



**RELATÓRIO DE EXTENSÃO**  
**PROGRAMAÇÃO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS EM ANDROID**

**APLICATIVO DE COLETA DE LIXO RECICLÁVEL**

**ALEXANDRE ABREU DE FREITAS**

**INTEGRANTES DA EQUIPE:**

**KAUÃ BARRETO MOURÃO – 20240371275**  
**JOÃO VITOR COSTA RODRIGUES DA SILVA – 202203406231**  
**JOÃO VICTOR MARQUES BARROS – 202404221199**  
**PAULO DENOLY SERRA DE SOUZA – 202304147141**

**Belém – Pará**

**2025**

## **Sumário**

<b>1 Definição do grupo de trabalho e parte interessada envolvida.....</b>	<b>4</b>
<b>    1.1 Em sala de aula, montar o grupo de trabalho.....</b>	<b>4</b>
<b>        Identificação das partes interessadas.....</b>	<b>4</b>
<b>        Diagnóstico das demandas e definição do escopo.....</b>	<b>4</b>
<b>            Definição do cronograma de atuação.....</b>	<b>4</b>
<b>            Diagnóstico e teorização do projeto.....</b>	<b>6</b>
<b>                Planejamento e desenvolvimento do projeto.....</b>	<b>7</b>
<b>                Detalhamento técnico do projeto.....</b>	<b>8</b>
<b>                Documentação do projeto para dispositivos móveis.....</b>	<b>8</b>
<b>                Definição do escopo do projeto.....</b>	<b>8</b>
<b>                Requisitos funcionais e não funcionais.....</b>	<b>8</b>
<b>                Diagrama de Casos de Uso.....</b>	<b>8</b>
<b>                Modelagem das classes do sistema.....</b>	<b>8</b>
<b>                Testes e implantação do sistema.....</b>	<b>9</b>
<b>                Testes de unidade nas classes do sistema.....</b>	<b>9</b>
<b>                Teste de integração.....</b>	<b>9</b>
<b>                Implantação do sistema na instituição.....</b>	<b>10</b>
<b>                Treinamento do usuário responsável.....</b>	<b>10</b>
<b>                Encerramento do projeto.....</b>	<b>11</b>
<b>                Relato coletivo do grupo.....</b>	<b>11</b>
<b>                Avaliação da parte interessada.....</b>	<b>11</b>
<b>                Relato individual de cada aluno.....</b>	<b>11</b>
<b>                Apresentação do projeto.....</b>	<b>12</b>
<b>                Resultado da aplicação.....</b>	<b>12</b>
<b>                Interface final da aplicação.....</b>	<b>12</b>
<b>                Trabalhos futuros.....</b>	<b>12</b>
<b>                Referências.....</b>	<b>13</b>

## **1. A DEFINIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO E PARTE INTERESSADA ENVOLVIDA.**

O presente projeto consiste no desenvolvimento de um aplicativo de gerenciamento de coleta de lixo reciclável, com o objetivo de incentivar e facilitar a separação e o descarte adequado de resíduos pela população. O aplicativo oferecerá funcionalidades para informar os usuários sobre quais materiais possuem potencial reciclável, possibilitará a listagem dos resíduos separados e permitirá a solicitação direta de coleta pelos profissionais responsáveis. Dessa forma, busca-se proporcionar maior comodidade e praticidade na realização da reciclagem, contribuindo para a redução da poluição e do desperdício de materiais reutilizáveis.

Além disso, a equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto é composta por João Vitor Costa Rodrigues da Silva, que possui experiência em linguagens de programação como C e Python; Kauã Barreto Mourão, com conhecimento em desenvolvimento web e banco de dados; Paulo Denoly Serra de Souza, com experiência em Python e desenvolvimento de back-end; e João Victor Marques Barros, que, embora esteja iniciando na área de tecnologia, demonstra grande interesse em aprender e contribui com tarefas de apoio, testes e organização do projeto.. A diversidade de competências dos integrantes possibilita uma abordagem multidisciplinar no desenvolvimento do aplicativo, garantindo que diferentes aspectos técnicos sejam devidamente considerados.

A motivação para a realização do projeto está diretamente relacionada à relevância das questões ambientais na atualidade, especialmente no contexto da realização da 30<sup>a</sup> Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP30). O projeto visa aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina de Programação para Dispositivos Móveis na proposição de uma solução tecnológica voltada à promoção de práticas sustentáveis e à resolução de um problema ambiental enfrentado pela comunidade local.

A principal parte interessada no projeto é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município de Bujaru, órgão responsável pela gestão ambiental da cidade. Como colaboradora direta da iniciativa, destaca-se a servidora Maria Leuda de Souza Coelho, contadora de formação e atuante na secretaria, que fornecerá dados relevantes para o desenvolvimento do aplicativo com base nas dificuldades observadas em seu trabalho, especialmente no que se refere ao descarte inadequado de resíduos recicláveis pela população.

## **1.1 Em sala de aula, montar o grupo de trabalho.**

O grupo deste projeto é composto por quatro integrantes, todos estudantes da área de Tecnologia da Informação, com diferentes níveis de experiência e conhecimento técnico que irão contribuir para a realização do projeto. A seguir, são apresentadas as informações de cada membro:

João Vitor Costa Rodrigues da Silva é estudante do curso de Ciência da Computação, atualmente no 6º semestre. Possui experiência com desenvolvimento web e programação nas linguagens C e Python, além de já ter participado de atividades extensionistas que complementam sua formação acadêmica.

Kauã Barreto Mourão está cursando o 3º semestre de Sistemas de Informação. Tem familiaridade com desenvolvimento web e programação utilizando Arduino, além de conhecimentos em banco de dados e redes.

João Victor Marques Barros é estudante do curso de Ciência da Computação e está no 3º semestre. Possui conhecimentos básicos em desenvolvimento web e busca aprimorar suas habilidades ao longo do curso.

Paulo Denoly Serra de Souza cursa Análise e Desenvolvimento de Sistemas e está atualmente no 4º semestre. Possui conhecimentos práticos em Python e está se aprofundando na área de desenvolvimento Back-End.

## **1.2 Identifica as partes interessadas: fazer contato com a comunidade e verificar o interesse na participação do projeto (nesse contexto pode ser necessária uma ou mais visitas ao local pretendido).**

De acordo com a proposta do projeto, entramos em contato com a secretária Maria Leuda de Sousa Coelho, graduada em Ciências Contábeis e nossa colaboradora para o projeto, que trabalha para a Secretaria de Meio Ambiente do Município de Bujaru, a principal instituição responsável pelas questões relacionadas ao meio ambiente em todo o município contendo cerca de 29 mil habitantes, o qual aceitou trabalhar com este grupo acadêmico para auxiliar no desenvolvimento desse projeto.

Até o momento, as interações com a parte interessada ocorreram por meio de conversas via WhatsApp, onde foram discutidos os principais desafios enfrentados pela secretaria no que diz respeito à reciclagem e ao gerenciamento da coleta de resíduos. Ainda está em

fase de planejamento a realização de uma visita presencial ao município, o que exige maior organização por parte do grupo devido à distância geográfica.

Apesar das limitações logísticas, até o momento não houve indicativos de desistência por parte da colaboradora ou da instituição envolvida. A equipe segue comprometida em avançar com o projeto, buscando alinhar as demandas do município com as possibilidades de implementação tecnológica.

### **1.3 Realizar o diagnóstico das demandas necessárias e definir o escopo e a priorização.**

Para o desenvolvimento do aplicativo, é essencial identificar as principais demandas e definir claramente o escopo do projeto. O objetivo central é solucionar problemas relacionados ao descarte inadequado de resíduos recicláveis no município de Bujaru. Atualmente, a população tem pouco hábito de separar e descartar corretamente esse tipo de material, o que contribui para o aumento do lixo descartado de forma incorreta.

Diante desse cenário, o aplicativo tem como proposta facilitar o processo de separação de resíduos pelos usuários, reduzir a quantidade de materiais recicláveis descartados de maneira indevida e incentivar o hábito da reciclagem. O escopo inicial do projeto será voltado a essas questões prioritárias, contemplando funcionalidades como: listagem de resíduos recicláveis, acionamento de profissionais responsáveis pela coleta e disponibilização de informações educativas tanto para os usuários quanto para os administradores do sistema.

Algumas funcionalidades, no entanto, foram deliberadamente excluídas do escopo desta primeira etapa de desenvolvimento, como a implementação de ferramentas de análise de dados sobre os hábitos de descarte da população e a expansão do serviço para além dos limites do município de Bujaru.

A priorização inicial do desenvolvimento será direcionada à criação de um layout intuitivo, acompanhado das funcionalidades básicas de listagem de resíduos e fornecimento de informações sobre reciclagem, por serem etapas fundamentais e de menor complexidade técnica. Posteriormente, o foco será a implementação dos recursos de solicitação de coleta e do sistema de geolocalização.

**1.4 Definição de cronograma de atuação/ visitas às partes interessadas.**

11/03/2025	Definição e divisão de cada parte dos integrantes.	14/03/2025
14/03/2025	Apresentação e Primeira entrega, escopo do projeto	18/03/2025
18/03/2025	Novas definições	24/03/2025
24/03/2025	Início da criação do código	26/03/2025
26/03/2025	Reunião com a contratante	28/03/2025
28/03/2025	Reunião da equipe	01/04/2025
01/04/2025	Reunião da equipe	02/04/2025
02/04/2025	Preparação para a entrega da segunda parte do projeto	08/04/2025
08/04/2025	Apresentação da segunda parte do projeto	15/04/2025
15/04/2025	Reunião da equipe	17/04/2025
17/04/2025	Reunião da equipe	22/04/2025
22/04/2025	Reunião da equipe	24/04/2025
24/04/2025	Preparação para a entrega da terceira parte do projeto	29/04/2025

29/04/2025	Entrega da terceira parte do projeto	05/05/2025
05/05/2025	Reunião da equipe	13/05/2025

13/05/2025	Entrega da quarta parte do projeto	20/05/2025
20/05/2025	Reunião com a equipe	27/05/2025
27/05/2025	Reunião com a contratante	03/06/2025
03/05/2025	Entrega da quinta parte do projeto	17/06/2025
17/05/2025	Entrega final e apresentação	<b>OBS.: datas sujeitos de alteração.</b>

## **2. DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO DO PROJETO, CONFORME SEÇÃO 1 DO MODELO DE ROTEIRO DE EXTENSÃO.**

A construção do aplicativo proposto surge a partir da necessidade identificada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Bujaru, que solicitou o desenvolvimento de uma solução tecnológica capaz de promover a conscientização da população e, consequentemente, melhorar o sistema de coleta seletiva de lixo reciclável no município. Nesse sentido, a motivação do projeto está diretamente relacionada a problemas ambientais recorrentes, como a poluição da água e do solo, a destruição de ecossistemas e a proliferação de doenças transmitidas por vetores, como dengue, zika e chikungunya — todos agravados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos.

Para reforçar essa realidade, dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2022) apontam que o Brasil produz cerca de 82,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos anualmente, sendo que apenas 4% desse total é efetivamente reciclado. Diante desse cenário alarmante, torna-se evidente a

urgência de implementar medidas que estimulem a participação ativa da sociedade na separação e destinação correta dos resíduos. Especificamente em Bujaru, com uma população estimada em 29 mil habitantes, os desafios ambientais são ainda mais significativos, agravados pela ausência de ferramentas que facilitem o acesso à informação e o engajamento comunitário com práticas sustentáveis.

Considerando esse contexto, o desenvolvimento de um aplicativo mobile representa uma resposta inovadora e funcional à demanda institucional. Ademais, o uso das tecnologias digitais como ferramentas educativas e de mobilização social é amplamente defendido por autores como Moran, Masetto e Behrens (2013), que destacam o papel das mídias interativas na construção de processos formativos mais dinâmicos e eficazes. Do mesmo modo, pesquisas na área de sustentabilidade (SILVA et al., 2020; RODRIGUES, 2021) indicam que iniciativas que integram tecnologia e educação ambiental apresentam maior potencial de impacto positivo na mudança de hábitos da população.

Dessa forma, o principal objetivo do aplicativo é promover a conscientização ambiental dos moradores de Bujaru e melhorar o gerenciamento da coleta seletiva de resíduos. Para isso, foram definidos os seguintes objetivos específicos: oferecer conteúdo educativos acessíveis sobre reciclagem e preservação ambiental; informar os dias, horários e locais de coleta nos diferentes bairros do município; utilizar notificações para lembrar os usuários sobre a coleta e fornecer dicas úteis; estimular a participação por meio de gamificação, com recompensas simbólicas pelo engajamento em ações sustentáveis; e criar um canal direto de comunicação entre a população e a Secretaria de Meio Ambiente, permitindo o envio de sugestões, dúvidas e denúncias.

Para viabilizar a construção do projeto, foi estabelecida uma articulação com a Secretaria por meio da colaboração da Sra. Maria Leuda de Sousa Coelho, graduada em Ciências Contábeis e atuante na gestão ambiental local. A comunicação com a colaboradora tem ocorrido principalmente por meio de conversas via WhatsApp, nas quais foram levantadas as principais dificuldades enfrentadas pela secretaria quanto à adesão da população às práticas de reciclagem. Além disso, está em fase de planejamento uma visita presencial ao município, com o intuito de aprofundar o diagnóstico e validar o alinhamento da solução tecnológica com a realidade local. Apesar dos desafios logísticos, a parceria institucional se mantém ativa e comprometida com o avanço do projeto.

Por fim, para alcançar os objetivos propostos, o aplicativo será estruturado com

funcionalidades que unem praticidade e engajamento. Entre os principais recursos planejados estão: a geolocalização dos pontos de coleta; notificações programadas com informações relevantes; sessões educativas com vídeos e infográficos; quizzes interativos; sistema de pontos por participação (gamificação); e um canal direto de contato com os gestores públicos. Com isso, busca-se não apenas suprir uma demanda específica da

Secretaria Municipal de Bujaru, mas também contribuir com uma solução replicável em outros contextos semelhantes, consolidando uma proposta sustentável, educativa e tecnicamente viável.

### **3. PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO, CONFORME SEÇÃO 2 DO MODELO DE ROTEIRO DE EXTENSÃO.**

O desenvolvimento do aplicativo foi cuidadosamente estruturado a partir da seleção de tecnologias modernas e alinhadas às necessidades que o projeto exige. O objetivo principal das ferramentas escolhidas é garantir a eficiência, a escalabilidade e a sustentabilidade da solução tecnológica proposta, proporcionando à população uma plataforma acessível, segura e de fácil utilização para a solicitação de serviços e promoção da conscientização ambiental.

#### **1. Tecnologias Utilizadas:**

- Dart: A escolha da linguagem Dart se deve à sua integração nativa com o framework Flutter, permitindo o desenvolvimento rápido de aplicativos com alto desempenho e interfaces modernas. Além disso, Dart é conhecido por sua eficiência tanto no desenvolvimento de aplicativos móveis quanto na manutenção futura do código.

#### **2. Framework:**

- Flutter: Utilizado para o desenvolvimento do front-end e back-end do aplicativo. O Flutter possibilita a criação de aplicações multiplataforma (Android e iOS) com um único código base, otimizando o tempo e os recursos de desenvolvimento. Sua ampla comunidade de suporte e constante evolução foram fatores determinantes para a escolha.
- Firebase: Escolhido para servir como plataforma de back-end, oferecendo serviços como autenticação de usuários, banco de dados em tempo real, armazenamento de

arquivos e hospedagem. O Firebase proporciona integração eficiente com Flutter e facilita o gerenciamento dos dados dos usuários e das solicitações de reciclagem.

### **3. IDE:**

- Visual Studio Code: Escolhido pela sua leveza, vasta gama de extensões para Dart e Flutter, e excelente suporte para desenvolvimento mobile. Sua interface amigável e personalizável contribui para uma melhor produtividade da equipe.

### **4. Ambiente de Desenvolvimento:**

- Processador: Intel Core i5.
- Memória RAM: 8 GB.
- Armazenamento: SSD de 256 GB que facilita a execução.
- Sistema Operacional: Windows 10.

Essas configurações garantem o desempenho necessário para compilar e testar o aplicativo de forma eficiente, além de permitir o uso simultâneo de emuladores Android.

### **5. Justificativa da Escolha das Tecnologias:**

As tecnologias foram escolhidas para atender às seguintes necessidades do projeto:

- **Agilidade e Custo:** Flutter e Dart permitem desenvolver para Android e iOS com o mesmo código, reduzindo o tempo e custo de desenvolvimento.
- **Conectividade e Escalabilidade:** Firebase oferece soluções integradas para banco de dados, autenticação e armazenamento, ideal para projetos que podem crescer com o tempo.
- **Produtividade e Simplicidade:** Visual Studio Code proporciona um ambiente de desenvolvimento leve e eficiente, com extensões que facilitam a integração das tecnologias adotadas.
- **Facilidade de Atualização:** Com Flutter e Firebase, futuras melhorias no aplicativo poderão ser implementadas rapidamente, garantindo a manutenção e evolução contínua da plataforma.

## **4. DETALHAMENTO TÉCNICO DO PROJETO.**

O projeto será documentado inicialmente para dispositivos móveis, destacando sua relevância e contribuição para os objetivos sociais estabelecidos pelo plano de ensino, principalmente relacionados à conscientização e à participação ativa na coleta seletiva e no descarte correto de resíduos.

O escopo do projeto será delimitado claramente, definindo o que será contemplado e o que estará fora do alcance desta proposta inicial. Serão apresentados também os requisitos funcionais e não funcionais, essenciais para o desenvolvimento eficaz e a qualidade final da aplicação. Posteriormente, será demonstrado o diagrama de Casos de Uso, indicando claramente como os usuários irão interagir com o sistema, seguido pelo detalhamento da modelagem das classes por meio do Diagrama de Classes.

#### **4.1 Documentar o projeto para dispositivos móveis que esteja alinhado aos objetivos sócio comunitários deste plano de aprendizagem.**

O aplicativo tem como objetivo oferecer uma solução tecnológica que atenda diretamente às necessidades operacionais de gerenciamento de resíduos sólidos no município de Bujaru, contribuindo para um impacto socioambiental positivo na comunidade local. Com alinhamento explícito aos objetivos sócio-comunitários definidos pelo plano de aprendizagem, o software visa promover a conscientização ambiental, estimular a participação ativa dos moradores na coleta seletiva, e aprimorar a logística e o descarte correto dos resíduos produzidos.

Como atualmente não há levantamento específico sobre o tipo e a quantidade de resíduos gerados na cidade, nem mapeamento dos pontos de coleta seletiva, o aplicativo também será uma plataforma inicial para reunir essas informações essenciais. A tecnologia proporcionará ainda maior visibilidade às famílias locais que vivem da reciclagem, fortalecendo sua atuação e incentivando a participação da população em práticas sustentáveis.

Ademais, o projeto terá um papel educativo essencial, reforçando as campanhas de conscientização já desenvolvidas pela prefeitura e incentivando práticas sustentáveis no cotidiano da comunidade de Bujaru. A integração com uma infraestrutura escalável, como o Firebase, permitirá ao aplicativo crescer sustentavelmente à medida que a adesão da comunidade aumentar, ampliando continuamente seu alcance social e ambiental.

#### **4.2 Definir o escopo do projeto.**

O escopo do projeto abrange o desenvolvimento de um aplicativo móvel multiplataforma com foco na educação ambiental e gestão participativa da coleta seletiva no município de Bujaru.

- Cadastro e login de usuários.
- Acesso a conteúdo educativo sobre reciclagem e sustentabilidade.
- Exibição de calendário e horários de coleta por bairro.
- Notificações personalizadas para lembrar sobre os dias de coleta.
- Mecanismo de gamificação com pontuação simbólica.

Escrever os requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

#### **Requisitos Funcionais:**

##### **1. Cadastro e Autenticação de Usuário:**

- O sistema deve permitir o cadastro com nome, e-mail, bairro e senha. •

Deve haver autenticação segura com Firebase Auth.

##### **2. Acesso ao Calendário de Coleta:**

- O usuário poderá consultar os dias e horários de coleta de acordo com seu

bairro. 3. Conteúdo Educativo:

- Deve haver uma seção com vídeos, infográficos e textos

##### **educativos. 4. Envio de Dúvidas/Sugestões:**

- O usuário poderá enviar mensagens diretamente à Secretaria.

##### **5. Notificações:**

- O aplicativo deve enviar alertas lembrando a coleta.

#### **Requisitos Não Funcionais:**

##### **6. Usabilidade:**

- A interface deve ser intuitiva e acessível a usuários com pouca familiaridade com tecnologia.

## 7. Performance:

- O aplicativo deve carregar em até 3 segundos.

## 8. Escalabilidade:

- Deve suportar crescimento no número de usuários sem perda de desempenho.

## 9. Segurança:

- Todas as informações devem ser protegidas com autenticação segura.

### 4.2.2 Apresentar os diagramas de Casos de Uso do sistema.

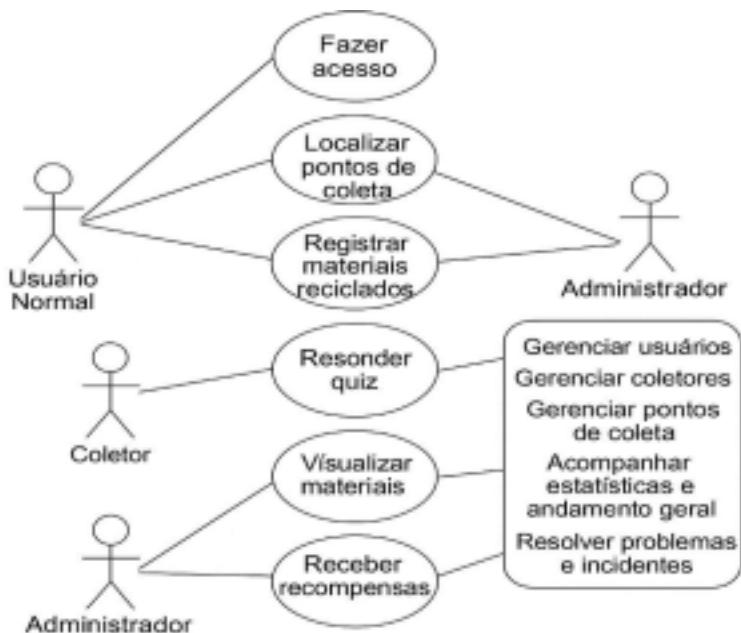


Figura 01 – Diagrama de Casos de Uso do Sistema.

## 1. Usuário Normal:

- Representa a população comum que usará o app para aprender, registrar e participar da coleta seletiva.

## 2. Coletor:

- Pessoa envolvida diretamente na coleta de materiais recicláveis

## 3. Administrador:

- Responsável pela gestão do sistema e dos dados. Representa a equipe da Secretaria de Meio Ambiente, por exemplo.

### 4.2.3. Modelar as classes do sistema.

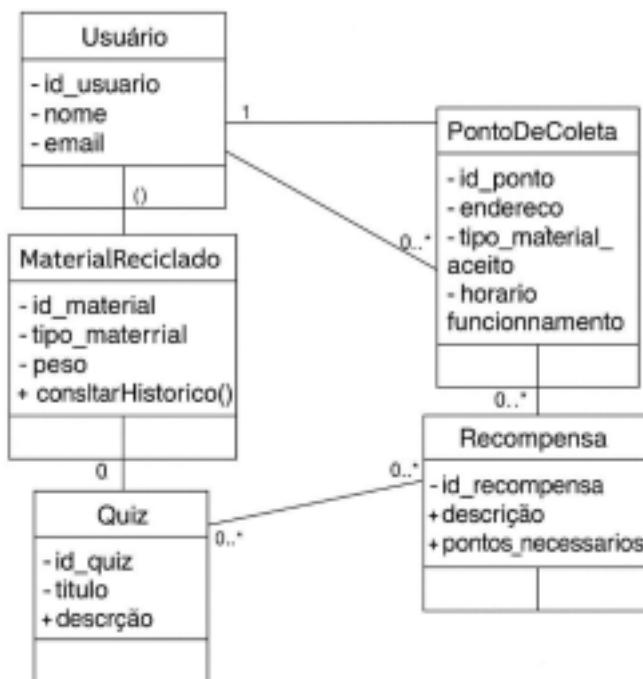


Figura 02 – Diagrama de Classes do Projeto.

## 1. Classe Usuário:

A classe Usuário representa o cidadão que utilizará o aplicativo. Seus atributos principais são:

- `id_usuario`: identificador único do usuário;
- `nome`: nome completo do usuário;
- `email`: endereço eletrônico do usuário.

Essa classe está associada a diversas funcionalidades, como registrar materiais reciclados, visualizar pontos de coleta e participar de quizzes. Cada usuário pode estar vinculado a vários pontos de coleta.

## 2. Classe Material Reciclável:

Essa classe representa os resíduos que foram efetivamente descartados pelos usuários no sistema, possuindo os seguintes atributos:

- `id_material`: identificador único do material reciclado;

- tipo\_material: categoria do material;
- Peso: peso do material entregue para reciclagem.

### **3. Classe PontoDeColeta:**

Corresponde aos locais cadastrados no sistema onde é possível realizar a entrega de materiais recicláveis tendo seus atributos:

- id\_ponto: identificador único do ponto de coleta;
- endereco: localização física do ponto;
- tipo\_material\_aceito: materiais que o ponto aceita;
- horario\_funcionamento: período de atendimento.

### **4. Classe Quiz:**

A classe Quiz representa os conteúdos educativos oferecidos dentro do aplicativo que contém os seguintes atributos:

- id\_quiz: identificador do quiz;
- título: nome do quiz;
- descrição: explicação do conteúdo abordado.

### **5. Classe Recompensa:**

Essa classe representa as recompensas simbólicas disponibilizadas aos usuários conforme sua participação nas atividades do aplicativo os atributos são:

- id\_recompensa: identificador da recompensa;
- descrição: definição do item ou benefício;
- pontos\_necessarios: quantidade de pontos exigida para resgate.

### **6. Relacionamentos entre as classes:**

As relações entre as classes foram definidas de acordo com as regras de cardinalidade e funcionalidade de usuário pode:

- registrar vários materiais reciclados;
- interagir com múltiplos pontos de coleta;
- participar de diversos quizzes;
- acumular pontos que podem ser convertidos em recompensas.

#### **4.1.4. Contato com a parte interessada para o processo de validação da proposta.**

A equipe realizou a apresentação do protótipo funcional do aplicativo à colaboradora Maria Leuda de Souza Coelho, representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município de Bujaru. A reunião ocorreu de forma presencial e contou com a participação do integrante João Vitor Costa Rodrigues da Silva, uma vez que a distância até o município impossibilitou o comparecimento dos demais membros da equipe.

Durante o encontro, foi demonstrado o fluxo principal de navegação do aplicativo, abrangendo as principais funcionalidades desenvolvidas até o momento. Entre elas, destacam-se a tela de login, a tela inicial com acesso a conteúdos educativos, a interface que exibe os pontos de coleta por bairro, bem como o sistema de notificações e elementos de gamificação.

A colaboradora elogiou o layout do aplicativo, destacando sua simplicidade e funcionalidade, além de enfatizar a importância de utilizar uma linguagem acessível, considerando que parte do público-alvo pode apresentar baixa familiaridade com o uso de tecnologias digitais.

Além disso, foi sugerida a inclusão de uma funcionalidade que permita aos usuários reportar irregularidades ambientais, como o descarte incorreto de resíduos em locais inadequados. A equipe considerará essa sugestão para futuras versões do aplicativo, de forma a ampliar o impacto social da ferramenta.

A interação com a parte interessada foi devidamente registrada por meio de capturas de tela, que serão inseridas no anexo do relatório final como evidência da validação do projeto junto ao órgão responsável.



## **4.2. Desenvolver o sistema.**

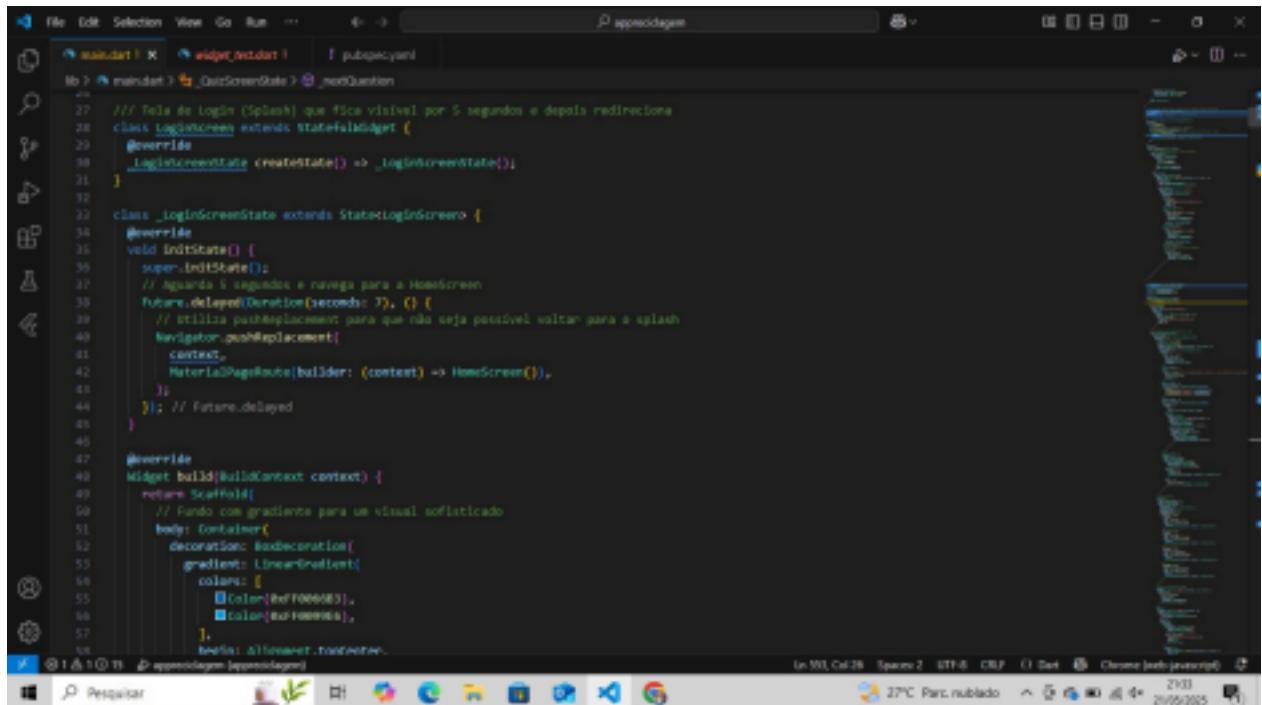
O desenvolvimento do sistema teve início após o planejamento e definição das funcionalidades essenciais do aplicativo, baseando-se nos requisitos levantados junto à Secretaria de Meio Ambiente de Bujaru. A equipe optou pelo uso do Flutter e Firebase, o que permitiu um desenvolvimento ágil e integrado entre front-end e back-end. Durante a fase de codificação, as maiores dificuldades enfrentadas foram a integração correta com o banco de dados do Firebase e a configuração das notificações em dispositivos Android. Essas etapas exigiram revisões contínuas da documentação e testes intensivos. A equipe também enfrentou desafios em alinhar as funcionalidades propostas com as necessidades reais da comunidade, exigindo adaptações frequentes no escopo. As decisões técnicas, como utilizar gamificação para engajar os usuários e implementar um canal direto de contato com a Secretaria, mostraram-se acertadas ao longo do processo, sendo bem recebidas na apresentação à parte interessada. Além disso, o processo proporcionou um aprendizado prático valioso sobre controle de versão com Git, metodologias ágeis, desenvolvimento em equipe e boas práticas de programação mobile.

### **4.2.1. Desenvolver as classes descritas.**

Nesta seção, serão apresentados os trechos de código correspondentes às classes desenvolvidas com base no diagrama de classes elaborado na etapa anterior. O desenvolvimento das classes foi realizado conforme os princípios de orientação a objetos, visando garantir a modularidade, a reutilização de código e a clareza estrutural do sistema.

Cada classe foi projetada com funções específicas no contexto do aplicativo, de forma a representar fielmente os componentes do sistema e suas respectivas responsabilidades. A seguir, serão descritas as principais estruturas implementadas, acompanhadas por trechos de código e explicações sucintas sobre sua lógica e finalidade.

Além disso, serão destacadas escolhas de implementação relevantes, como o uso de determinados atributos, métodos e padrões de design que contribuíram para a organização do código. Essa abordagem permite uma visão mais aprofundada sobre a arquitetura do sistema e serve como base para a compreensão das etapas seguintes do projeto.



The screenshot shows a code editor with a Dart file open. The file contains code for a login splash screen. The code includes imports for StatelessWidget, StatefulWidget, and Navigator. It defines a class \_LoginScreenState that extends StatelessWidget. The initState() method initializes the screen and starts a delayed navigation to HomeScreen after 7 seconds. The build() method returns a Scaffold with a gradient background, the city's logo, its name ('Bujaru'), and a loading message ('Carregando...').

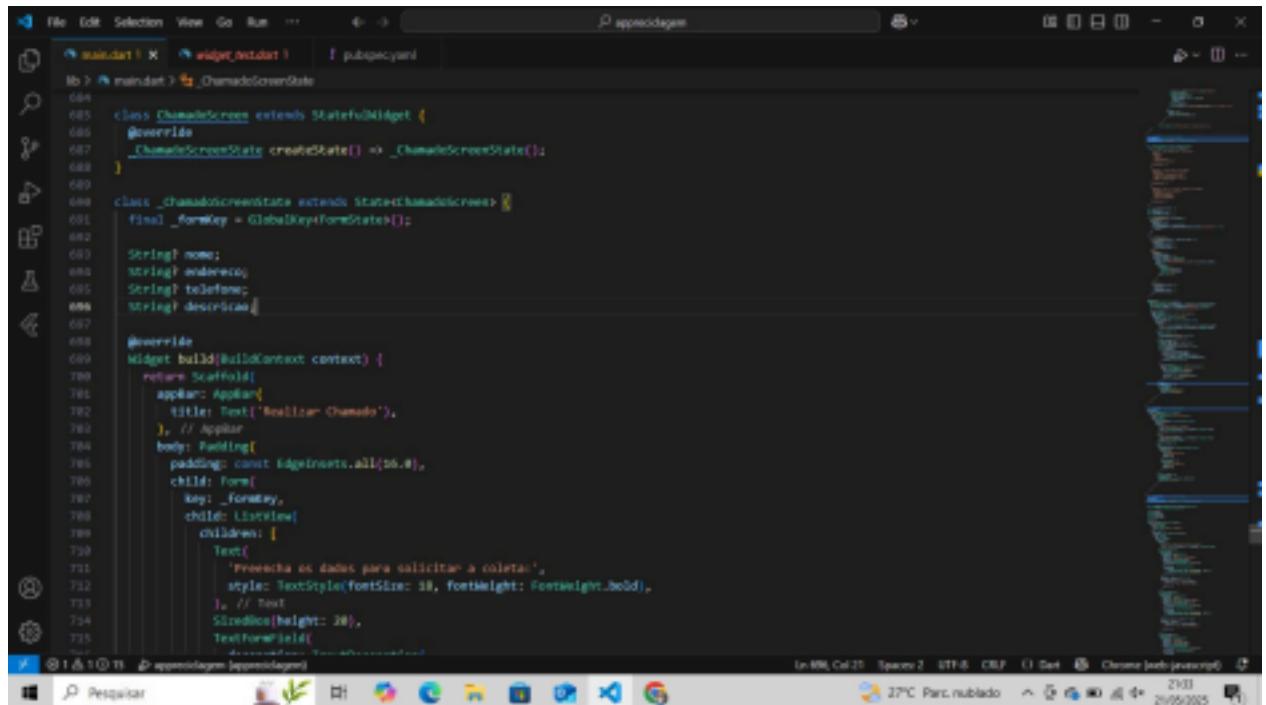
```
File Edit Selection View Go Run ... D:\apresentações\main.dart D:\apresentações\lib\pages\main.dart pubspec.yaml
Ms > D:\apresentações> _LoginScreenState > _LoginScreenState
27 // Tela de Login (Splash) que fica visivel por 5 segundos e depois redireciona
28 class _LoginScreenState extends StatelessWidget {
29   @override
30   _LoginScreenStateState createState() => _LoginScreenStateState();
31 }
32
33 class _LoginScreenStateState extends State<_LoginScreenState> {
34   @override
35   void initState() {
36     super.initState();
37     // Aguarda 5 segundos e navega para a HomeScreen
38     Future.delayed(Duration(seconds: 7), () {
39       // Utiliza pushReplacement para que não seja possível voltar para o splash
40       Navigator.pushReplacement(
41         context,
42         MaterialPageRoute(builder: (context) => HomeScreen()),
43       );
44     });
45   }
46
47   @override
48   Widget build(BuildContext context) {
49     return Scaffold(
50       // Fundo com gradiente para um visual sofisticado
51       body: Container(
52         decoration: BoxDecoration(
53           gradient: LinearGradient(
54             colors: [
55               Color(0xFF00668B),
56               Color(0xFF0088A4),
57             ],
58             begin: Alignment.topCenter,
59             end: Alignment.bottomCenter,
60           ),
61         ),
62         child: Center(
63           child: Column(
64             mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.spaceEvenly,
65             children: [
66               Image.asset('assets/logo_bujaru.png'),
67               Text('Bujaru'),
68               Text('Carregando...'),
69             ],
70           ),
71         ),
72       ),
73     );
74   }
75 }
```

O código acima trata-se da classe responsável pela tela de login do sistema, mais especificamente pela apresentação inicial da aplicação. Ela exibe informações visuais da Prefeitura Municipal de Bujaru e redireciona automaticamente o usuário para a tela principal do sistema após alguns segundos.

A estrutura da tela foi feita usando a tecnologia Flutter, que permite construir interfaces de forma eficiente. A classe é composta por elementos visuais como um fundo em gradiente azul, o logotipo da prefeitura, o nome da secretaria e a mensagem “Carregando...”. Esses elementos estão organizados dentro de um cartão centralizado na tela, proporcionando uma aparência institucional e organizada.

Além da aparência, a função initState() é usada para iniciar uma contagem de sete segundos, após a qual o sistema automaticamente muda para a próxima tela (HomeScreen). Isso simula uma tela de carregamento com identidade visual da instituição.

Essa tela inicial tem como objetivo principal reforçar a identidade do sistema e preparar o usuário para a navegação, oferecendo uma introdução visual padronizada e amigável.



```
class _ChamadoScreenState extends State<ChamadoScreen> {
  final _formKey = GlobalKey<FormState>();
  String? nome;
  String? endereço;
  String? telefone;
  String? descrição;
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return Scaffold(
      appBar: AppBar(
        title: Text('Realizar Chamado'),
      ),
      body: Padding(
        padding: const EdgeInsets.all(16.0),
        child: Form(
          key: _formKey,
          child: ListView(
            children: [
              Text(
                'Preencha os dados para solicitar a coleta',
                style: TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: FontWeight.bold),
              ),
              TextFormField(
                height: 20,
                textInputAction: TextInputAction.send,
              ),
            ],
          ),
        ),
      ),
    );
  }
}
```

O código acima trata-se da tela onde o usuário pode realizar um chamado, preenchendo informações básicas como nome, endereço, telefone e a descrição da solicitação. Essa tela faz parte do sistema de coleta de resíduos, permitindo que o cidadão registre uma solicitação diretamente pelo aplicativo.

A estrutura do formulário foi construída utilizando a tecnologia Flutter. A classe ChamadoScreen utiliza campos de texto com ícones ilustrativos e validações simples, que garantem que todos os campos obrigatórios sejam preenchidos corretamente antes do envio. O formulário é gerenciado por uma chave de formulário (\_formKey), responsável por validar e salvar os dados inseridos.

Após o preenchimento dos campos, ao pressionar o botão "Enviar Chamado", o sistema verifica se os dados estão válidos e, em seguida, exibe uma mensagem de confirmação para o usuário por meio de uma janela de diálogo. Essa abordagem torna o uso mais intuitivo, oferecendo uma resposta imediata à ação do cidadão.

A interface foi planejada para ser simples e acessível, com o objetivo de facilitar o uso por pessoas de diferentes perfis, reforçando o compromisso do sistema com a funcionalidade e a inclusão digital.

```
class QuizScreen extends StatefulWidget {
  @override
  _QuizScreenState createState() => _QuizScreenState();
}

class _QuizScreenState extends State<QuizScreen> {
  final List<Map<String, Object>> _questions = [
    {
      "question": "Qual destes itens é reciclável?",
      "options": [
        "Vidro",
        "Isopor",
        "Lixo orgânico",
        "Nenhuma das anteriores"
      ],
      "answerIndex": 0,
    },
    {
      "question": "O que significa reciclagem?",
      "options": [
        "Transformar lixo em novos produtos",
        "Descartar corretamente o lixo",
        "Reducir o uso de recursos naturais",
        "todas as alternativas"
      ],
      "answerIndex": 3,
    },
    {
      "question": "Qual é a principal vantagem da reciclagem?",
      "options": [
        "Economia de recursos naturais",
        "Redução da poluição",
        "Criação de empregos",
        "Todas as alternativas"
      ],
      "answerIndex": 3,
    }
  ];
}
```

O código acima trata-se da tela de quiz do sistema, que tem como objetivo promover a conscientização ambiental por meio de perguntas sobre reciclagem. A funcionalidade permite ao usuário responder a questões de múltipla escolha, apresentando ao final sua pontuação.

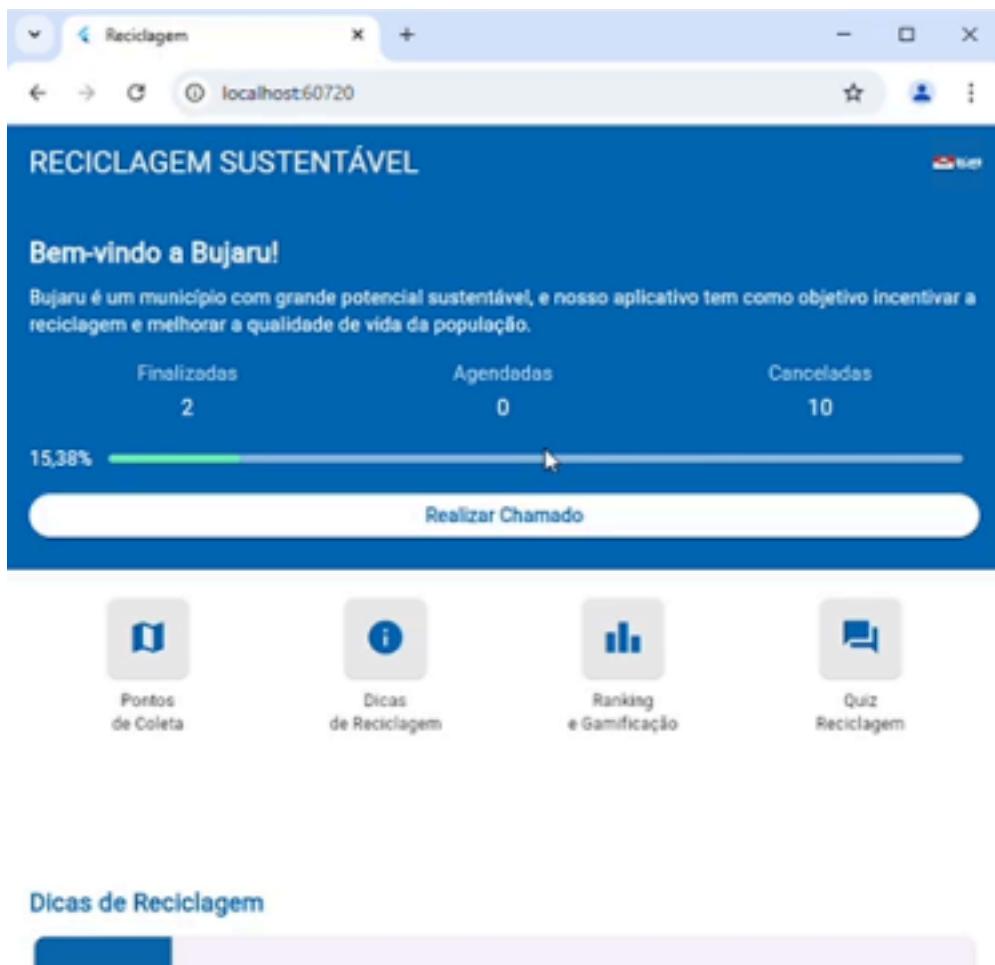
A estrutura da tela foi desenvolvida utilizando a tecnologia Flutter, com base em um widget de estado (Stateful Widget) que armazena uma lista de perguntas e respostas possíveis. Cada pergunta contém quatro opções e apenas uma correta. Ao selecionar uma resposta, o sistema compara automaticamente com o índice da resposta certa e contabiliza a pontuação.

A interface exibe uma pergunta por vez e destaca em verde a resposta correta e em vermelho a incorreta, proporcionando feedback visual imediato ao usuário. Após responder, é exibido um botão “Próxima” que leva à pergunta seguinte. Quando todas as perguntas são respondidas, o sistema apresenta uma janela com a pontuação final do participante.

Essa funcionalidade foi pensada para oferecer uma experiência educativa e interativa, especialmente útil para campanhas de educação ambiental ou atividades escolares, reforçando o papel do sistema como ferramenta de engajamento social e pedagógico.

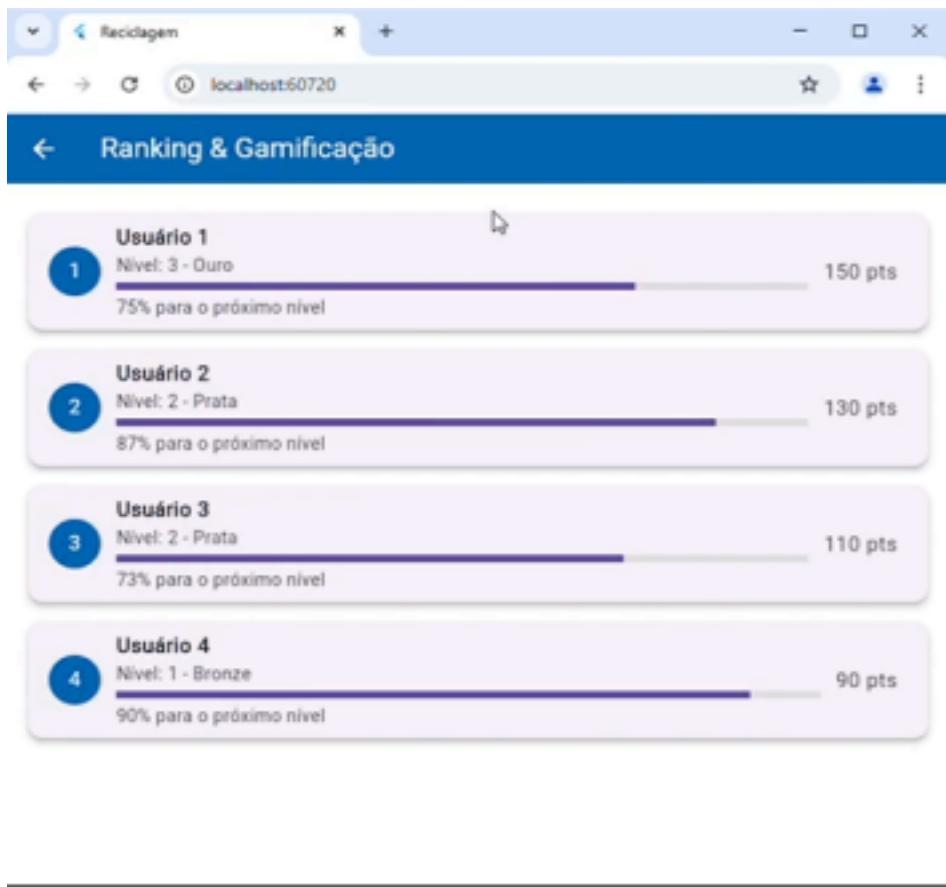
#### **4.2.2. Criar as interfaces do Sistema.**

A seguir, serão apresentadas as principais telas desenvolvidas para o sistema. Durante o processo de elaboração das ideias, nenhuma das interfaces previstas precisou ser descartada. As alterações realizadas ao longo do projeto referem-se, principalmente, à identidade visual do aplicativo. Inicialmente, foram consideradas diferentes propostas de logotipo e paleta de cores, porém, após análise da equipe e apresentação à parte interessada, optou-se por adotar a logomarca e as cores oficiais da Prefeitura do Município. A escolha foi bem recebida e contribuiu para reforçar a identidade institucional do sistema.



A primeira tela apresentada é a página inicial do aplicativo, exibida logo após o usuário realizar o login. Nela, estão reunidas as principais funcionalidades do sistema, como a opção para realizar chamados, acessar o quiz sobre reciclagem e visualizar os pontos de coleta de lixo.

A interface possui cores predominantes em azul e branco, uma escolha intencional da equipe de desenvolvimento para representar visualmente as cores da bandeira do município, reforçando a identidade local do projeto. No centro da tela, há uma mensagem de boas-vindas, com o objetivo de recepcionar os usuários e apresentar, de forma clara, o propósito do aplicativo.



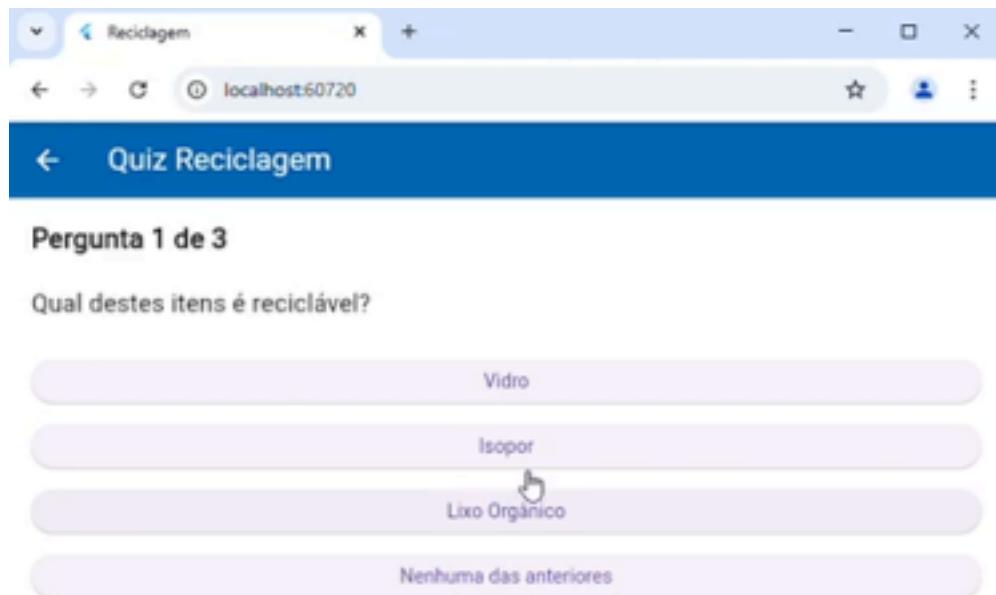
Esta tela apresenta, de forma objetiva e visualmente acessível, um ranking público dos usuários do aplicativo. Nela, são exibidos os participantes que obtiveram as maiores pontuações, seja por meio do desempenho no quiz de reciclagem, seja pelo número significativo de chamados de coleta realizados com sucesso.

O sistema de pontuação é estruturado com base em níveis, organizados para representar o progresso individual dos usuários dentro do aplicativo. Essa estrutura foi implementada com o objetivo de incorporar elementos de gamificação à experiência geral da plataforma.

A gamificação, neste contexto, não apenas torna a navegação mais interativa e motivadora, como também funciona como estratégia para incentivar o uso contínuo da aplicação. Ao visualizar sua posição no ranking, os usuários são estimulados a participar ativamente das práticas de separação e descarte adequado de resíduos, promovendo assim uma mudança comportamental voltada à sustentabilidade.

Além disso, o ranking tem função educacional, reforçando a importância de pequenas ações cotidianas, como o descarte correto e a busca por informação, que geram impacto coletivo. Essa funcionalidade contribui para o engajamento da população nas ações de reciclagem e no

fortalecimento da consciência ambiental em nível comunitário.



The screenshot shows a web browser window titled 'Reciclagem' with the URL 'localhost:60720'. The main content area is titled 'Quiz Reciclagem' and displays the first question: 'Pergunta 1 de 3'. The question asks, 'Qual destes itens é reciclável?' (Which of these items is recyclable?). Below the question are four options: 'Vidro' (Glass), 'Isopor' (Styrofoam), 'Lixo Orgânico' (Organic waste), and 'Nenhuma das anteriores' (None of the above). The option 'Lixo Orgânico' is highlighted with a blue background and a cursor icon, indicating it is the selected answer.

---

Esta tela corresponde à funcionalidade de quiz do aplicativo, apresentada de forma simples e acessível. Nela, é exibida uma pergunta com múltiplas opções de resposta, organizadas em botões interativos. Ao selecionar uma opção, o sistema registra se a resposta está correta ou incorreta e utiliza essas informações para atualizar a pontuação do usuário com base em seu histórico de participação.

A criação do quiz tem como principal objetivo estimular o uso contínuo do aplicativo por meio de uma estratégia de gamificação. Além de engajar os usuários, essa funcionalidade também oferece conteúdo educativo relevante sobre práticas de reciclagem, contribuindo para a conscientização ambiental da população.

The screenshot shows a web browser window with the title bar 'Reciclagem' and the address bar 'localhost:60720'. The main content area has a blue header bar with the text 'Realizar Chamado'. Below this, a message says 'Preencha os dados para solicitar a coleta:'. There are four input fields: 'Nome' (Name) with a person icon, 'Endereço' (Address) with a location pin icon, 'Telefone' (Phone) with a phone receiver icon, and 'Descrição da Solicitação' (Description of Request) with a document icon. At the bottom is a pink button labeled 'Enviar Chamado' (Send Call).

Esta tela apresenta a funcionalidade de realização de chamadas, considerada a principal do aplicativo. Por meio dela, o usuário pode solicitar que um coletores vá até sua residência para realizar a coleta do lixo reciclável previamente separado.

Para garantir a eficiência do atendimento, o usuário deve preencher informações básicas como nome, endereço, telefone e uma descrição do conteúdo a ser entregue. Esses dados, em conjunto com a funcionalidade de geolocalização integrada ao sistema, permitem que o coletores tenha todas as informações necessárias para localizar o solicitante e executar a tarefa com maior precisão e agilidade, reduzindo possíveis erros ou atrasos na operação.

#### a. Testar e implantar o sistema.

Esta não é uma parte obrigatória devido o tempo para o desenvolvimento do projeto. Mas caso a equipe faça a implantação do projeto na parte interessada deve-se informar os detalhes e introduzir as subseções seguidas.

##### i. Realizar testes de unidade nas classes do sistema.

Esta não é uma parte obrigatória devido o tempo para o desenvolvimento do projeto. Mas caso a equipe faça, é necessário informar se as classes dos sistemas estão sendo executadas, informando o feedback da parte interessada no projeto.

ii. Realizar o teste de integração com todas as partes do sistema.

Esta não é uma parte obrigatória devido o tempo para o desenvolvimento do projeto. Mas caso a equipe faça, é necessário informar se integração do sistema com os outros que são incorporados que a parte interessada utiliza, ou se houve integração do aplicativo com o hardware que a parte interessada possui.

iii. Implantar o sistema na instituição.

Esta não é uma parte obrigatória devido o tempo para o desenvolvimento do projeto. Mas caso a equipe faça, é necessário informar a parte interessada aderiu ao uso do aplicativo, informando como foi importante a utilização da aplicação na visão da parte interessada.

iv. Treinar o usuário responsável.

Esta não é uma parte obrigatória devido o tempo para o desenvolvimento do projeto. Mas caso a equipe faça, é necessário informar se foi necessário treinar o usuário, o tempo desta duração, apresentar fotos com evidências e por fim esclarecer sobre a adesão ao sistema.

## **4. ENCERRAMENTO DO PROJETO.**

Nesta seção final, são apresentados os relatos e avaliações relacionados à experiência vivenciada durante o desenvolvimento do projeto. O encerramento contempla uma visão coletiva da trajetória do grupo, a reação da parte interessada aos resultados alcançados, bem como depoimentos individuais de cada integrante, destacando seus aprendizados, dificuldades e contribuições pessoais.

A equipe, composta por quatro integrantes com níveis variados de experiência, organizou-se de maneira colaborativa para alcançar os objetivos propostos. João Vitor Costa Rodrigues da Silva atuou como elo principal entre o grupo e a parte interessada, realizando interações online e uma reunião presencial com a representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Bujaru. Além disso, foi responsável pela apresentação do protótipo e pela edição do relatório final.

Kauã Barreto Mourão ficou encarregado da implementação das funcionalidades do aplicativo e da construção das interfaces, sendo o principal desenvolvedor da aplicação. Paulo Denoly Serra de Souza contribuiu com a integração do sistema ao banco de dados utilizando o Firebase, garantindo o armazenamento e o gerenciamento correto das informações. Já João Victor Marques Barros, o membro mais recente da equipe, teve papel importante na fase de testes e revisão da interface, oferecendo um olhar crítico de usuário iniciante que ajudou a tornar o aplicativo mais acessível e intuitivo para pessoas com menos familiaridade com tecnologia.

Nos subtópicos a seguir, o grupo apresenta um relato coletivo da experiência, descreve a avaliação feita pela parte interessada e compartilha as percepções individuais sobre os desafios e aprendizados durante a realização do projeto.

### **a. Relato coletivo do grupo.**

O desenvolvimento da aplicação teve início, de fato, após a segunda semana de aula da disciplina, quando a equipe ainda enfrentava dificuldades em encontrar uma parte interessada disposta a colaborar com o projeto. A princípio, os esforços de contato com possíveis parceiros não tiveram êxito. No entanto, esse cenário mudou quando o integrante João Vitor Costa Rodrigues da Silva conseguiu estabelecer uma conexão com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município de Bujaru. A partir desse contato, a secretária Maria Leuda de Souza Coelho demonstrou interesse em colaborar e prontamente se comprometeu a participar ativamente do processo como parte interessada.

Com a parceria firmada, a equipe passou à fase de planejamento das ferramentas e tecnologias a

serem utilizadas no desenvolvimento do aplicativo. Como nenhum dos membros possuía experiência prévia com desenvolvimento mobile, foi decidido buscar uma solução que fosse acessível e amigável para iniciantes. Após uma análise de alternativas, o grupo optou pelo uso do framework Flutter, devido à sua boa documentação, comunidade ativa e facilidade de uso para quem está começando. Como solução de banco de dados, escolheu-se o Firebase, por ser uma plataforma integrada que oferece diversos recursos prontos, como autenticação, hospedagem e armazenamento em tempo real, o que contribuiu para otimizar o tempo de desenvolvimento.

Apesar da boa escolha das ferramentas, o processo de desenvolvimento não ocorreu sem obstáculos. Durante o andamento do projeto, dois membros da equipe saíram, exigindo uma reestruturação significativa na divisão de tarefas. Para compensar a perda, um novo integrante, João Victor Marques Barros, foi incorporado ao grupo. Embora novato na área, ele contribuiu oferecendo uma perspectiva de usuário iniciante, auxiliando na revisão da interface e na identificação de pontos de usabilidade.

Do ponto de vista técnico, um dos maiores desafios enfrentados foi a integração entre o Firebase e o aplicativo em Flutter. A equipe enfrentou diversas dificuldades para configurar e fazer o banco de dados funcionar corretamente com o protótipo, o que resultou em semanas de frustração, tentativas e erros. Esse período foi particularmente estressante, exigindo muita paciência, pesquisa e trabalho colaborativo entre os integrantes.

Por outro lado, a interação com a parte interessada foi extremamente positiva. A representante da Secretaria de Meio Ambiente demonstrou grande receptividade e se manteve disponível durante todas as etapas do projeto. Ela forneceu informações relevantes, contribuiu com sugestões construtivas e acompanhou o desenvolvimento com interesse genuíno. Essa colaboração facilitou significativamente o andamento do trabalho e evidenciou o quanto é fundamental manter uma boa relação entre desenvolvedores e clientes.

De maneira geral, a experiência de desenvolver essa aplicação foi enriquecedora para todos os membros da equipe. Alguns integrantes relataram que o projeto teve semelhanças com trabalhos de extensão já realizados anteriormente, o que facilitou certos aspectos organizacionais. No entanto, todos concordam que, embora existam momentos de tensão como lidar com prazos, bloqueios técnicos e mudanças inesperadas, a experiência foi extremamente valiosa do ponto de vista acadêmico e profissional.

O grupo saiu mais preparado para futuros desafios na área de tecnologia, tendo aprendido a utilizar novas ferramentas, a desenvolver aplicações móveis e a trabalhar em equipe com uma parte

interessada real. A vivência prática trouxe um crescimento técnico notável, mas, sobretudo, fortaleceu a capacidade de adaptação, resiliência e cooperação dos integrantes, competências fundamentais para qualquer profissional da área de tecnologia da informação.

### **b. Avaliação de reação pela parte interessada dos resultados alcançados.**

Desde o início do projeto, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Bujaru, representada por Maria Leuda Coelho, demonstrou grande interesse e disposição em colaborar com a equipe. A parceria foi formalizada após uma reunião online inicial, na qual foram apresentadas as primeiras ideias para o desenvolvimento do aplicativo. Durante esse encontro, a secretaria contribuiu ativamente com sugestões e orientações, sendo dela a proposta central de um sistema de chamadas de coleta de lixo reciclável, que viria a se tornar o núcleo da aplicação desenvolvida.

Ao término do desenvolvimento do protótipo, foi realizada uma reunião presencial para apresentação dos resultados à parte interessada. Durante essa reunião, a secretaria forneceu um feedback extremamente positivo sobre o projeto. Ela elogiou, em especial, as decisões relacionadas ao design do aplicativo, que considerou intuitivo, limpo e funcional, destacando que a interface final reflete com fidelidade as ideias discutidas anteriormente com o grupo.

Além disso, Maria Leuda ressaltou que a aplicação desenvolvida estava totalmente alinhada com as demandas e expectativas que ela havia compartilhado no início do projeto. Segundo ela, o grupo conseguiu captar com precisão os objetivos propostos, transformando-os em uma solução funcional e com grande apelo prático.

Um ponto relevante levantado durante o feedback foi o potencial real de implementação do aplicativo no município de Bujaru. A secretaria afirmou que, com alguns ajustes e uma eventual ampliação de funcionalidades, seria perfeitamente viável aplicar o sistema na gestão de coletas recicláveis do município. Ela enfatizou que a adoção de uma ferramenta como essa poderia promover maior organização, engajamento popular e eficiência nos processos de reciclagem, contribuindo diretamente para a sustentabilidade local.

Portanto, a avaliação da parte interessada foi não apenas positiva, mas também incentivadora, reforçando a importância do projeto e a qualidade do trabalho desenvolvido pela equipe. Esse reconhecimento serviu como validação do esforço conjunto e reforçou a motivação dos integrantes em continuar aprimorando suas habilidades e projetos futuros.

## **5. APRESENTAÇÃO DO PROJETO.**

Este projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo voltado para o incentivo à coleta seletiva e ao descarte correto de resíduos recicláveis no município de Bujaru. A proposta surgiu da necessidade de aproximar a população dos serviços de coleta e tornar o processo mais acessível, organizado e eficiente.

O aplicativo desenvolvido permite que os usuários realizem chamadas diretas para coletores, solicitando a retirada de materiais recicláveis previamente separados em suas residências. Essa funcionalidade representa o principal diferencial do sistema, buscando promover um engajamento mais ativo da comunidade nas práticas de reciclagem.

Além do sistema de chamadas, foram implementadas outras funcionalidades importantes que fortalecem o propósito educacional e de conscientização do projeto. Entre elas, destacam-se a lista de pontos de coleta distribuídos por bairro, um quiz interativo com perguntas sobre reciclagem, uma interface base de navegação simples e intuitiva, e uma seção com conteúdos educativos voltados à temática do lixo reciclável e do descarte consciente.

Todo o desenvolvimento foi orientado pela busca por soluções práticas e acessíveis, considerando as limitações técnicas da equipe e as necessidades do público-alvo. O resultado final é um protótipo funcional que apresenta não apenas viabilidade técnica, mas também grande potencial de impacto social e ambiental, abrindo possibilidades reais de aplicação e expansão futura.

### **a. Resultado da aplicação.**

A aplicação final desenvolvida consiste em um protótipo funcional de um aplicativo de coleta de lixo reciclável, com foco em facilitar a comunicação entre os cidadãos e os coletores. O principal diferencial do projeto é a funcionalidade que permite ao usuário realizar chamadas diretas para trabalhadores da coleta, solicitando o recolhimento de materiais recicláveis previamente separados. Essa função foi idealizada desde o início do projeto e implementada de forma simples e acessível.

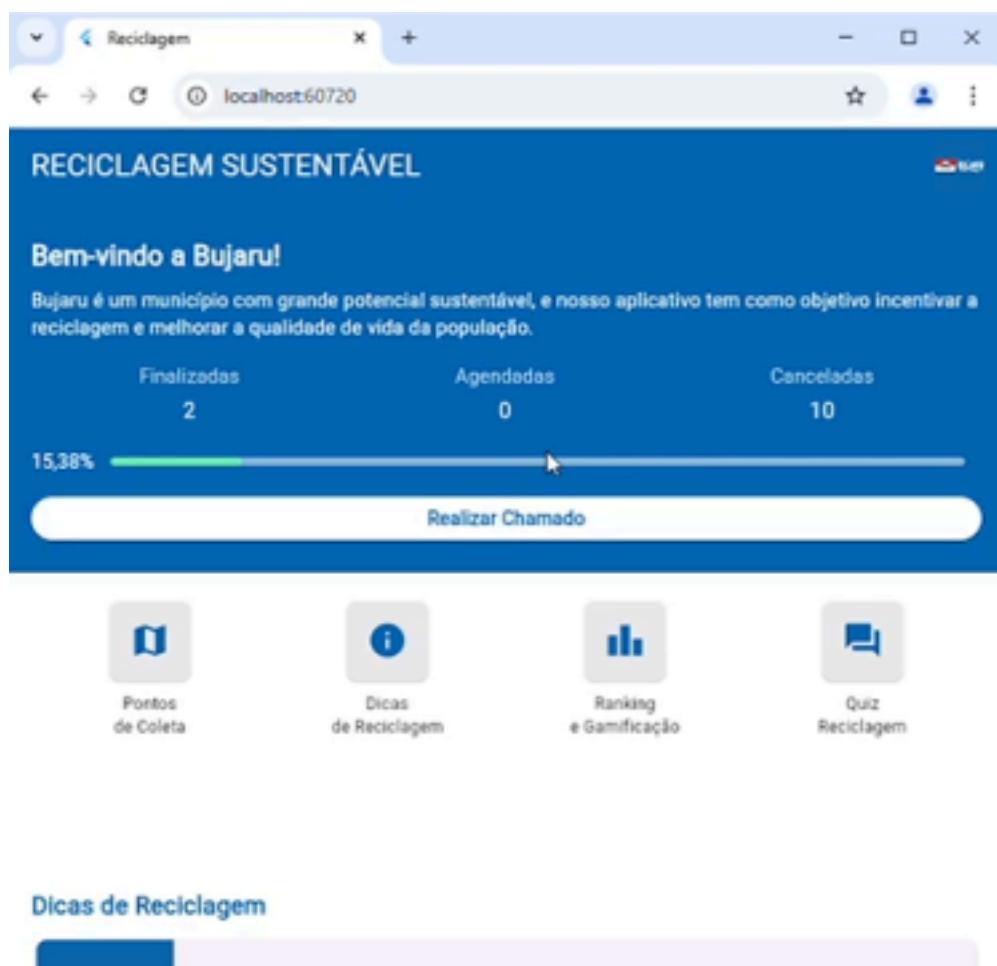
Além dessa funcionalidade principal, também foram desenvolvidas e integradas ao aplicativo outras ferramentas que ampliam a utilidade do sistema. Entre elas, destacam-se a lista de pontos de coleta por bairro, um quiz educativo sobre reciclagem, informações didáticas sobre descarte consciente e uma interface de navegação intuitiva que organiza essas funcionalidades de forma clara. As imagens da interface final, incluindo as telas mais relevantes, foram inseridas ao longo do relatório para ilustrar o estado atual da aplicação.

Durante o processo de desenvolvimento, a equipe passou por uma evolução técnica significativa. Nenhum dos integrantes possuía experiência prévia com desenvolvimento mobile, o que exigiu uma curva de aprendizado acentuada. A escolha do Flutter como framework e do Firebase como banco

de dados como serviço foi motivada pela necessidade de ferramentas acessíveis e bem documentadas, o que facilitou o processo de aprendizado. Ainda assim, houve dificuldades consideráveis, especialmente na integração entre o Firebase e o aplicativo, o que causou atrasos e exigiu esforço coletivo para superar.

Além dos desafios técnicos, houve também pressão relacionada aos prazos e à necessidade de reorganização da equipe durante o percurso, devido à saída de membros e à entrada de um novato. Essas mudanças exigiram adaptação constante e uma redefinição clara de papéis e responsabilidades. Apesar dessas dificuldades, a equipe conseguiu manter o foco e avançar com o projeto até alcançar um produto funcional.

O projeto proporcionou uma experiência valiosa de trabalho em equipe e desenvolvimento sob demanda, fortalecendo a capacidade dos integrantes em lidar com ferramentas novas, cumprir prazos e interagir com uma parte interessada real. Essa vivência contribuiu de forma decisiva para a formação profissional do grupo, deixando todos mais preparados para desafios futuros dentro da área de tecnologia.



A screenshot of a web browser window. The title bar says "Reciclagem". The address bar shows "localhost:60720". The main content area has a blue header bar with a back arrow and the text "Quiz Reciclagem". Below this, the text "Pergunta 1 de 3" is displayed. A question follows: "Qual destes itens é reciclável?". Four options are listed in a vertical stack: "Vidro", "Isopor", "Lixo Orgânico" (with a small hand cursor icon above it), and "Nenhuma das anteriores".

Pergunta 1 de 3

Qual destes itens é reciclável?

Vidro

Isopor

Lixo Orgânico

Nenhuma das anteriores

A screenshot of a web browser window. The title bar says "Reciclagem". The address bar shows "localhost:60720". The main content area has a blue header bar with a back arrow and the text "Realizar Chamado". Below this, the text "Preencha os dados para solicitar a coleta:" is displayed. There are four input fields: "Nome" (with a person icon), "Endereço" (with a location pin icon), "Telefone" (with a phone receiver icon), and "Descrição da Solicitação" (with a document icon). At the bottom is a pink button labeled "Enviar Chamado".

Realizar Chamado

Preencha os dados para solicitar a coleta:

Nome

Endereço

Telefone

Descrição da Solicitação

Enviar Chamado

### **b. Interface final da aplicação.**

As interfaces finais da aplicação foram desenvolvidas a partir de um processo inicial de brainstorming feito em papel e através de conversas entre os membros da equipe. Desde o início, buscou-se criar um design simples, funcional e alinhado às necessidades da parte interessada. A proposta visual e estrutural do aplicativo foi apresentada para a representante da Secretaria de Meio Ambiente do município de Bujaru, que aprovou prontamente o protótipo.

Durante a reunião de apresentação, o feedback foi bastante positivo, destacando a praticidade da navegação e a escolha das cores predominantes do aplicativo, que fazem referência direta à bandeira do município. Diante desse retorno favorável, não houve necessidade de modificar as interfaces durante o desenvolvimento da disciplina. Ficou acordado entre os integrantes do grupo que mudanças e melhorias futuras seriam discutidas após a entrega final do projeto, com o intuito de continuar o aprimoramento do aplicativo caso haja interesse na implementação real.

As telas apresentadas nesta seção são as mesmas que já foram descritas anteriormente no relatório. Elas incluem a tela principal de navegação, onde o usuário acessa todas as funcionalidades; a tela de chamadas de coleta, que permite solicitar o recolhimento de materiais recicláveis; a tela do quiz educativo, que aplica elementos de gamificação; e a tela com informações sobre reciclagem e descarte correto, com conteúdo educativo.

Essas interfaces foram pensadas para serem intuitivas e acessíveis, promovendo a conscientização ambiental ao mesmo tempo em que oferecem praticidade para o usuário. O foco foi manter o equilíbrio entre funcionalidade e clareza, garantindo que qualquer cidadão do município possa utilizar o aplicativo sem dificuldades.

The screenshot shows the main dashboard of the "Reciclagem Sustentável" application. At the top, there's a header with the title "RECICLAGEM SUSTENTÁVEL" and a small "Reciclar" button. Below the header, a welcome message says "Bem-vindo a Bujaru!" followed by a note about the town's potential and the app's goal to encourage recycling and improve quality of life. A progress bar indicates 15.38% completion, with counts for "Finalizadas" (2), "Agendadas" (0), and "Canceladas" (10). A large blue button labeled "Realizar Chamado" is prominent. Below the progress bar are four icons: "Pontos de Coleta", "Dicas de Reciclagem", "Ranking e Gamificação", and "Quiz Reciclagem".

The screenshot shows the "Quiz Reciclagem" section. The title "Quiz Reciclagem" is at the top. Below it, the question "Pergunta 1 de 3" asks: "Qual destes itens é reciclável?". Four options are listed: "Vidro", "Isopor", "Lixo Orgânico", and "Nenhuma das anteriores". The option "Lixo Orgânico" is highlighted with a cursor icon.

The screenshot shows a web browser window with the title bar 'Reciclagem' and the address bar 'localhost:60720'. The main content area has a blue header bar with the text 'Realizar Chamado'. Below this, a message says 'Preencha os dados para solicitar a coleta:'. There are four input fields: 'Nome' (Name) with a person icon, 'Endereço' (Address) with a location pin icon, 'Telefone' (Phone) with a phone receiver icon, and 'Descrição da Solicitação' (Description of Request) with a document icon. At the bottom is a pink button labeled 'Enviar Chamado' (Send Call).

Preencha os dados para solicitar a coleta:

Nome

Endereço

Telefone

Descrição da Solicitação

Enviar Chamado

### c. Trabalhos futuros.

Com o feedback positivo recebido da parte interessada, a equipe demonstrou grande interesse em continuar o desenvolvimento do aplicativo mesmo após o encerramento da disciplina. Acreditamos no potencial do projeto e entendemos que ele pode gerar um impacto positivo real na comunidade se for devidamente aprimorado e implementado.

Os próximos passos visam transformar o protótipo atual em uma versão mais refinada, com melhorias no design para deixá-lo com uma aparência mais profissional e próxima de um produto final. Além disso, pretendemos incorporar novas funcionalidades, como ferramentas de análise de dados. Esse recurso permitirá gerar relatórios relevantes sobre a quantidade de lixo reciclável coletado, fornecendo informações que hoje não estão disponíveis de forma organizada no município.

Também planejamos expandir os elementos de gamificação, adicionando novas formas para que os usuários acumulem pontos e se mantenham engajados, fortalecendo o aspecto educativo e motivacional da aplicação. Outro objetivo é ampliar a área de cobertura do aplicativo, caso a equipe consiga apoio institucional ou financeiro que permita investir em maior capacidade de armazenamento de dados e estrutura técnica.

Desde o início, decidimos que o aplicativo será disponibilizado gratuitamente para os usuários. A proposta do projeto sempre foi voltada ao bem coletivo, buscando incentivar a reciclagem e facilitar a logística da coleta seletiva no município. Cobrar pelo uso da ferramenta iria contra o espírito da aplicação, que é promover o descarte consciente e acessível a todos.

Dessa forma, seguimos comprometidos com a evolução do projeto, acreditando que ele pode se tornar uma solução concreta e útil para a população de Bujaru, contribuindo com o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente.

## **6. REFERÊNCIAS.**

GOOGLE. Flutter: Beautiful native apps in record time. Disponível em:  
<https://flutter.dev>. Acesso em: 5 jun. 2025.

GOOGLE. Firebase: Build apps fast, without managing infrastructure. Disponível em:  
<https://firebase.google.com>. Acesso em: 5 jun. 2025.

SILVA, Lucas Moraes da. Análise de desenvolvimento de aplicativos usando plataformas nativas e multiplataformas. Instituto de Ensino Superior da Paraíba – IESP, 2022. Disponível em:  
<https://www.iesp.edu.br/sistema/uploads/arquivos/publicacoes/analise-de-desenvolvimento-de-aplicativos-usando-plataformas-nativas-e-multiplataformas-autor-silva-lucas-moraes-.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2025.[iesp.edu.br](http://iesp.edu.br)

FUCCI, Christian Amaral; ROSÁRIO, Fábio. Usabilidade e desenvolvimento de aplicações móveis. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2022. Disponível em:  
[https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/34909/1/usabilidade\\_desenvolvimento\\_aplicacoes\\_moveis.pdf](https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/34909/1/usabilidade_desenvolvimento_aplicacoes_moveis.pdf). Acesso em: 5 jun. 2025.[riut.utfpr.edu.br+1repositorio.utfpr.edu.br+1](http://riut.utfpr.edu.br+1repositorio.utfpr.edu.br+1)

ECOARI. Startup baiana usa tecnologia para fomentar reciclagem, renda e inclusão. R7 Notícias, 24 maio 2025. Disponível em:  
<https://noticias.r7.com/bahia/takta/ecoari-startup-baiana-usa-tecnologia-para-fomentar-reciclagem-renda-e-inclusao-24052025/>. Acesso em: 5 jun. 2025