

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA COMPUTAÇÃO
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



**SOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS:
APLICATIVO MÓVEL PARA COLETA DE ENTULHOS**

LEONARDO EMILLY DIAS SANTOS BIDÓ

GOIÂNIA

2021

LEONARDO EMILLY DIAS SANTOS BIDÓ

**SOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS:
APLICATIVO MÓVEL PARA COLETA DE ENTULHOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Ciências Exatas e da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciência de Computação.

Orientador:

Prof. Me. Gustavo Siqueira Vinhal

Banca examinadora:

Prof. Me. Rafael Leal Martins

Prof. Me. Fernando Gonçalves Abadia

GOIÂNIA

2021

LEONARDO EMILLY DIAS SANTOS BIDÓ

**SOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS:
APLICATIVO MÓVEL PARA COLETA DE ENTULHOS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em sua forma final pela Escola de Ciências Exatas e da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para obtenção do título de Bacharel em Ciência de Computação, em ____/____/_____.

Orientador(a): Gustavo Siqueira Vinhal

Prof. Me. Ludmilla Reis Pinheiro Dos Santos
Coordenadora de Trabalho de Conclusão de
Curso

GOIÂNIA
2021

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma solução tecnológica voltada para o setor de limpeza urbana, mais especificamente para o ramo de coleta de entulhos. Motivado pela alta presença de smartphones na vida dos brasileiros, além de outros fatores como investimentos do governo para impulsionar o setor de serviços, por exemplo, espera-se conseguir causar um fenômeno disruptivo em um ramo que se encontra estagnado e sem perspectiva de crescimento, mesmo a relação tecnológica não sendo exclusiva para a causa deste fenômeno. Para tentar atingir este objetivo desafiador, foi idealizado e implementado a construção de dois aplicativos para dispositivos móveis que visam possibilitar uma fácil, prática, segura e acessível comunicação entre clientes e empresas do ramo de coleta de entulhos. Em auxílio aos aplicativos desenvolvidos, fez-se necessário a construção de um serviço para persistência de dados, para que pudesse relacionar os dados coletados, a fim de possibilitar a recuperação dos mesmos e, também, gerar insights para os gestores das empresas que utilizarão a aplicação.

Palavras-chave: **fenômeno disruptivo, coleta de entulhos, aplicativos móveis.**

ABSTRACT

This work aims to present a technological solution aimed at the urban cleaning sector, more specifically for the debris collection branch. Motivated by the high presence of smartphones in the lives of Brazilians, in addition to other factors such as government investments to boost the service sector, for example, it is expected to be able to cause a disruptive phenomenon in a field that is stagnant and with no prospect of growth, even the technological relationship is not exclusive to the cause of this phenomenon. To try to achieve this challenging objective, the construction of two applications for mobile devices was conceived and implemented, aiming to enable an easy, practical, safe and accessible communication between customers and companies in the debris collection industry. In aid of the developed applications, it was necessary to build a service for data persistence, so that it could relate the collected data, in order to enable their recovery and also generate insights for the managers of the companies that will use the application.

keywords: **disruptive phenomenon, rubble collect, mobile apps.**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS	6
2.1	OBJETIVO GERAL	6
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3.1	INOVAÇÃO DISRUPTIVA	7
3.2	INOVAÇÃO DISRUPTIVA NO BRASIL	10
3.3	INOVAÇÃO DISRUPTIVA NO MUNDO	11
3.4	EXEMPLOS DE INOVAÇÃO DISRUPTIVA	12
4	METODOLOGIA	13
4.1	DESENVOLVIMENTO	13
4.2	REGRAS DE NEGÓCIO	14
4.2.1	O CLIENTE	14
4.2.2	A EMPRESA	20
4.3	ESTRUTURA E ARQUITETURA	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
6	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Um dos benefícios da tecnologia é a capacidade de aquecer um setor e/ou serviço que, aparentemente, encontra-se estagnado ou sem perspectiva de crescimento através da introdução de simplicidade, conveniência e acessibilidade em empresas onde a complicação e o alto custo prevalece.

Só nos últimos anos pode-se citar exemplos onde a tecnologia agiu de forma direta em alguns ramos, tais como o Uber na locomoção, iFood na alimentação, dentre outros em lazer e vestuário, por exemplo. Focando no cenário atual do Brasil (2021), não é por acaso que governo e empresas buscam otimizar e facilitar o acesso entre os fornecedores e consumidores de serviços, seja por meio de apoios legais ou investimentos em inovação tecnológica, já que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2020, o setor foi responsável por cerca de 70% do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Ou seja, quando o nicho de mercado ficar obsoleto (ou permanecer o mesmo, sem crescimento ou novidades) e parecer enfadonho ou irrelevante, e o mesmo for surpreendido por novos produtos ou ideias que redefinem completamente o setor. Nesse caso, ocorreu uma inovação disruptiva.

Pensando nisso, o presente trabalho buscará uma solução inovadora no mercado especializado em coleta de entulhos, mercado este que se encontra paralisado pela falta de inovação. Uma vez que se instaura uma inovação disruptiva em um determinado campo de atuação, essa inovação é capaz de proporcionar melhorias significativas aos fornecedores e clientes, expandindo o serviço/produto e facilitando o acesso aos mesmos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Implementar uma aplicação móvel para facilitar a oferta e a execução do serviço de coleta de entulhos, tornando tal serviço rápido, prático, seguro e acessível.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Criar um aplicativo móvel que possibilita o usuário escolher e contratar serviços ofertados por diferentes empresas do ramo de coleta de entulhos.
- Criar um aplicativo móvel que possibilita um gestor e/ou um gerente de uma empresa do ramo de coleta de entulhos gerenciar serviços e pedidos relacionados a sua empresa.
- Coletar e armazenar dados estatísticos para futuras análises e aprimoramento dos serviços prestados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 INOVAÇÃO DISRUPTIVA

De acordo com Christensen (1997) a inovação disruptiva está associada a mudanças fundamentais, onde o paradigma atual é quebrado. Ela gera um novo patamar de tecnologia em sua aplicação, abre todo um novo leque de possibilidades de desenvolvimento e um novo ciclo de inovação incremental, objetivando progredir com a passagem de tempo. A inovação disruptiva é dramática, criando novas buscas, setores, mercados, aplicações e processos, sejam econômicos ou sociais. Isso produzirá avanços consideráveis e de grande potencial na execução e na habilidade na área em que for aplicada.

Em outras palavras, a Inovação disruptiva é um processo em que uma tecnologia, produto ou serviço é modificado ou sucedido por uma solução inovadora. Contudo, não basta que essa solução seja inovadora, sendo assim, existem alguns critérios a serem analisados e notados pelos consumidores, sendo eles o fato dessa tecnologia ser mais acessível, simples e conveniente.

Pode isso acontecer a nível de resultar em uma modificação na cultura de consumo da sociedade como um todo. Devendo fazer com que a inovação seja tão positiva a ponto que o método utilizado anteriormente se torne ultrapassado e praticamente entre em desuso.

Bower e Clayton (1995) entendem que ocorre a disrupção quando uma empresa com recursos limitados é capaz de desafiar com triunfo as empresas já estabelecidas. Segundo os autores, as empresas tradicionais estão prestando

atenção em como melhorar os produtos e serviços que fornecem aos clientes, mas no final ignoram as necessidades de outros grupos de consumidores, momento em que outras empresas buscam inovação, visando atender as necessidades e grupos negligenciados, oferecer melhores funções, produtos ou serviços que geralmente são mais baratos do que os produtos tradicionais.

É importante ressaltar que disrupção quer dizer descontinuidade ou interrupção. Ou seja, tal inovação acontece quando é causada a ruptura de um determinado serviço ou produto predominante, modificando os costumes dos fornecedores e clientes. A inovação não se encontra somente no produto ou serviço, se estabelece também na maneira de pensar e da firma inovadora.

A inovação disruptiva obtém fundamentos, uma vez que quando se tem uma inovação disruptiva, é habitual detectar uma gama de características particulares. Até porque, existem alguns princípios básicos, onde a criação deve estar subordinada à geração de novos comportamentos entre os consumidores.

Primeiramente, é importante falar do modelo de negócio, visto que é improvável que aconteça a inovação disruptiva sem um modelo de negócio absolutamente distinto da concorrência. Pois, não solucionaria somente apresentar um produto ou serviço novo e continuar com os mesmos costumes de operação.

É válido lembrar que o modelo de negócio é a síntese da forma em que a empresa estimula seus recursos e administra suas relações para prover valores. Sendo assim, não é possível ser disruptivo sem antes modificar fortemente essa ideia de funcionamento.

Outro ponto são os processos novos, ou seja, se o modelo de negócio deve ser alterado, resultando em uma inovação de efeito revolucionário, é fundamental pensar que os procedimentos que integram o cotidiano da empresa também devem ser alterados.

Ao analisar os mais relevantes exemplos de inovação disruptiva do Brasil e do mundo, poderá ser notado, nos procedimentos das companhias, concepções muito inspiradoras. Pode-se dar como exemplo a assistência mais humanizada que as startups estão habituadas a proporcionar nos dias atuais. Tal atendimento é complementar ao produto ou serviço ofertado, contudo, não significa dizer que não existe a necessidade de inovação nesse aspecto.

Não se pode deixar de falar das melhorias como outro fundamento indispensável da inovação disruptiva. Esse fundamento implica na necessidade que a inovação tem de proporcionar melhorias consideráveis ao consumidor final como, por exemplo, ser claramente mais fácil e simples sua utilização, sendo necessário um tempo reduzido, assim como o trabalho para o consumidor efetuar certa operação. Ou mesmo que não seja possível a economia de tempo sendo a atividade mais complexa, todavia que seja mais cômodo e exija menos recurso.

Por fim, é necessário que o favorecimento seja tão claro que as pessoas rapidamente entendam que não se é lógico continuar usando os meios antigos para solucionar algum problema. Em outras palavras, deve ser evidente que a inovação trouxe melhorias que inviabilizam os meios anteriormente adotados ou os torne obsoletos e ultrapassados.

Deste modo, conclui-se que a grande importância da inovação disruptiva está na sua proporção de alcance e acessibilidade por aqueles que ainda não tinha acesso ao mercado consumidor de certo produto, que antes era a um certo grupo específico.

As benfeitorias, ainda nesse ponto, podem-se citar várias outras melhorias trazidas pela inovação, como citado anteriormente. Mais concorrência ao mercado, acessibilidades, preços baixos, conforto, dentre outros tantos benefícios, que colaboram ainda mais para a qualidade de vida.

Não apenas os usuários ou consumidores se agregam aos benefícios, as empresas também possuem a grande oportunidade de agregar valor aos seus negócios, ainda que seja mais barata ao consumidor. Observa principalmente essa mudança nos produtos digitais escaláveis.

Esse movimento é a grande possibilidade de atender ao crescimento da demanda sem gastar mais com estrutura ou se preocupar com mais recursos, e mesmo que a inovação não seja tão assim acertável, a escalabilidade tornará a companhia mais competitiva.

A depender da inovação pode trazer uma série de benefícios como um todo, criando mais oportunidades de criação de novos postos de trabalhos, pela ampliação de novos públicos e novos serviços disponíveis.

Diante disso, pode-se dizer que as inovações não trazem apenas mudanças simples de acesso ao produto, mudando a lógica de consumo. Como explicado antes, se trata de inovação radical, influenciando no modo de gestão que a torna diferente.

A inovação disruptiva não se preocupa com a vida de um mercado, pelo contrário, a inovação disruptiva cria um mercado, e com validade destrói outro. Ao passo de entendermos essa discrepância de ideia pode-se citar o automóvel.

No século XX, houve uma inovação disruptiva na fabricação de automóvel, trazida por Henry Ford em sua produção em massa. Logicamente não podemos comparar os automóveis atuais com, por exemplo, o Ford Model T a época devidos as grandes mudanças e modernidades aplicadas ao longo do tempo.

A exemplo pode-se citar duas mudanças ao longo do tempo que se distinguem entre inovação disruptiva ou não, primeiro os freios ABS e os airbags: equipamentos de segurança que a cada dia salva ainda mais vidas. Por incrível que pareça não é uma inovação disruptiva, e de outro lado têm-se o carro autônomo por transformar a interação do homem com o automóvel. Para o professor Harvard Clayton M. Christensen (1995), o sucesso não é uma característica essencial a inovação disruptiva, apesar de os carros autônomos não serem de grandes proporções ao uso ou mesmo que nem venham a ser usados, já se pode considerá-lo como disruptivo.

3.2 INOVAÇÃO DISRUPTIVA NO BRASIL

Segundo Silvio Kotujansky (2009), vice-presidente de mercado da Associação Catarinense de Tecnologia (Acate), a inovação que prevalece no Brasil é a incremental, com progresso em processos, tecnologias e experiências.

De acordo com Silvio (2009), encontram-se obstáculos em prosperar a inovação radical no Brasil, até mesmo pois as universidades, em sua grande maioria, encontram-se longe do mercado. “Aqui este caminho ainda é incipiente. As pesquisas não chegam ao mercado na mesma velocidade que nos outros pólos e as inovações estão muito mais ligadas ao modelo de negócio do que à tecnologia profunda”, pontua.

Mesmo assim, em Florianópolis, onde se localiza a sede da Acate, têm-se um exemplo de cidade que busca influenciar a cultura da inovação disruptiva. No decorrer dos últimos anos, a capital catarinense tem chamado atenção da mão de obra qualificada de diversas localidades do país para executar serviços em suas firmas de tecnologia, produzindo um ecossistema empreendedor. O que resulta em uma cadeia de evolução, pois outras regiões do país buscam percorrer atrás do mesmo destino.

Com a criação de parques e pólos tecnológicos, como o Porto Digital, em Recife, que comporta 300 empresas.

A Tecnopuc, em Porto Alegre, é um modelo de parque científico e tecnológico que busca alcançar a interligação entre universidade e mercado que na visão de Kotujansky (2009), atualmente, é algo novo no Brasil. O obstáculo se dá pois, somente com a inovação incremental as empresas brasileiras se estagnam no tempo, correndo o risco de se tornarem alvo da disrupção criada fora. O ponto mais crítico, principalmente em um país que industrializa e tem com a venda de commodities uma das principais fontes de sua economia, produtos sem valor agregado. Sendo assim, é indispensável ter em mente que a população brasileira é notoriamente um povo criativo, o que facilita quando o assunto são soluções disruptivas. Do outro lado, é visível a falta de obra qualificada para exercer funções em empresas que estão avançando em tecnologia.

3.3 INOVAÇÃO DISRUPTIVA NO MUNDO

Na esfera mundial, o Vale do Silício, na Califórnia, é o lugar exemplo para avaliar a inovação disruptiva. Localizada na Baía de São Francisco que abarca uma grande quantidade de empresas inovadoras como o Google, Apple, Whatsapp, Uber, Youtube, Airbnb, eBay, Pixar e muitas outras companhias mundialmente conhecidas.

Porém, seria equivocado associar a inovação disruptiva somente a empresas digitais, predominantes no Vale do Silício. É inegável que os programas de computadores e aplicativos para celulares estão cada vez mais presentes na vida da sociedade, contudo, é possível aplicar a disrupção em processos industriais.

Além dos Estados Unidos, sobressaem países como, Holanda, Suíça, Inglaterra, Alemanha e os asiáticos, China, Coreia do Sul e Japão. O que há de comum nesses países são os incentivos para a preparação de profissionais qualificados, evitando que tenha déficit de mão de obra especializada, um recurso chave na indústria disruptiva. Feito isso, cria-se um círculo virtuoso, já que o sucesso de uma empresa inspira outros empreendedores.

Retornando ao Vale do Silício, é habitual que ex-funcionários de grandes empresas como a Apple, Google e Facebook apostem em abrir sua própria startup. Ainda que o país ou região inicie seu desenvolvimento por conta própria como um pólo de inovação, jamais deve faltar políticas públicas de incentivo, pois a criação de

empregos e a variação da economia nunca deixará de requerer uma estratégia para que continue a sobreviver. E para isso, não faltam bons exemplos de inovações disruptivas.

3.4 EXEMPLOS DE INOVAÇÃO DISRUPTIVA

A melhor maneira de se entender um fenômeno é exemplificando um caso no qual ele se manifestou. Sendo assim, não se pode deixar de citar o exemplo do Nubank, um perfeito caso de inovação disruptiva.

Conhecida como uma das empresas mais promissoras no ramo de fintechs, fundado em maio de 2013, o Nubank foi criado por três empreendedores de diferentes nacionalidades: David Valez, da Colômbia, a brasileira Cristina Junqueira e Edward Wible, dos Estados Unidos. Fundada em São Paulo, a empresa foi criada no formato de uma startup, tendo como objetivo resolver os problemas financeiros utilizando tecnologia, beneficiando nos dias atuais mais de 5 milhões de usuários, sendo considerada empresa mais revolucionária da América Latina pela revista Fast Company, no ranking Most Innovative Companies 2019 (NUBANK; 2019).

O que determina o NuBank um exemplo perfeito de inovação disruptiva, dentre outros fatos, foi a motivação de sua criação. Quando um dos seus fundadores, David Valez, ao se deparar com o excesso de formalidade para uma simples abertura de conta bancária, teve então a ideia inovadora que revolucionária a forma de se abrir uma conta. O Nubank, trouxe um novo conceito de banco digital, apresentando um cartão de crédito que poderia ser controlado por um aplicativo no celular, tornando-o acessível a qualquer pessoa, independente de sua renda, se tornando mais cômodo, pois toda sua abertura é feita através do celular.

Contudo, sua mais relevante disrupção encontra-se no fato de não ser cobrada nenhuma anuidade, o que é possível diretamente por ser uma conta digital. Desta forma não é necessário gastos com uma grande infraestrutura e logística das agências, funcionários para atender o público e caixas eletrônicos.

Desta forma, observando que as idas em agências, juros altos e taxas absurdamente abusivas eram comumente praticadas pelos bancos, o Nubank surgiu com uma proposta simples, porém altamente vigorosa, apresentando um cartão de crédito internacional, sem anuidade, absolutamente administrado via aplicativo, com juros menores que os aplicados pelo mercado, rompendo com todo um costume de

taxas abusivas, restrições de clientes e burocracias. Solução está feita através de uma simples análise da realidade atual e a perspectiva de uma solução prática para o problema.

4 METODOLOGIA

4.1 DESENVOLVIMENTO

Apesar de não estar presente apenas na área tecnológica, inovações disruptivas são comumente associadas a esta área que só cresce, não somente no Brasil, mas no mundo todo, tendo um avanço considerado até maior que a capacidade humana, como afirma Thomas Friedman, colunista do The New York Times (2018).

O avanço da tecnologia é tão notório que no ano de 2019, o brasileiro tinha em média dois dispositivos digitais, o que incluía smartphones, computadores, notebooks e tablets, com projeção para 420 milhões de aparelhos digitais ativos no ano de 2019, sendo eles 230 milhões de celulares ativos no país, segundo a 30ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP) realizada no ano de 2019.

Esse fato motivou a criação de uma solução tecnológica voltada para o ramo de coleta de entulhos, que consiste em desenvolver dois aplicativos móveis com uma única proposta: causar um fenômeno disruptivo em um setor que se encontra estagnado ou sem perspectiva de crescimento.

Outro fator que influenciou a escolha do negócio a ser abordado foi a escassez de soluções voltadas para esta área, tendo em vista o forte crescimento de setores que impactam diretamente empresas que atuam neste ramo, como por exemplo a construção civil, sendo assim, será demonstrado ao longo deste projeto a metodologia que possibilitou a criação de dois aplicativos móveis voltados para smartphones, que exercem comportamentos distintos, atendendo aos requisitos e regras de negócio de ambos os casos.

Além do desenvolvimento dos aplicativos, foi construído um serviço capaz de armazenar dados relacionais de maneira a serem persistidos em um banco de dados PostgreSQL, possibilitando a coleta e visualização de dados posteriormente.

Para a criação dos aplicativos, foram utilizados frameworks de desenvolvimento modernos para desenho e construção das telas e para a construção da arquitetura, regras de negócio e persistência de dados.

4.2 REGRAS DE NEGÓCIO

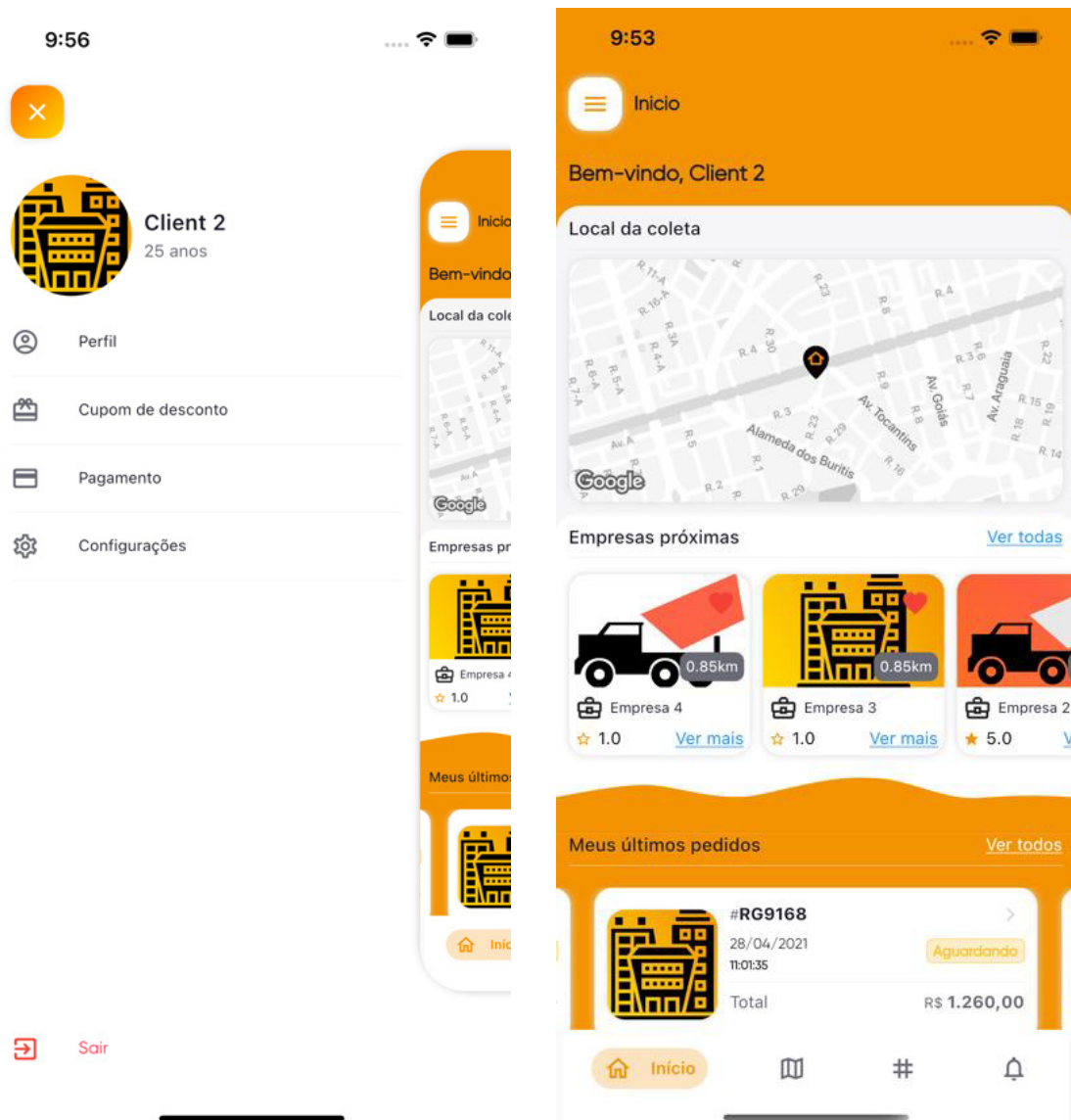
O propósito de haver dois aplicativos implica na inovação da comunicação e entrega de serviços prestados entre empresas do setor de limpeza urbana na coleta de entulhos com o cliente final, sendo ele uma simples pessoa que deseja usufruir do serviço ou até mesmo uma grande corporação.

Um aplicativo é voltado para o cliente e outro voltado para a empresa. Assim, ambos conseguem ter acesso e gestão dos seus propósitos, sendo eles consumir e oferecer serviços, distinguindo apenas em algumas peculiaridades de regras de negócio, como criação de serviços, controle de acessos, consumo de serviços, mas sendo gerais quanto a gestão de dados pessoais e compartilhamento de notificações.

4.2.1 O CLIENTE

O cliente sendo um usuário do sistema, tem acesso a uma ferramenta totalmente gratuita que permite, após realizar um simples cadastro, o acesso a diversas funcionalidades que serão abordadas ao decorrer deste trabalho, além de gestão de dados pessoais, configurações de privacidade como notificações, gerenciamento de métodos de pagamento e aplicação de cupons de desconto e gerenciamento de locais preferidos para realização de coletas, como podem ser inicialmente notados na Figura 1.

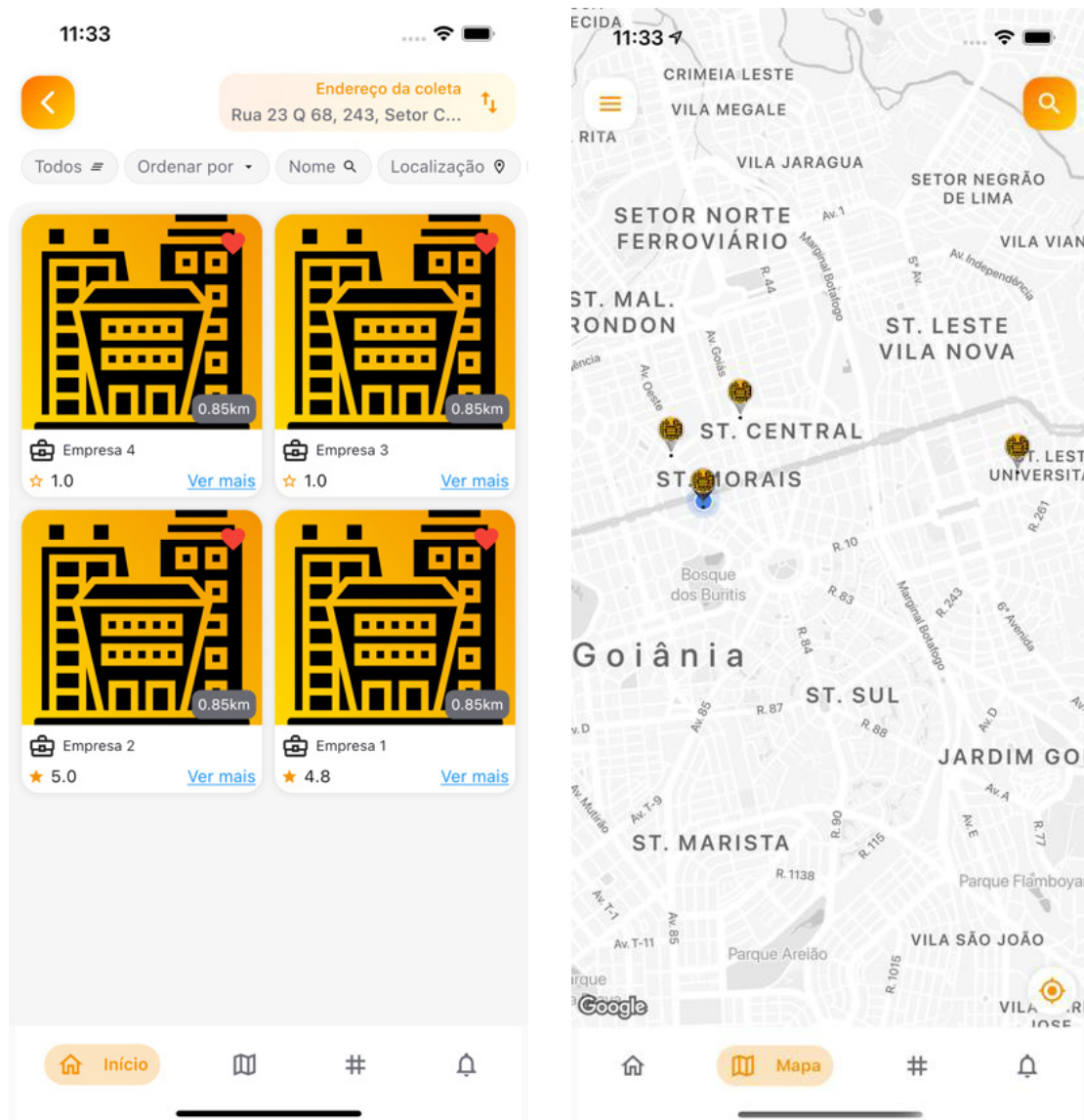
Figura 1: Telas principal e de gestão de perfil e configurações globais da aplicação.



Fonte: Captura de tela da aplicação desenvolvida para o cliente.

Com uma solução simples e bastante acessível, o cliente tem, em poucos passos, abordando o princípio da facilidade e praticidade, uma ferramenta que torna possível rastrear diversas empresas que prestam suporte com vários serviços distintos a uma determinada localidade, escolhida pelo próprio cliente, possibilitando também uma completa filtragem e listagem ordenada destas empresas, como mostra a Figura 2.

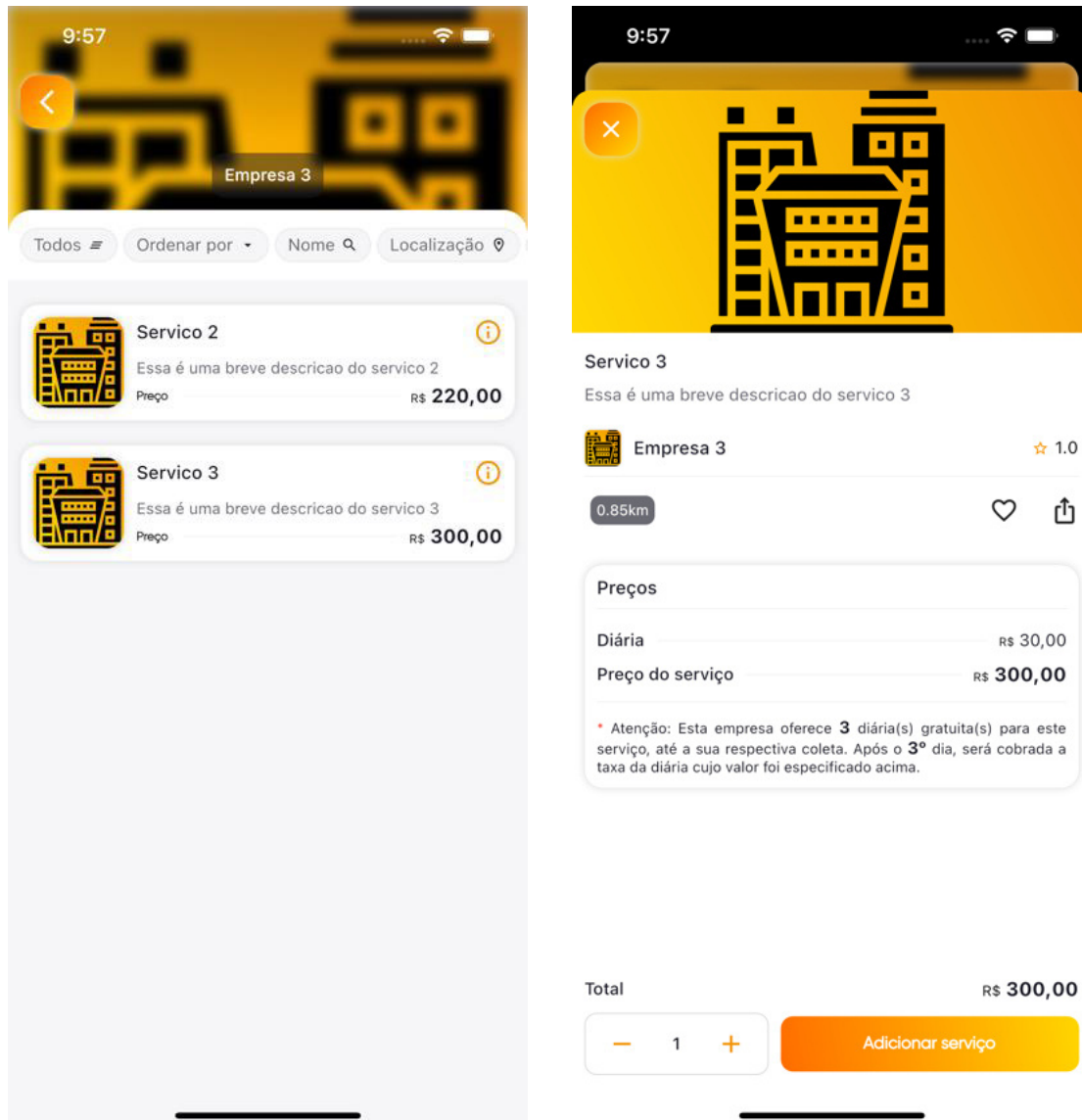
Figura 2: Telas de busca e listagem de empresas próximas



Fonte: Captura de tela da aplicação desenvolvida para o cliente.

Após escolher uma empresa dentre uma variedade possivelmente disponível, o cliente pode navegar entre diversos serviços ofertados pela empresa, caso houver, como mostra a Figura 3. Cada serviço é cadastrado e especificado pela empresa.

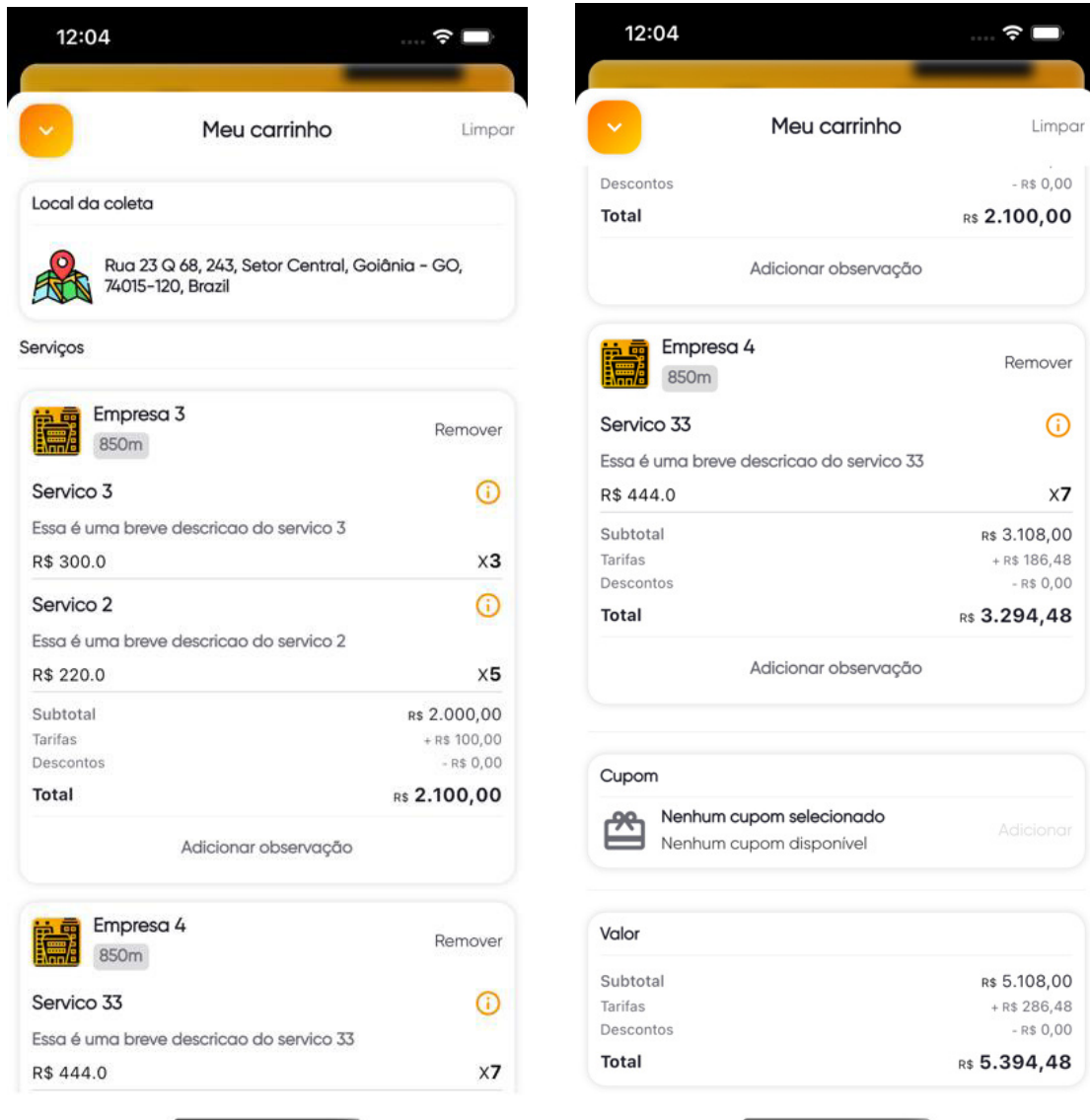
Figura 3: Telas de listagem de serviços e detalhes do serviço.



Fonte: Captura de tela da aplicação desenvolvida para o cliente

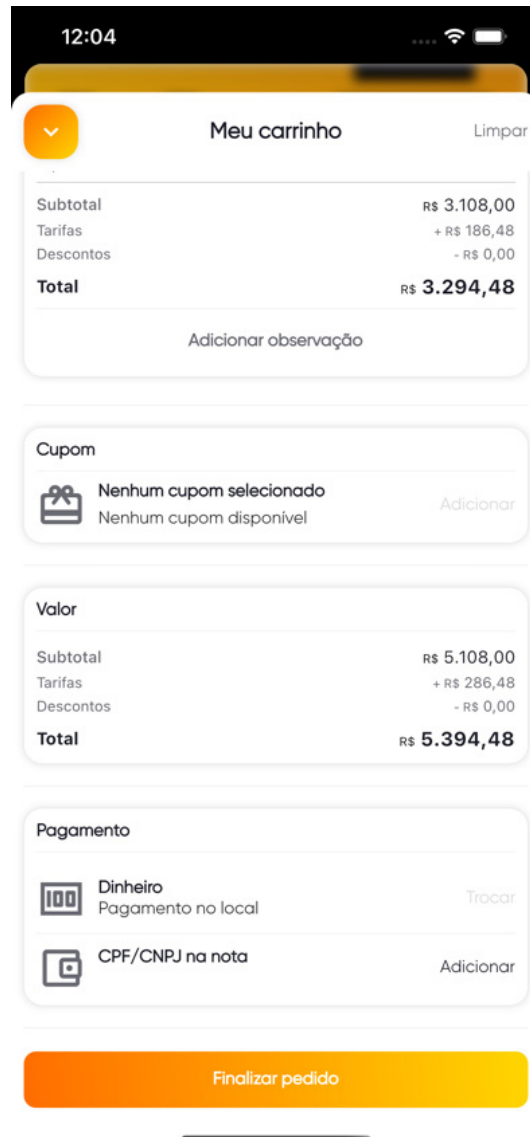
Uma vez decidido e escolhido o serviço desejado, o cliente pode concluir seu pedido, navegando para o resumo do seu pedido, onde ele consegue visualizar, de forma detalhada e precisa, qual serviço e de qual empresa ele está contratando. Vale a pena ressaltar que o pedido não está limitado a uma única empresa ou serviço, ou seja, o cliente pode selecionar serviços distintos de quantas empresas quiser. Os detalhes do pedido podem ser visualizados nas Figuras 4 e 5.

Figura 4: Telas de confirmação de pedido.



Fonte: Captura de tela da aplicação desenvolvida para o cliente.

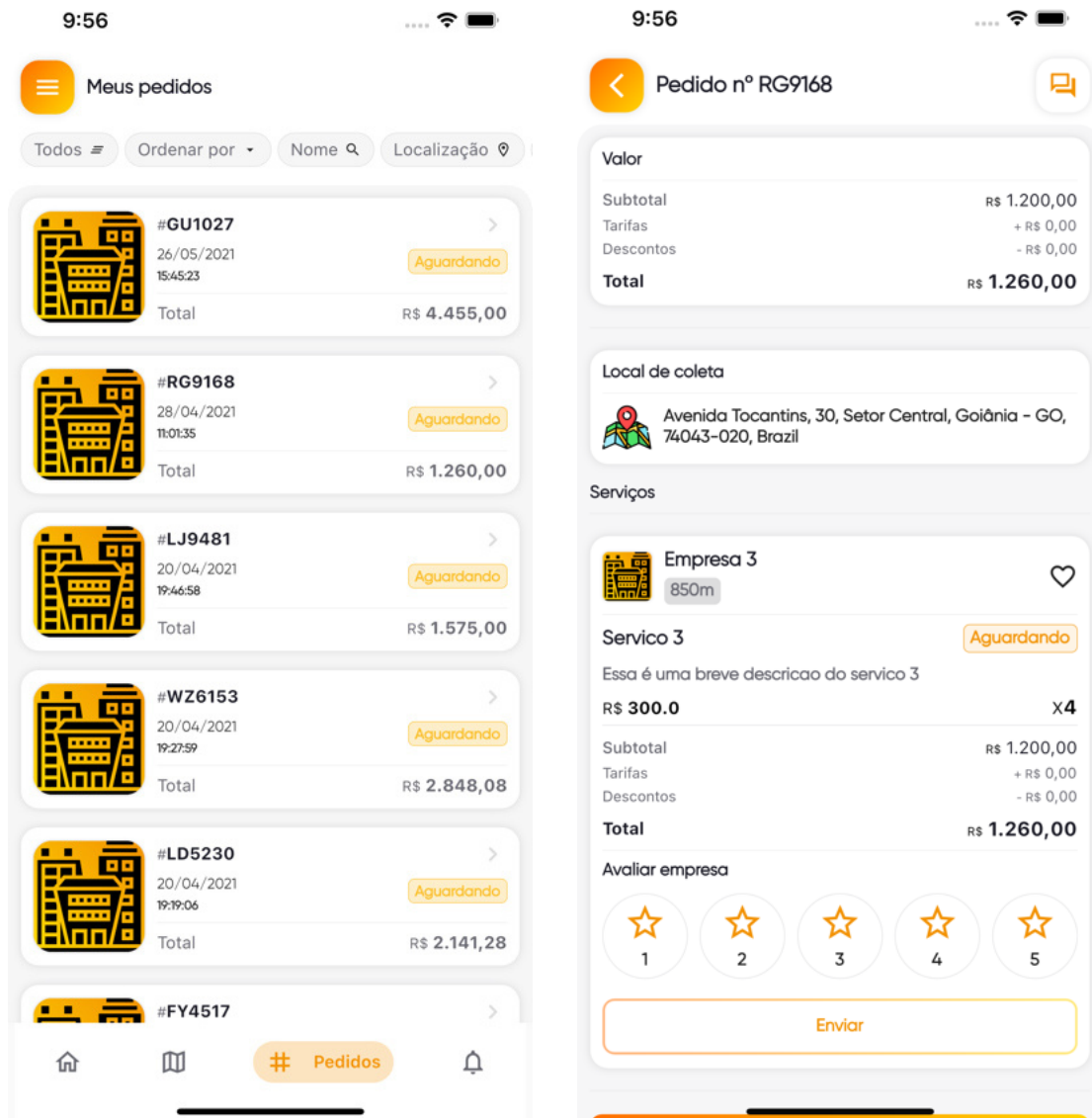
Figura 5: Telas de confirmação de pedido.



Fonte: Captura de tela da aplicação desenvolvida para o cliente.

Uma vez realizado o pedido, confirmado a localização, adicionado observações aos serviços, caso necessário, escolher cupons de desconto, se disponível e selecionar o método de pagamento, o cliente pode finalizar seu pedido, então será encaminhado para a tela de detalhes do pedido, assim é possível acompanhar o status do seu pedido, entrar em contato com a empresa através de um chat, cancelar ou avaliar o pedido, como mostra a Figura 6.

Figura 6: Telas de listagem dos pedidos e detalhes do pedido.

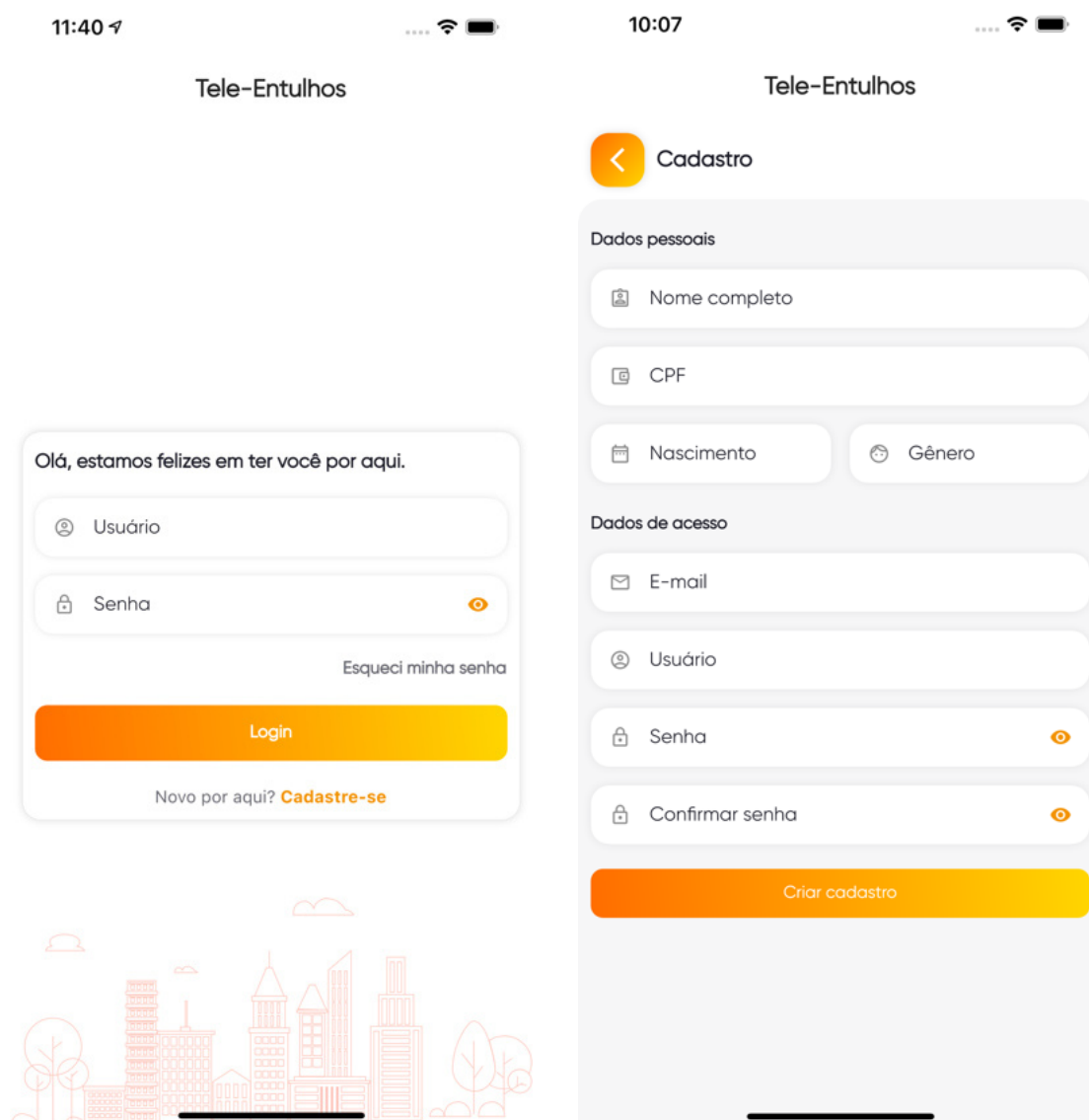


Fonte: Captura de tela da aplicação desenvolvida para o cliente.

4.2.2 A EMPRESA

Com o papel de gerenciar todos os pedidos e serviços da empresa, um perfil de gerente é responsável por criar empresas e vincular serviços a ela. Tal empresa deve possuir um local físico, que serve de base para sua localização em relação aos clientes, sendo assim, toda e qualquer empresa contida no raio de alcance do cliente tem suas ações controladas por um gestor. A Figura 7 mostra as telas iniciais do aplicativo deste perfil.

Figura 7: Telas de login e cadastro na aplicação.

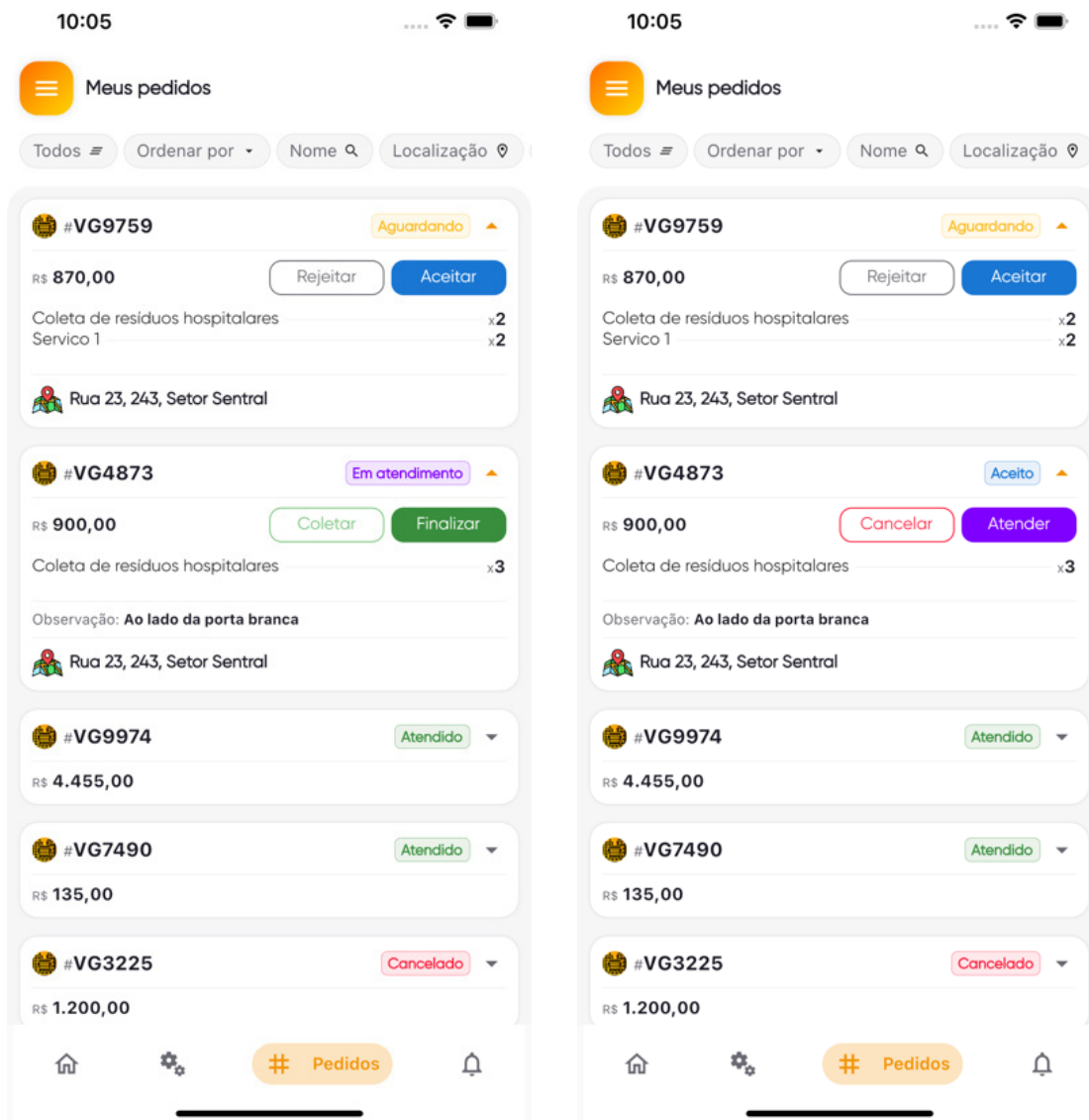


Fonte: Captura de tela da aplicação desenvolvida para a empresa.

O gerente responsável pela empresa, após configurar o local e os dados da empresa, exerce duas únicas funções essenciais na aplicação: Criar/gerenciar os serviços prestados e executar/gerenciar os pedidos solicitados. A parte de criação implica em simplesmente falar qual serviço está ativo e os detalhes dele: Preço, descrição, especificação de diárias e alguns atributos que podem ser vistos no Anexo I. E por fim, gerenciando os pedidos da empresa selecionada, o gerente consegue alterar o status de cada pedido de acordo com sua vontade, seja cancelando,

atendendo, coletando serviços e finalizando pedidos. Este fluxo está representado na Figura 8.

Figura 8: Telas de listagem de pedidos.



Fonte: Captura de tela da aplicação desenvolvida para a empresa.

4.3 ESTRUTURA E ARQUITETURA

Para o desenvolvimento de todo o sistema, foram utilizadas as linguagens de programação, também conhecidas como stacks de programação, mais utilizadas do mundo, pois oferecem um vasto suporte e pacotes adicionais que auxiliam o desenvolvimento, sendo elas o Flutter, juntamente com o Dart, o Python, utilizando o Django e o Firebase para auxiliar na construção dos aplicativos e intermediar o

sistema de notificações existentes em ambos. As tecnologias estão agrupadas na Figura 9.

Figura 9: Linguagens de programação e pacotes de desenvolvimento.



Fonte: Captura de tela das tecnologias utilizadas no projeto.

De modo a definir as tecnologias utilizadas, a seguir podemos visualizar a tabela 1, que especifica a versão e descrição de cada tecnologia utilizada:

Tabela 1: Especificação de tecnologias utilizadas.

Nome	Descrição	Versão
Python	Linguagem de programação interpretada.	3.x
Django	Ferramenta para desenvolvimento de APIs.	3.9
Dart	Linguagem de programação interpretada.	2.7.0
Flutter	Ferramenta de desenvolvimento mobile.	1.22.6
Firebase	Plataforma de desenvolvimento de aplicativos móveis	7.3.0

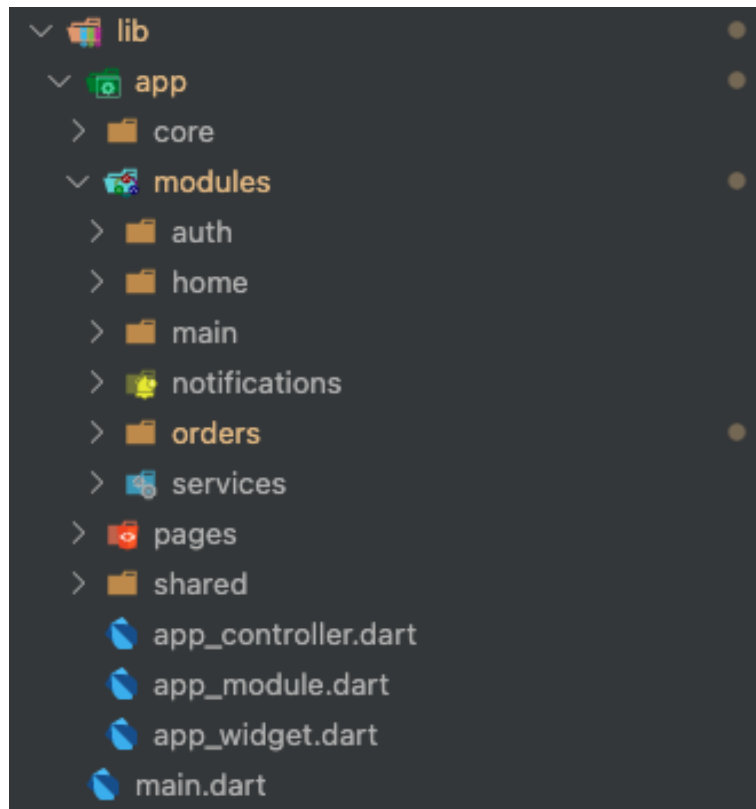
Fonte: Elaborada pelo Autor.

Pensando em atender as regras de negócio propostas, foram desenvolvidos 4 projetos principais que compõem toda estrutura do sistema:

1. Uma aplicação móvel para o cliente final, desenvolvida em Flutter + Dart;
2. Uma aplicação móvel para o gerente/gestor de uma empresa, desenvolvida em Flutter + Dart;
3. Uma aplicação para persistência de dados relacionais, desenvolvido em Python + Django;
4. Um projeto para persistência de dados não-relacionais, desenvolvido utilizando o Firebase;

Os projetos 1 e 2 foram implementados utilizando uma arquitetura modular, como pode-se ver na Figura 10, que consiste em microprojetos separados em módulos dentro de um único projeto raiz, assim é possível desenvolver novas funcionalidades ou realizar manutenções mais facilmente.

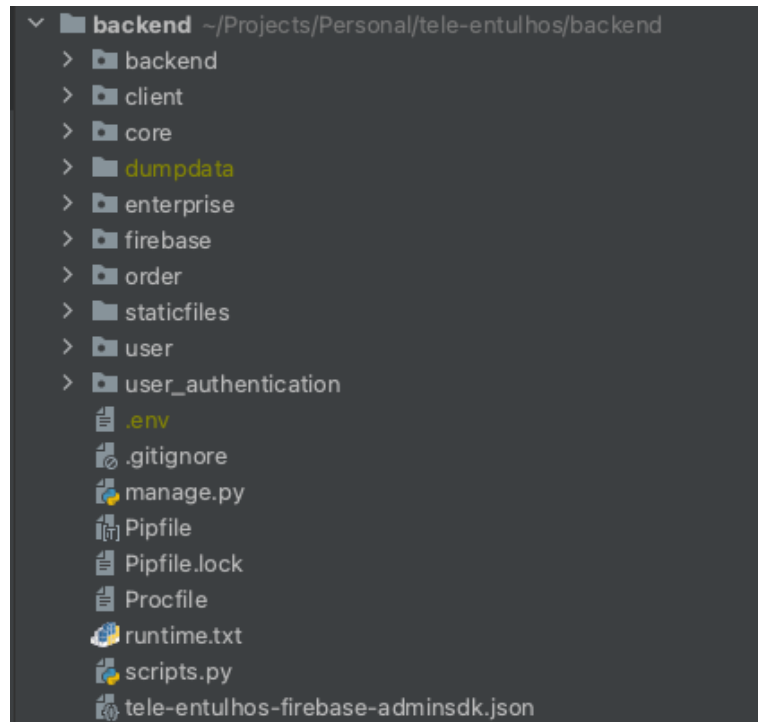
Figura 10: Exemplo de arquitetura modular.



Fonte: Captura de tela da aplicação da empresa.

A aplicação voltada para persistência dos dados relacionais do sistema foi feita utilizando o padrão Rest para construção de APIs para consumo externo pelos aplicativos, como pode ser visto na Figura 11.

Figura 11: Exemplo de arquitetura Rest.



Fonte: Captura de tela da aplicação de persistência de dados (Back-end).

Para especificar a relação dos modelos utilizados por todo o sistema, pode-se observar o Anexo I, que contém o Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER) do banco de dados relacional utilizado para persistência de dados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o crescente avanço na tecnologia, pode-se notar diversos exemplos de inovação disruptiva em diversos produtos ou serviços, se não os citados no tópico de introdução, outros como Netflix ou Spotify. E por genial, e por vezes até complexas, que pareça essas ideias hoje, foram surgidas através de um pensamento disruptivo, buscando apenas facilitar o uso e consumo de um setor.

A diversas mudanças causadas pelas inovações disruptivas ocorrem atualmente em velocidade tão rápida que se torna quase impossível de ser notado. Quando se dá conta, já se encontram inclusas em nossas rotinas, deixando a perceber que sempre foram assim. É por essa força tão grande de transformação que o ramo da tecnologia é tão valorizado, crescendo cada dia mais.

Sendo assim, a ideia do presente trabalho foi desenvolver uma aplicação rápida, prática, segura e acessível que poderá causar uma inovação disruptiva no setor da limpeza urbana através da coleta de entulhos, por meio de uma ferramenta inovadora aplicada no mercado, capaz de trazer melhorias significativas no modo de busca e oferecimento do serviço de coleta de entulhos.

Como trabalhos futuros, sugere-se a melhoria contínua dos serviços oferecidos pelas aplicações, possibilidades de visualizações de dados de utilização como insights para as empresas, possibilitando realizar análises mais demonstrativas de seus clientes, além da possibilidade de utilização de coleta de dados para implementação de algoritmos de aprendizado de máquinas para otimização nos métodos de coleta e oferta de serviços e descontos, por exemplo.

6 REFERÊNCIAS

KOTUJANSKY, Silvio. **Um modelo para a elaboração colaborativa de conteúdos didáticos digitais que utilizem a metáfora de histórias em quadrinhos e recursos hipermídia**. Dissertação defendida na Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do grau de Mestre, 2019.

NUBANK. **Nubank lança comunidade online para fortalecer conexão com clientes**. Imprensa Nubank. 03 out. 2019. Disponível em <https://blog.nubank.com.br/press-releaselancamento-nucommunity/>. Acesso em 26 de Março de 2021.

BOWER, Joseph and CHRISTENSEN, Clayton. **Disruptive Technologies: Catching The Wave**, 1995.

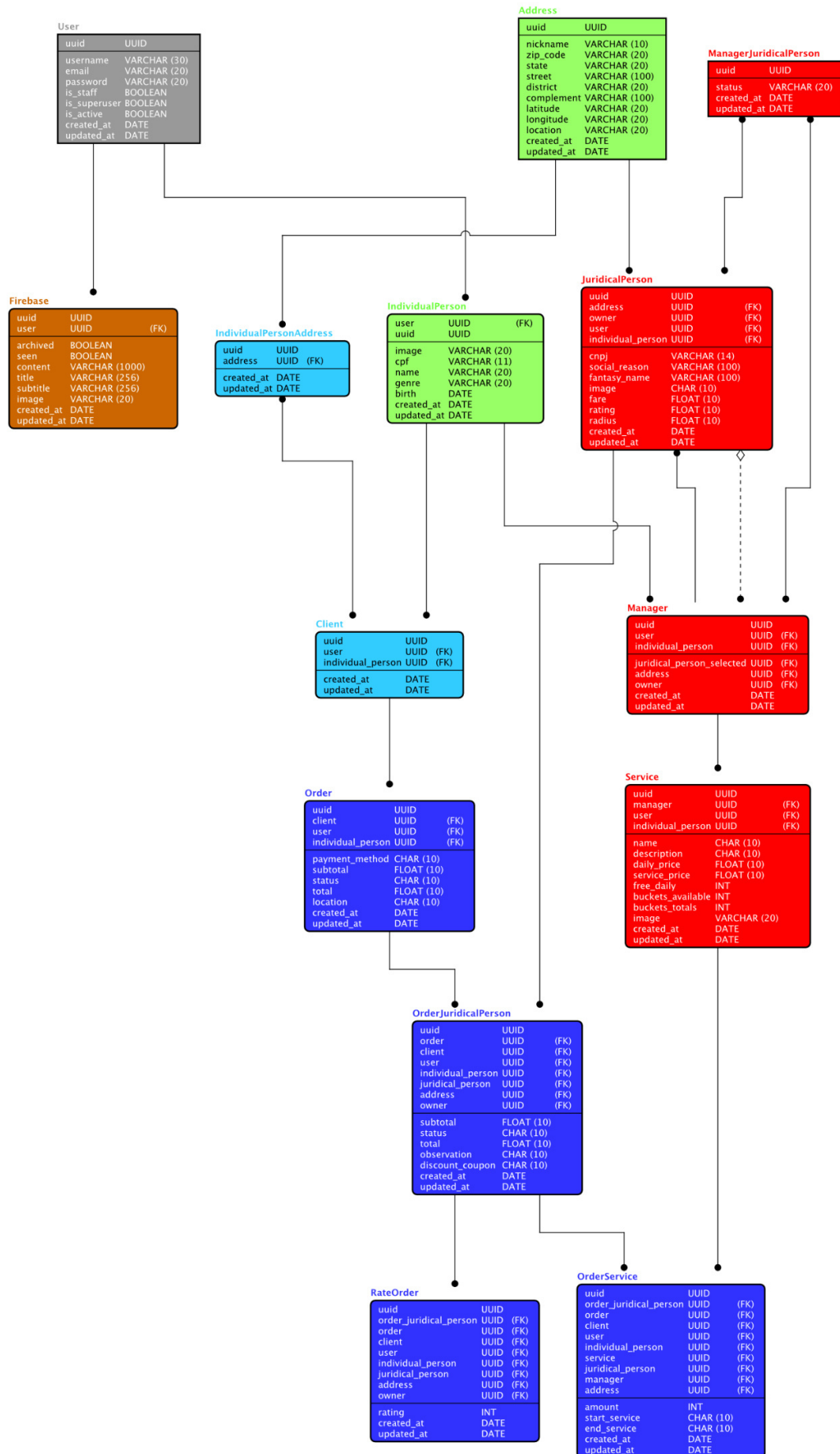
CHRISTENSEN, Clayton. **The Innovator's Dilemma**. USA: Harvard Business School Press, 1997, p. 264.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Disponível em <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28870-servicos-crescem-2-6-em-julho-mas-ainda-nao-recuperam-perdas-da-pandemia>. Acesso em 26 de Março de 2021.

FRABASILE, Daniela. **A tecnologia está evoluindo mais rápido do que a capacidade humana**. Disponível em <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/03/tecnologia-esta-evoluindo-mais-rapido-do-que-capacidade-humana-diz-friedman.html>. Acesso em 28 de Março de 2021.

WOLF, Giovanna. **Brasil tem 230 mi de smartphones em uso**. Disponível em <https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2019/04/26/brasil-tem-230-mi-de-smartphones-em-uso.html>. Acesso em 26 de Março de 2021.

ANEXO I - Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER)





PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010
Goiânia • Goiás • Brasil
Fone: (62) 3946.1021 | Fax: (62) 3946.1397
www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

ANEXO I APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O estudante Leonardo Emilly Dias Santos Bidó do Curso de Ciências da Computação, matrícula 2014.2.0028.0023-4, telefone (62) 99939-0024, e-mail leobidoous@icloud.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Solução Tecnológica no Setor de Prestação de Serviços: Aplicativo Móvel para Coleta de Entulhos, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros), específicos da área para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 08 de junho de 2021

Assinatura do autor:

Leonardo Emilly Dias Santos Bidó

Nome completo do autor:

Leonardo Emilly Dias Santos Bidó

Assinatura do professor – orientador:

Gustavo Siqueira Vinhal

Nome completo do professor – orientador:

Gustavo Siqueira Vinhal