

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - CAMPUS HORTOLÂNDIA

LAIS BONVICINE

GABRIELI M.SILVA

**FRUTIFICANDO APP: Aplicativo Para Promoção da Compostagem e
Reaproveitamento de Resíduos Orgânicos**

HORTOLÂNDIA - SP

2025

**LAIS BONVICINE
GABRIELI M. SILVA**

**FRUTIFICANDO APP: Aplicativo Para Promoção da Compostagem e
Reaproveitamento de Resíduos Orgânicos**

Relatório apresentado ao Instituto Federal de São Paulo – Campus Hortolândia,
como parte das atividades acadêmicas na área de informática e meio ambiente.

Orientador(a): Prof. Luciana de Jesus Jatoba

HORTOLÂNDIA – SP

2025

RESUMO

Este trabalho apresenta o **FrutlFicando**, um aplicativo desenvolvido com o objetivo de incentivar a prática da compostagem, o reaproveitamento de resíduos orgânicos e a participação comunitária. A solução propõe um sistema simples no qual o usuário registra suas ações sustentáveis como descarte correto, participação em hortas comunitárias e reaproveitamento de alimentos e recebe recompensas totalmente virtuais, como certificados e medalhas digitais. Dessa forma, busca-se promover a conscientização ambiental e estimular hábitos sustentáveis de maneira interativa e acessível.

Palavras-chave: compostagem; sustentabilidade; resíduos orgânicos; educação ambiental; gamificação.

ABSTRACT

This paper presents ***FrutlFicando***, an application developed to encourage composting practices, organic waste reuse, and community engagement. The solution provides a simple system in which users record their sustainable actions — such as proper waste disposal, participation in community gardens, and food reuse — and receive fully virtual rewards, including certificates and digital badges. Thus, it aims to raise environmental awareness and foster sustainable habits in an interactive and accessible way.

Keywords: composting; sustainability; organic waste; environmental education; gamification.

1. Introdução

A geração excessiva de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil representa um desafio ambiental significativo, especialmente no que se refere à fração orgânica, que constitui uma parcela substancial do total coletado. A decomposição inadequada desses resíduos contribui para a emissão de gases de efeito estufa, como o metano (CH_4), e para a produção de chorume, que pode contaminar solos e corpos d'água (SANTOS; GUIMARÃES; FRANCO et al., 2018)

As consequências do descarte inadequado de resíduos extrapolam a contaminação ambiental. O acúmulo de lixo favorece a proliferação de vetores de doenças, como insetos e roedores, além de contribuir para a obstrução de sistemas de drenagem urbana, o que eleva os riscos de alagamentos e enchentes. Tais impactos são agravados em regiões periféricas, onde há carência de infraestrutura básica, como saneamento, coleta seletiva e destinação adequada dos resíduos (GOUVEIA, 2021; CAMÕES; SILVA, 2023). Na região de Hortolândia (SP), por exemplo, observa-se a degradação da Lagoa do Jardim Amanda devido ao crescimento excessivo de aguapés, impulsionado pelo acúmulo de matéria orgânica e esgoto. Esse cenário reflete a falta de políticas públicas eficazes na gestão de resíduos e saneamento básico, comprometendo a qualidade de vida da população local. Em Sumaré, a realidade também é preocupante: terrenos baldios e áreas de preservação têm sido utilizados irregularmente para descarte de resíduos, agravando os índices de insalubridade urbana.

Apesar da existência de legislações específicas, como a Lei nº 6427/2020, que institui o Programa de Incentivo à Compostagem em Sumaré, a baixa adesão da população e a carência de estratégias educativas e tecnológicas dificultam a implementação efetiva dessas políticas. Frente a esse contexto, este trabalho apresenta o FrutlFicando, um aplicativo voltado à promoção da compostagem doméstica e da educação ambiental por meio da participação comunitária e do uso de tecnologias acessíveis. A iniciativa busca, portanto, integrar inovação, sustentabilidade e engajamento social como ferramentas para a transformação de hábitos e a redução do impacto ambiental causado pelos resíduos orgânicos.

2. Referencial teórico

2.1 Resíduos orgânicos e seus impactos ambientais

Os resíduos orgânicos representam uma parcela expressiva dos resíduos sólidos urbanos e incluem materiais como restos de alimentos, cascas, folhas e outros componentes biodegradáveis. Quando esses resíduos são dispostos de forma inadequada, especialmente em aterros sanitários sem controle rigoroso, ocorrem processos de decomposição anaeróbia que liberam gases como metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), os quais intensificam o efeito estufa e contribuem para o aquecimento global.

Outro subproduto dessa decomposição é o chorume, um líquido escuro, com odor forte e alta carga poluente. Sua infiltração no solo pode contaminar os lençóis freáticos e aquíferos subterrâneos, representando riscos significativos para a saúde ambiental e humana (ALMEIDA; ANGELIS, 2016).

2.2 Consequências do descarte inadequado de resíduos sólidos

O descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos, especialmente quando realizado sem políticas públicas eficazes, traz sérias consequências para o meio ambiente e para a saúde coletiva. Entre os principais impactos estão:

- A contaminação do solo e da água por chorume e outros poluentes;
- A emissão de gases de efeito estufa, resultantes da decomposição da matéria orgânica;
- A degradação de ecossistemas e perda de biodiversidade;
- O aumento de vetores de doenças, como insetos e roedores;
- A obstrução de sistemas de drenagem, favorecendo alagamentos e enchentes;
- A poluição visual e a desvalorização de áreas urbanas.

Além disso, a gestão inadequada dos resíduos compromete o acesso a direitos fundamentais, como o saneamento básico, e escancara desigualdades

socioambientais que afetam, principalmente, populações periféricas (GOUVEIA, 2021; CAMÕES; SILVA, 2023).

2.3 Iniciativas e legislações ambientais na região

Na região de Campinas e cidades vizinhas, como Hortolândia e Sumaré, a gestão dos resíduos orgânicos apresenta desafios e iniciativas pontuais. Em Campinas (SP), destaca-se a Usina Verde de Compostagem, que transforma diariamente cerca de 100 toneladas de resíduos — incluindo lodo, restos de poda e, futuramente, frutas e verduras da Ceasa — em adubo orgânico rico em nutrientes. Esse composto é utilizado em viveiros, áreas verdes, experiências agrícolas e até comercializado com certificação do Ministério da Agricultura (SANTOS; GUIMARÃES; FRANCO et al., 2018). Além disso, a cidade conta com um sistema eficiente de coleta mecanizada de resíduos orgânicos, com mais de 7.500 contêineres espalhados por todo o território urbano (ABREMA, 2024).

Já a cidade de Sumaré (SP) enfrenta sérios problemas relacionados à má gestão dos resíduos. A falta de estrutura adequada para o descarte leva a constantes acúmulos de lixo em terrenos baldios e áreas de preservação. O município possui um dos piores índices de sustentabilidade de limpeza urbana entre cidades com mais de 250 mil habitantes, segundo dados do IBGE, com nota inferior a 0,5 (IBGE, 2024). Mesmo com a criação da Lei nº 6427/2020, que institui o Programa de Incentivo à Prática de Compostagem de Resíduos Orgânicos Domésticos, a ausência de investimentos contínuos tem dificultado sua implementação efetiva (CAMÕES; SILVA, 2023).

Na cidade de Hortolândia (SP), o problema é visível na Lagoa do Jardim Amanda, onde o acúmulo de matéria orgânica e esgoto tem causado a proliferação de aguapés — plantas que se alimentam de resíduos — provocando mau cheiro, aumento de mosquitos e degradação de um espaço destinado ao lazer da comunidade (GOUVEIA, 2021; SNIS, 2025).

3. Trabalhos correlatos

3.1 Compost'ON

O **Compost'ON** (Figura 1) é um aplicativo de código aberto (open source), disponível nas versões mobile e web, com foco em tornar a prática da compostagem

mais acessível tanto para iniciantes quanto para usuários mais experientes. Sua interface é projetada para ser intuitiva e de fácil navegação, facilitando o acompanhamento do processo de compostagem.

Entre suas funcionalidades, destaca-se o monitoramento em tempo real de parâmetros como temperatura e umidade, além de alertas para níveis ideais e notificações sobre o manejo adequado dos resíduos. O aplicativo também permite o registro de atividades como a adição de materiais ou a viragem da pilha, o que possibilita a criação de um histórico do processo. Além disso, o **Compost'ON** oferece guias, dicas, relatórios de progresso e um plano passo a passo para iniciantes, servindo como ferramenta educativa. Algumas versões contam ainda com recursos de interação entre usuários, promovendo o compartilhamento de experiências e fortalecendo o senso de comunidade.

Essas funcionalidades tornam o **Compost'ON** uma solução robusta e educativa, que inspira iniciativas como o **FrutlFicando**, mas também reforçam a importância de adaptar essas tecnologias à realidade local e à participação comunitária, como propõe o projeto.



Figura 1. Aplicativo **Compost'ON**

3.2 Siri: Gestão de resíduos

Durante a pesquisa, identificou-se o **Siri: Gestão de Resíduos** (Figura 2) como uma ferramenta tecnológica com propostas semelhantes ao projeto **FrutlFicando**. Trata-se de um aplicativo gratuito, disponível para dispositivos móveis (Android e iOS), com uma interface intuitiva que facilita o acesso dos usuários.

O aplicativo possibilita o agendamento de coletas de resíduos, além de oferecer um sistema de pontuação para descartes seletivos e a funcionalidade de doação de itens para lojas parceiras, incentivando práticas sustentáveis entre a população. A

versão web do sistema, chamada **SGR Sirí**, é voltada para gestores e colaboradores, permitindo o cadastro de usuários, gerenciamento de serviços e veículos, bem como a otimização de rotas de coleta. Também possibilita o registro da pesagem dos resíduos coletados e o acompanhamento de sua destinação final, promovendo maior transparência e eficiência na cadeia de gestão de resíduos.

Assim como o **FrutIFicando**, o aplicativo **Siri** busca integrar tecnologia, educação ambiental e incentivo à participação cidadã. Ambos os projetos compartilham o objetivo de tornar o descarte de resíduos mais eficiente, acessível e sustentável, cada um com suas particularidades e focos específicos de atuação.



Figura 2. Aplicativo **Siri: Gestão de Resíduos**

4. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, com foco no desenvolvimento de uma solução tecnológica voltada à educação ambiental e à gestão de resíduos orgânicos. O objetivo principal é incentivar a compostagem doméstica e a participação comunitária, especialmente entre jovens e membros da comunidade escolar das cidades de **Hortolândia** e **Sumaré (SP)**.

A metodologia do projeto foi dividida em quatro etapas principais: pesquisa, planejamento, prototipagem e desenvolvimento.

Na fase inicial, foi realizado um levantamento sobre os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos orgânicos, com foco nos problemas identificados nas regiões mencionadas. Em seguida, iniciou-se o planejamento das funcionalidades do aplicativo **FrutlFicando**, definindo recursos como cadastro de usuários, sistema de pontuação por descarte correto e acesso a conteúdos educativos sobre compostagem.

A proposta prevê, em trabalhos futuros, a implementação da funcionalidade de solicitação de baldinhos e a inserção da tela de bolsistas, inspiradas na horta comunitária da escola **Frutificando**, que é parceira direta do projeto.

Para a criação da interface do usuário, utilizou-se a plataforma **Canva**, que permitiu a prototipagem visual das telas e a organização dos fluxos de navegação do aplicativo. Essa etapa foi essencial para definir o layout e a usabilidade antes da implementação técnica.

O desenvolvimento do aplicativo está sendo realizado com o uso do **Android Studio**, utilizando linguagem de programação adequada à plataforma Android. Até o momento, o projeto encontra-se em fase de construção e testes internos, ainda sem aplicação prática com usuários externos.

Em relação ao conteúdo educativo, optou-se por não desenvolver textos próprios no primeiro momento. Em vez disso, o aplicativo direcionará os usuários para fontes externas confiáveis, que já disponibilizam informações claras e acessíveis sobre resíduos orgânicos e compostagem.

O público-alvo do **FrutlFicando** inclui jovens, estudantes e moradores da comunidade escolar, visando promover a conscientização ambiental desde a base educacional até o ambiente familiar.

5. Desenvolvimento do projeto

A etapa de desenvolvimento do projeto **FrutlFicando** iniciou-se com a criação de protótipos visuais das telas do aplicativo utilizando a ferramenta **Canva**. Esses protótipos serviram como base para definir a experiência do usuário, o posicionamento dos elementos visuais e a estrutura de navegação.

Com os protótipos validados internamente, iniciou-se a programação do aplicativo no **Android Studio**, plataforma escolhida por sua robustez e compatibilidade com dispositivos Android. O desenvolvimento foi realizado de forma modular, priorizando inicialmente as funcionalidades essenciais, como:

- Cadastro e login de usuários;
- Sistema de pontuação baseado em ações sustentáveis;
- Acesso a links com conteúdos educativos sobre compostagem;
- Receitas de reaproveitamento de alimentos.

Por estar ainda em construção, o projeto não passou por testes externos com usuários reais até o momento. No entanto, a estrutura está sendo preparada para futuras fases de testes e melhorias, com foco na simplicidade, acessibilidade e engajamento do público-alvo.

As funcionalidades de solicitação de baldinhos e de registro de atividades pelos bolsistas permanecem planejadas como trabalhos futuros.

5.1 Requisitos funcionais

RF-01	Cadastro e login de usuários: O sistema deve permitir o cadastro e login de usuários.
RF-02	Dicas de descarte correto: O sistema disponibilizará orientações e dicas para o descarte adequado dos resíduos orgânicos e recicláveis.
RF-03	Receitas de reaproveitamento de alimentos: O aplicativo deverá conter receitas e sugestões para o

	reaproveitamento de alimentos, incentivando a redução do desperdício.
RF-04	Sistema de recompensas: Os usuários poderão acumular pontos por meio do registro de suas atividades sustentáveis, os quais poderão ser trocados por recompensas online.

5.2 Requisitos não funcionais

RNF-01	Desempenho: O aplicativo deve funcionar de forma rápida, exibindo informações e enviando notificações sem atrasos significativos;
RNF-02	Segurança: As informações dos usuários devem ser protegidas com segurança adequada, incluindo autenticação e proteção contra ataques comuns.
RNF-03	Escalabilidade: O sistema deve permitir a inclusão de novos usuários,

	bolsistas e voluntários sem comprometer seu desempenho.
RNF-04	Usabilidade: A interface do aplicativo deve ser simples, intuitiva e acessível para pessoas com diferentes níveis de experiência com tecnologia.
RNF-05	Confiabilidade e disponibilidade: O sistema deve estar disponível com o mínimo de falhas e manter cópias de segurança dos dados para evitar perdas.

5.3 Diagrama de casos de uso

A Figura 3 a seguir apresenta o diagrama de caso de uso do aplicativo **FrutlFicando**, que descreve as principais interações entre os atores do sistema e suas respectivas funcionalidades. O diagrama foi elaborado com base nas necessidades identificadas durante o levantamento de requisitos e busca representar de forma clara o comportamento esperado do sistema frente às ações dos usuários.

Dois atores principais foram identificados:

- **Usuário:** representa os membros da comunidade escolar e local que utilizam o aplicativo. Este ator tem acesso às seguintes funcionalidades: cadastro e login, consulta a dicas e textos educativos, acesso a receitas de reaproveitamento de alimentos, registro das suas atividades sustentáveis e participação no sistema de recompensas.

- **Administrador:** é o responsável pelo monitoramento geral do sistema. Seu papel é garantir o controle e a supervisão das informações registradas no aplicativo, verificando a consistência dos dados e o andamento das atividades. Esse diagrama auxilia na compreensão das responsabilidades de cada perfil de usuário e garante uma visão geral das funcionalidades planejadas para o sistema, alinhando o desenvolvimento técnico aos objetivos sociais e ambientais do projeto.

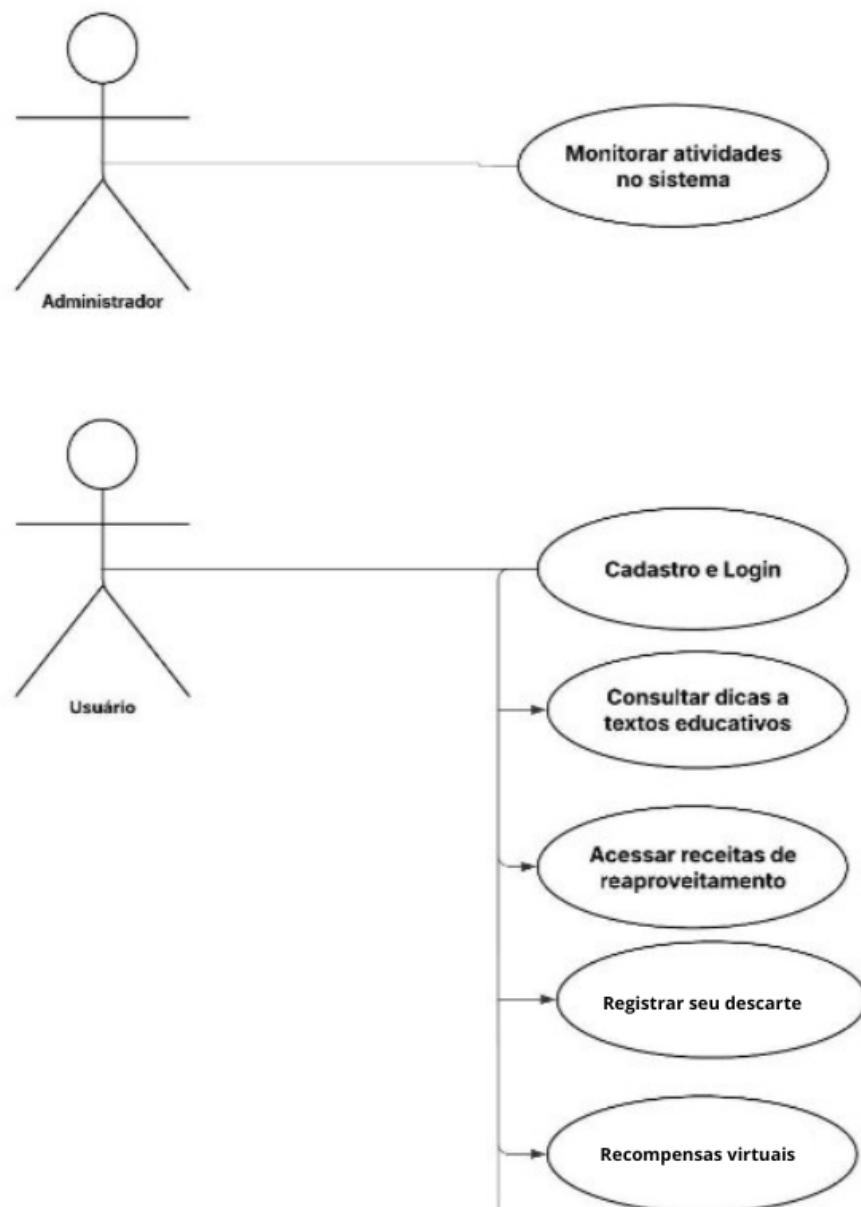


Figura 3. diagrama de caso de uso do aplicativo **FrutlFicando**

5.4 Protótipos

O protótipo do aplicativo **FrutlFicando** foi desenvolvido com o objetivo de estruturar a interface e antecipar a experiência do usuário final, facilitando o planejamento das funcionalidades e da navegação entre telas. Para os usuários, o protótipo contempla uma interface simples e intuitiva, com acesso às seguintes funcionalidades: cadastro e login, consulta a dicas sobre compostagem, visualização de receitas de reaproveitamento de alimentos, registro das suas atividades sustentáveis e participação no sistema de recompensas. O layout foi pensado para ser acessível, especialmente para estudantes e membros da comunidade escolar. Os protótipos servem como base para a etapa de desenvolvimento técnico e serão ajustados conforme os testes com usuários e a validação das funcionalidades propostas.





Olá, usuário!

se você descartou corretamente resíduos orgânicos, fez alguma de nossas receitas ou participou da horta comunitária Frutificando, registre aqui:



Registrar **descarte:**



ao clicar aqui sua plantinha vai crescer e aparecer aos poucos, enquanto você acumula pontos futuramente trocados por recompensas.



Receitas para reaproveitamento de alimentos:



Chips de casca de batata:

Crocantes e assadas no forno com azeite e sal.



Sementes de Abóbora assadas:

Temperadas e tostadas como snack nutritivo.



Farofa de Casca de Banana:

Refogada com temperos e farinha. Sabor surpreendente!



Repelente para as plantas com casca de alho e cebola:

Ferva as cascas e use como spray natural para plantas.





Figura 4. Telas do protótipo do aplicativo **FrutiFicando**.

5.5 MER (Modelo Entidade Relacionamento)

O modelo entidade-relacionamento (MER) do aplicativo **FrutiFicando** foi desenvolvido para organizar e estruturar os dados, garantindo o funcionamento das funcionalidades propostas (Figura 5).

As principais entidades são: **Usuário**, **Administrador**, **Conteúdo Educativo**, **Descartes**, **Recompensa** e **Resgate**.

O usuário pode acessar conteúdos educativos, realizar descartes de resíduos. Cada descarte gera pontos, que são acumulados e podem ser trocados por recompensas sustentáveis, promovendo a gamificação no aplicativo. O administrador gerencia atividades e conteúdos.

Esse modelo visa garantir a integridade dos dados, promover o engajamento dos usuários e apoiar as práticas sustentáveis incentivadas pelo projeto, integrando educação ambiental, logística de coleta e sistema de recompensas.

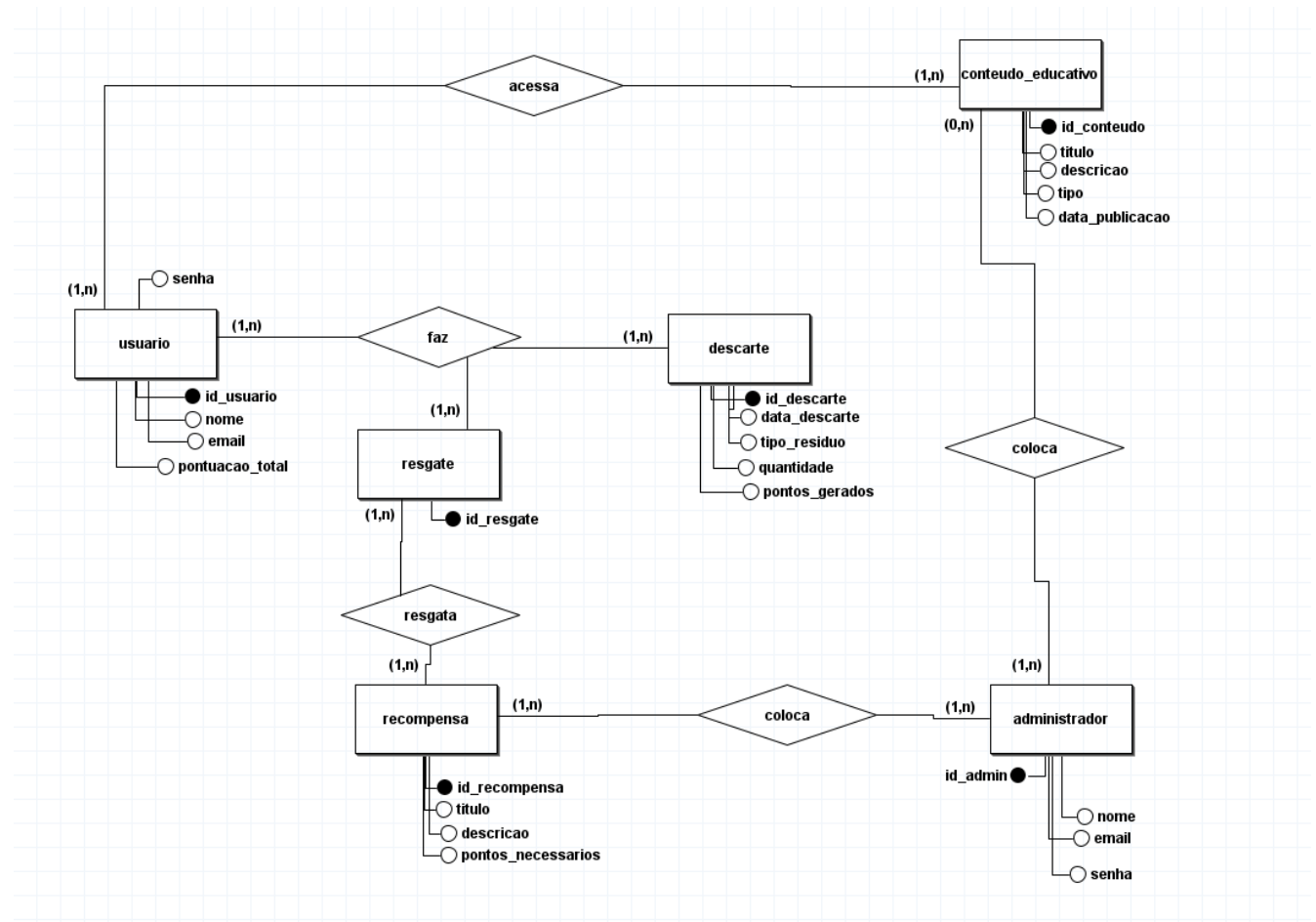


Figura 5. Modelo entidade-relacionamento (MER) do aplicativo **FrutiFicando**.

5.6. Implementação

A implementação do aplicativo **FrutiFicando** encontra-se em estágio inicial. Até o momento, foram realizadas as primeiras configurações do projeto no **Android Studio**, ambiente escolhido para o desenvolvimento da aplicação voltada a dispositivos móveis. A estrutura de pastas, organização dos arquivos e a definição das primeiras telas de navegação também já foram iniciadas. Além disso, foram criados os protótipos das interfaces com base nos requisitos funcionais levantados, o que possibilitou a visualização da experiência esperada para usuários e bolsistas.

A lógica de **cadastro e login** está sendo construída, assim como a base para o sistema de registro de atividades e o painel de administração. Por estar em desenvolvimento, o aplicativo ainda não foi testado com usuários reais, mas os próximos passos envolvem a construção dos módulos de registro de descarte, sistema de pontuação e integração com banco de dados local, além de testes internos para validação das funcionalidades básicas.

6. Conclusão

O aplicativo **FrutlFicando** surgiu como uma resposta à necessidade de promover práticas sustentáveis e educativas relacionadas à compostagem e ao descarte consciente de resíduos orgânicos. Ao aliar tecnologia, educação ambiental e participação comunitária, o projeto visa transformar hábitos e estimular a responsabilidade ecológica nas regiões de Hortolândia, Sumaré e entorno. A proposta contribui para a conscientização ambiental e oferece uma alternativa acessível e interativa para o combate ao descarte inadequado de resíduos. Embora ainda em fase de desenvolvimento, os resultados parciais indicam um caminho promissor para o engajamento da comunidade, especialmente entre jovens.

7. Trabalhos futuros

Como continuidade do projeto, destacam-se as seguintes ações futuras:

- Implementação da funcionalidade de solicitação de baldinhos coletores;
- Inserção da tela de bolsistas, vinculados à horta comunitária Frutificando, para organizar coletas e registrar descartes dos usuários;
- Finalização da implementação e testes com usuários reais;
- Integração com um banco de dados remoto para armazenar registros de atividades e pontuação;
- Desenvolvimento completo do sistema de recompensas com parcerias locais;
- Inclusão de gráficos e relatórios de desempenho para usuários;
- Expansão do acesso para escolas públicas de outras regiões;

- Disponibilização do aplicativo em plataformas de distribuição oficial (Google Play).

REFERÊNCIAS

ABREMA – Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 06 jun. 025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 06 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **MUNIC 2023: 31,9% dos municípios brasileiros ainda despejam resíduos sólidos em lixões**. Agência IBGE Notícias, 28 nov. 2024. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202411/munic-2023-31-9-dos-municipios-brasileiros-ainda-despejam-residuos-solidos-em-lixoes>. Acesso em: 06 jun. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Dados do SNIS – Resíduos Sólidos**. Brasília: Ministério das Cidades, 2025 Disponível em: <https://app4.mdr.gov.br/snisweb/src/Sistema/index>. Acesso em: 06 jun. 2025.

ALMEIDA, N. C. de; ANGELIS, D. F. de. **Chorume gerado em aterros sanitários: interferências na saúde ambiental. Conexão Água – Ministério Público Federal**, 2016. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/artigos-cientificos/2016/05-chorume-gerado-em-aterros-sanitarios-interferencias-na-saude-ambiental.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2025.

CAMÕES, F. B.; SILVA, R. F. da. Política pública de resíduos sólidos no Brasil: **contradições e limites da PNRS em um contexto de desigualdade socioambiental**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 11, n. 1, p. 122–137, 2023. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/download/153/3/397/7561>. Acesso em: 04 jun. 2025.

GOUVEIA, E. **Resíduos sólidos no Brasil e a saúde pública: desafios e perspectivas.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, n. 7, p. 2805–2816, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/>. Acesso em: 06 jun. 2025.

SANTOS, J. T.; GUIMARÃES, J. C. S.; FRANCO, A.; CORDEIRO, J.; ALVARENGA, C. A.; SANTOS, C. I. F.; THEREZO, P. **Resíduos sólidos orgânicos: uma análise científica acerca da utilização da compostagem para a geração de adubo.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 7, n. 12, p. 1–23, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560659019018/html/>. Acesso em: 06 jun. 2025.

CompostON. **Imagem do aplicativo.** Disponível em: <https://composton.com/>. Acesso em: 16 maio 2025.

Sirí. **Foto do aplicativo da plataforma de logística reversa de recicláveis.** Disponível em: <https://www.reciclesiri.com.br/>. Acesso em: 05 jun. 2025.