeta sua participação nas atividades da organização?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
12	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
2 - CONDIÇÕES DE TRABALHO, ERGONOMIA E ROTINA						
13	Sua participação no Pimp My Carroça influenciou suas condições de trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
14	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
15	Você participou ou participaria de treinamentos ou capacitações oferecidos pela organização?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
16	Cite os treinamentos mais úteis para você em relação ao Pimp My Carroça,	Resposta aberta				
17	Há colaboração e comunicação entre os membros da organização?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
3 - ACESSO DIGITAL COM O USO DE TECNOLOGIAS						
18	Seu smartphone é adequado para a utilização do Cataki ou outros aplicativos para coleta?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
19	Você tem um bom nível de familiaridade com tecnologias como celulares e aplicativos?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
20	Você já utilizou algum aplicativo de celular no seu trabalho?	Sim	Não			
21	Se não utilizou, já considerou utilizar algum aplicativo de celular para executar seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
22	Há algo que o impede para a utilização de um aplicativo?	Sim	Não			
23	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
24	Você já teve alguma experiência com tecnologia e Aplicativo que ajudou no seu trabalho?	Sim	Não			
25	Se sim, pode descrever brevemente?	Resposta aberta				
26	Você enfrenta dificuldade tecnológica para a execução do seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
27	Se houver dificuldade, descreva brevemente quais são as principais dificuldades que você enfrenta para a utilização de tecnologias no trabalho,	Resposta aberta				
4 - EXPERIÊNCIA E PERCEPÇÃO SOBRE O APLICATIVO CATAKI						
28	Como você conheceu o aplicativo Cataki?	Resposta aberta				
29	Você já respondeu alguma pesquisa sobre a experiência com a utilização direto pelo aplicativo Cataki?	Não conheço essa função	Nunca precisei	Não	Sim	Sim, mais de uma vez
30	Você utiliza o Cataki regularmente?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
31	Com que frequência você utiliza o Cataki?	Não utilizo	Raramente	1 vez por semana	1 vez por mês	Diariamente
32	Houveram mudanças no seu trabalho após começar a usar o Cataki?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
33	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
34	Quais funcionalidades do Cataki você considera mais úteis? Por quê?	Resposta aberta				
35	Você enfrenta alguma dificuldade ao usar o aplicativo?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
36	Descreva brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
37	O Cataki atende a todas as suas necessidades de trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente

Grupo 2:	Catadores organizados em torno do Pimp My Carroça, podendo ou não ser alfabetizados e possuir celular,					
38	O que poderia ser melhorado?	Resposta aberta				
39	Existe algum suporte e contato com a equipe do Cataki quando você precisa de ajuda para o uso do aplicativo?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
40	Geralmente o seu problema é resolvido ao solicitar suporte técnico?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
42	Você geralmente pede apoio a um amigo, familiar ou terceiro, quando precisa utilizar o aplicativo Cataki?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
5 - USER EXPERIENCE SOBRE O APLICATIVO CATAKI						
43	O aplicativo Cataki é fácil de navegar e encontrar as informações necessárias,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
44	As instruções no Cataki são claras e fáceis de entender,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
45	Encontro dificuldades para acessar as funções principais do aplicativo,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
46	A aparência visual do Cataki é agradável e facilita o uso,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
47	O Cataki responde rapidamente aos comandos (sem travamentos ou atrasos),	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
48	Sinto-me seguro(a) ao fornecer informações pessoais no aplicativo Cataki,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
49	Tenho dificuldade em completar tarefas no Cataki sem precisar de ajuda externa,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
50	As notificações do aplicativo são úteis e chegam em momentos apropriados,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
51	O Cataki consome muita bateria durante o uso,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
52	As atualizações do Cataki costumam melhorar a experiência de uso do aplicativo,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
53	A organização das informações no aplicativo facilita a localização do que eu preciso,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
54	O Cataki é intuitivo e fácil de usar, mesmo para quem o utiliza pela primeira vez,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
55	Encontro dificuldades para personalizar o aplicativo de acordo com minhas preferências,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
56	O Cataki permite que eu realize as tarefas de forma rápida e eficiente,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
57	Recebo retornos ou mensagens de erro claros quando algo dá errado no aplicativo,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
58	A funcionalidade de busca do Cataki é útil e fornece resultados relevantes,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
59	O aplicativo Cataki funciona bem em diferentes redes (Wi-Fi, 4G, 5G) sem dificuldades,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
60	As instruções de uso ou tutoriais iniciais do Cataki são adequados e ajudam no uso do aplicativo,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
61	Sinto que o Cataki atende bem às minhas necessidades e expectativas de uso,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
62	Quando utilizo o Cataki, sinto que ele contribui para a execução das tarefas de forma satisfatória,	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
63	Classifique em ordem quantitativa os 5 materiais que você mais costuma coletar : Plástico – Inclui garrafas PET, sacolas plásticas, potes de alimentos, entre outros, Papel – Papel de escritório, jornais, revistas, papelão, Vidro – Garrafas, frascos de alimentos, potes de vidro, Metais – Alumínio (latas de bebidas), aço (latas de alimentos), cobre, entre outros, Eletrônicos – Computadores, celulares, tablets, eletrodomésticos, Pilhas e baterias – Baterias de celular, pilhas comuns, baterias de lítio, Resíduos orgânicos – Restos de alimentos, cascas de frutas e legumes (para compostagem), Madeira – Paletes, móveis, madeira de construção, Têxteis – Roupas, tecidos, retalhos de tecidos, Óleo de cozinha – Óleo usado em frituras, que pode ser reciclado para fabricação de biodiesel,	1º _____	2º _____	3º _____	4º _____	5º _____
64	Baseado na classificação, justifique o motivo dessa quantidade de coleta:	Resposta aberta				
6 - IMPACTOS DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO TRABALHO						
65	A tecnologia está mudando o trabalho dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
66	A tecnologia contribui para a valorização dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
67	A tecnologia contribui para o reconhecimento positivo dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
68	Um aplicativo como esse traria benefícios para a qualidade de vida dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
69	Existem aspectos negativos ou barreiras para essa transição digital?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
70	Se existem, descreva-os brevemente:	Resposta aberta				
71	Você sente que todos os catadores têm as mesmas oportunidades de acesso e benefícios com essas tecnologias?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
72	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
73	A transformação digital impactou a as relações entre os catadores e outros indivíduos, como as Empresas de reciclagem, Governo e a Comunidade em Geral?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
74	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
75	Há alguma mudança em relação à autonomia e o poder de negociação dos catadores, com o uso de tecnologias como o Cataki?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
76	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				

Grupo 2:	Catadores organizados em torno do Pimp My Carroça, podendo ou não ser alfabetizados e possuir celular.					
7 - DESAFIOS, OPORTUNIDADES E SUGESTÕES						
77	Quais são os maiores desafios que você enfrenta atualmente no seu trabalho que poderiam ser abordados através da tecnologia?	Resposta aberta				
78	O que você acredita que poderia ser feito para melhorar o acesso e a usabilidade de tecnologias como o Cataki entre os catadores?	Resposta aberta				
79	Como as organizações, como o Pimp My Carroça, podem apoiar melhor os catadores na era digital?	Resposta aberta				
80	Você vê oportunidades de crescimento profissional e melhoria de qualidade de vida através do uso de tecnologias? Pode exemplificar?	Resposta aberta				
81	Quais políticas públicas ou iniciativas governamentais você acredita que seriam importantes para apoiar a inclusão digital e o trabalho dos catadores?	Resposta aberta				
82	Se você pudesse sugerir uma nova tecnologia ou funcionalidade para apoiar o seu trabalho, o que seria?	Resposta aberta				
83	Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre sua experiência com tecnologia e seu trabalho como catador	Resposta aberta				

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA SURVEY – GRUPO 3

Grupo 3:	Catadores com carros e celular, organizados e participativos no Pimp My Carroça e Cataki,					
Objetivo:	Entender as práticas diárias, desafios e contextos específicos ao trabalho de cada entrevistado,					
PERFIL DO ENTREVISTADO: Conhecer o contexto pessoal e profissional do entrevistado para melhor compreender suas respostas subsequentes.						
ID	Pergunta	Respostas				
1	Nome:	É um nome Social				
2	Idade:	18 Anos ou menos	Entre 18 e 30 anos	Entre 30 e 40 anos	Entre 40 e 50 anos	50 anos ou mais
3	Gênero biológico:	Feminino	Masculino	Outro	Prefiro não declarar	
4	Cidade/Bairro de atuação:	Resposta aberta				
5	Há quanto tempo você trabalha como catador(a)?	Menos de 6 meses	Entre 6 meses e 1 ano	Entre 1 e 3 anos	Entre 3 e 5 anos	Mais de 5 anos
6	Como você começou nesse trabalho?	Resposta aberta				
1 - PERGUNTAS ESPECÍFICAS AO GRUPO 3						
7	Há quanto tempo você utiliza veículos (carros) no seu trabalho de coleta?	Entre 1 e 2 anos	Entre 2 e 3 anos	Entre 3 e 4 anos	Entre 4 e 5 anos	5 anos ou mais
8	Como foi o processo de transição do uso de carroças para carros?	Iniciei com carros	Muito Fácil	Fácil	Difícil	Muito Difícil
9	Qual é o seu nível completo de escolaridade?	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior	Pós-Graduação	Outros
2 - CONDIÇÕES DE TRABALHO, ERGONOMIA E ROTINA						
10	O uso de carros impactou para melhor o volume das coletas?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
11	Você emprega ou trabalha em conjunto com outros catadores?	Sim	Não			
12	Se respondeu sim, como é essa dinâmica?	Resposta aberta				
13	Você já participou de projetos ou iniciativas de inovação dentro do Pimp My Carroça ou Cataki?	Sim	Não			
14	Pode descrever brevemente sua experiência?	Resposta aberta				
3 - ACESSO DIGITAL COM O USO DE TECNOLOGIAS						
15	Seu smartphone é adequado para a utilização do Cataki ou outros aplicativos para coleta?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
16	Você tem um bom nível de familiaridade com tecnologias como celulares e aplicativos?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
17	Você acha útil um treinamento para o uso dessas tecnologias?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
18	O uso de um aplicativo contribui para o seu trabalho com coleta de materiais recicláveis?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
19	O uso de um aplicativo contribui para aumentar a renda com o seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
20	Você gostaria de utilizar outras tecnologias para o seu trabalho?	Sim	Não	Talvez		
21	Se respondeu sim, você tem acesso à essas tecnologias?	Sim	Não			
22	Quais ferramentas e por quê? Justifique brevemente,	Resposta aberta				
4 - EXPERIÊNCIA E PERCEPÇÃO SOBRE O APLICATIVO CATAKI						
23	Como você conheceu o aplicativo Cataki?	Resposta aberta				
24	Há quanto tempo você utiliza o Cataki?	Menos de 6 meses	Entre 6 meses e 1 ano	Entre 1 e 3 anos	Entre 3 e 5 anos	Mais de 5 anos
25	Você já respondeu alguma pesquisa sobre a experiência com a utilização direto pelo aplicativo Cataki?	Não conheço essa função	Nunca precisei	Não	Sim	Sim, mais de uma vez
26	Você utiliza o Cataki regularmente?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
27	Com que frequência você utiliza o Cataki?	Não utilizo	Raramente	1 vez por semana	1 vez por mês	Diariamente
28	Houveram mudanças positivas no seu trabalho após começar a usar o Cataki?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
29	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
30	Quais funcionalidades do Cataki você considera mais úteis? Por quê?	Resposta aberta				
31	Você enfrenta alguma dificuldade ao usar o aplicativo?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
32	Descreva brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
33	O Cataki atende a todas as suas necessidades de trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
34	O que poderia ser melhorado?	Resposta aberta				
35	Existe algum suporte e contato com a equipe do Cataki quando você precisa de ajuda para o uso do aplicativo?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
36	Geralmente o seu problema é resolvido ao solicitar suporte técnico?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente

Grupo 3:	Catadores com carros e celular, organizados e participativos no Pimp My Carroça e Cataki,					
37	Você geralmente pede apoio a um amigo, familiar ou terceiro, quando precisa utilizar o aplicativo Cataki?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
38	O Cataki contribui positivamente na sua renda?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
39	O Cataki melhora a eficiência ao seu trabalho?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
40	Você utiliza outras plataformas ou tecnologias além do Cataki?	Sim	Não			
41	Se respondeu sim, quais são as ferramentas?	Resposta aberta				
42	As outras plataformas são mais vantajosas que o Cataki?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
43	Poderia compartilhar brevemente uma experiência positiva com o uso do Cataki?	Resposta aberta				
44	Poderia compartilhar brevemente uma experiência negativa com o uso do Cataki?	Resposta aberta				
45	O Cataki contribui para melhora das condições de trabalho dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
46	O Cataki contribui para a valorização dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
47	Poderia sugerir brevemente novas funcionalidades ou melhorias para o aplicativo?	Resposta aberta				
48	Você participa ou participaria de comunidades ou fóruns de usuários do Cataki, para compartilhar suas experiências?	Sim	Não	Talvez		
49	Classifique em ordem quantitativa os 5 materiais que você mais costuma coletar : Plástico – Inclui garrafas PET, sacolas plásticas, potes de alimentos, entre outros, Papel – Papel de escritório, jornais, revistas, papelão, Vidro – Garrafas, frascos de alimentos, potes de vidro, Metal – Alumínio (latas de bebidas), aço (latas de alimentos), cobre, entre outros, Eletrônicos – Computadores, celulares, tablets, eletrodomésticos, Pilhas e baterias – Baterias de celular, pilhas comuns, baterias de lítio, Resíduos orgânicos – Restos de alimentos, cascas de frutas e legumes (para compostagem), Madeira – Paletes, móveis, madeira de construção, Têxteis – Roupas, tecidos, retalhos de tecidos, Óleo de cozinha – Óleo usado em frituras, que pode ser reciclado para fabricação de biodiesel,	1º	2º	3º	4º	5º
5 - IMPACTOS DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO TRABALHO						
50	A tecnologia está mudando o trabalho dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
51	A tecnologia contribui para a valorização dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
52	A tecnologia contribui para o reconhecimento positivo dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
53	Um aplicativo como esse traria benefícios para a qualidade de vida dos catadores?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
54	Existem aspectos negativos ou barreiras para essa transição digital?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
55	Se existem, descreva-os brevemente:	Resposta aberta				
56	Você sente que todos os catadores têm as mesmas oportunidades de acesso e benefícios com essas tecnologias?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
57	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
58	A transformação digital impactou a as relações entre os catadores e outros indivíduos, como as Empresas de reciclagem, Governo e a Comunidade em Geral?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
59	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
60	Há alguma mudança em relação à autonomia e o poder de negociação dos catadores, com o uso de tecnologias como o Cataki?	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
61	Justifique brevemente sua resposta em relação à questão anterior:	Resposta aberta				
6 - DESAFIOS, OPORTUNIDADES E SUGESTÕES						
62	Quais são os maiores desafios que você enfrenta atualmente no seu trabalho que poderiam ser abordados através da tecnologia?	Resposta aberta				
63	O que você acredita que poderia ser feito para melhorar o acesso e a usabilidade de tecnologias como o Cataki entre os catadores?	Resposta aberta				
64	Como as organizações, como o Pimp My Carroça, podem apoiar melhor os catadores na era digital?	Resposta aberta				
65	Você vê oportunidades de crescimento profissional e melhoria de qualidade de vida através do uso de tecnologias? Pode exemplificar?	Resposta aberta				
66	Quais políticas públicas ou iniciativas governamentais você acredita que seriam importantes para apoiar a inclusão digital e o trabalho dos catadores?	Resposta aberta				
67	Se você pudesse sugerir uma nova tecnologia ou funcionalidade para apoiar o seu trabalho, o que seria?	Resposta aberta				
68	Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre sua experiência com tecnologia e seu trabalho como catador	Resposta aberta				

APÊNDICE E – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS

ROTEIRO 1	
1	Quais são os principais desafios enfrentados pelos catadores na utilização de aplicativos móveis para a coleta de materiais recicláveis?
2	Como os aplicativos utilizados atualmente contribuem para a melhoria da comunicação entre catadores e cooperativas?
3	Quais funcionalidades e recursos específicos são mais valorizados pelos catadores em um aplicativo de coleta de recicláveis?
4	Existe alguma dificuldade técnica ou de alfabetização digital que impede alguns catadores de usarem os aplicativos?
5	Em que medida as interfaces dos aplicativos são adaptadas para facilitar a usabilidade dos catadores com menor familiaridade digital?
6	Como as tecnologias de geolocalização e mapeamento ajudam no trabalho diário dos catadores?
7	Há alguma iniciativa de treinamento para capacitar os catadores a utilizarem esses aplicativos de forma eficiente?
8	Quais aspectos de segurança e privacidade são considerados no desenvolvimento dos aplicativos para proteger as informações dos catadores?
9	Em sua opinião, quais melhorias poderiam ser implementadas nos aplicativos para aumentar sua eficácia e acessibilidade para os catadores?
10	Como a tecnologia móvel contribui para o impacto ambiental positivo nas operações de coleta e reciclagem na cooperativa?
ROTEIRO 2	
1	Como a cooperativa seleciona e adota novas tecnologias ou aplicativos para apoiar o trabalho dos catadores?
2	Quais métricas ou indicadores são utilizados para avaliar a eficácia dos aplicativos no dia a dia dos catadores?
3	Em que medida a cooperação entre catadores e desenvolvedores de tecnologia contribui para o design de aplicativos mais eficazes?
4	Como a cooperativa lida com a resistência de alguns catadores em adotar novas tecnologias?
5	Existem adaptações específicas nos aplicativos para torná-los acessíveis a catadores mais velhos ou com limitações de acessibilidade?
6	Qual é a importância do design centrado no usuário para os aplicativos voltados aos catadores, e como isso é implementado?
7	Que tipo de suporte técnico está disponível para os catadores quando eles enfrentam dificuldades com o aplicativo?
8	Como a cooperativa utiliza os dados gerados pelos aplicativos para melhorar a gestão da coleta e da reciclagem?
9	Em que medida os aplicativos ajudam na formalização e valorização do trabalho dos catadores perante a sociedade?
10	Existe algum plano para incorporar novas tecnologias, como inteligência artificial ou Internet das Coisas, nos aplicativos para apoiar o trabalho dos catadores?
ROTEIRO 3	
1	Como a cooperativa vê o impacto da economia circular na rotina dos catadores, e qual o papel dos aplicativos móveis nesse contexto?
2	Os catadores participam do processo de feedback sobre os aplicativos que utilizam? Se sim, como essas contribuições influenciam o desenvolvimento das ferramentas?
3	Qual é a visão da cooperativa sobre o papel da digitalização no futuro da reciclagem e na inclusão dos catadores?
4	Que tipos de parcerias, com empresas de tecnologia ou universidades, têm sido feitas para desenvolver ou melhorar os aplicativos para catadores?
5	Existe algum acompanhamento de longo prazo sobre a eficiência dos aplicativos utilizados, considerando atualizações e novas funcionalidades?
6	Como os aplicativos influenciam a logística e a rota dos catadores no dia a dia? Há otimizações específicas para essa finalidade?
7	De que forma os aplicativos contribuem para aumentar a renda ou melhorar as condições de trabalho dos catadores?
8	Quais são os principais desafios tecnológicos que a cooperativa enfrenta ao adotar novos aplicativos e tecnologias?
9	Como a cooperativa avalia o impacto dos aplicativos na redução de desperdícios e no aumento da quantidade de material reciclado?
10	Quais são os próximos passos para aprimorar a tecnologia de coleta de recicláveis e o que a cooperativa espera alcançar nos próximos anos?

APÊNDICE F – REGISTRO DAS ENTREVISTAS

Ordem	Número	Nome	Abordagem	Ferramenta	Grupo / Perfil	Data	Hora Inicial	Duração	Hora Final	Status	Gravação	Transcrição	PIX R\$
1	Telefone 1	Gestão Pimp My Carroça	Pimp My Carroça	Presencial	1 - Especialista	19/11/2024	14:00:00	02:00:00	16:00:00	OK	Link da Gravação 1	Transcrição 1	-
2	Telefone 2	Catador 1	Pimp My Carroça	Google Meet	3	16/06/2025	13:00:00	01:15:22	14:15:22	OK	Link da Gravação 2	Transcrição 2	R\$ 50,00
3	Telefone 3	Catador 2	Pimp My Carroça	Google Meet	3	16/06/2025	16:25:00	00:31:39	16:56:39	OK	Link da Gravação 3	Transcrição 3	R\$ 50,00
4	Telefone 4	Catador 3	Pimp My Carroça	Telefone	3	16/06/2025	19:37:00	00:36:14	20:13:14	OK	Link da Gravação 4	Transcrição 4	R\$ 50,00
5	Telefone 5	Catador 4	Pimp My Carroça	Google Meet	3	17/06/2025	19:00:00	00:31:51	19:31:51	OK	Link da Gravação 5	Transcrição 5	R\$ 50,00
6	Telefone 6	Catador 5	Pimp My Carroça	Google Meet	3	22/06/2025	10:31:00	00:35:39	11:06:39	OK	Link da Gravação 6	Transcrição 6	R\$ 50,00
7	Telefone 7	Catador 6	Pimp My Carroça	Google Meet	2	23/06/2025	09:00:00	00:42:51	09:42:51	OK	Link da Gravação 7	Transcrição 7	R\$ 50,00
8	Telefone 8	Catador 7	Pimp My Carroça	Google Meet	3	23/06/2025	10:09:00	00:31:39	10:40:39	OK	Link da Gravação 8	Transcrição 8	R\$ 100,00
9	Telefone 9	Catador 8	Pimp My Carroça	Google Meet	3	23/06/2025	11:08:00	00:54:41	12:02:41	OK	Link da Gravação 9	Transcrição 9	R\$ 50,00
10	Telefone 10	Catador 9	Pimp My Carroça	Google Meet	3	23/06/2025	14:32:00	00:37:03	15:09:03	OK	Link da Gravação 10	Transcrição 10	R\$ 50,00
11	Telefone 11	Catador 10	Pimp My Carroça	Google Meet	3	23/06/2025	15:16:00	00:39:32	15:55:32	OK	Link da Gravação 11	Transcrição 11	R\$ 50,00
12	Telefone 12	Catador 11	Pimp My Carroça	Google Meet	2	23/06/2025	16:04:00	00:45:49	16:49:49	OK	Link da Gravação 12	Transcrição 12	R\$ 50,00
13	Telefone 13	Catador 12	Pimp My Carroça	Google Meet	3	26/06/2025	15:00:00	00:51:00	15:51:00	OK	Link da Gravação 13	Transcrição 13	R\$ 50,00
14	Telefone 14	Catador 13	Abordagem presencial na rua	Google Meet	1	01/07/2025	14:03:00	00:57:00	15:00:00	OK	Link da Gravação 14	Transcrição 14	R\$ 50,00
15	Telefone 15	Catador 14	Abordagem presencial na rua	Google Meet	1	06/07/2025	14:13:00	00:47:43	15:00:43	OK	Link da Gravação 15	Transcrição 15	R\$ 50,00
16	Telefone 16	Catador 15	Instagram	Google Meet	1 - Especialista	03/07/2025	18:11:00	00:56:49	19:07:49	OK	Link da Gravação 16	Transcrição 16	R\$ 487,36
17	Telefone 17	Catador 16	Abordagem presencial na rua	Google Meet	1 - Especialista	06/07/2025	TBD	TBD	TBD	OK	Link da Gravação 17	Transcrição 17	R\$ -