

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

**GABRIEL BARBOSA LIMA
HIGOR BARBOSA DA COSTA**

***TRANSLOCK* – DISPOSITIVO DE RASTREIO VEICULAR**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Profº. Me. Carlos Alberto Lucas

FRANCA/SP

2023

TRANSLOCK – DISPOSITIVO DE RASTREIO VEICULAR

Gabriel Barbosa Lima¹

Higor Barbosa da Costa²

Resumo

O meio de transporte é algo essencial para a humanidade hoje, e desde os primórdios, os homens sempre estiveram em constantes mudanças de locais. Historicamente o primeiro meio de transporte que se tem registro é o marítimo. Depois, com a evolução da humanidade esses meios de locomoção foram evoluindo até o que vemos e entendemos como transportes terrestres. Houve um aumento significativo de roubos e furtos de veículos terrestres (carros, motos, bicicletas etc.). Este projeto tem como objetivo apresentar um dispositivo embarcado de rastreio veicular simples e de baixo custo, construído com Arduino e utilizando de bibliotecas *open source* em C++, e que não seja necessário ter conexão com a internet, somente uma conexão *GSM*. O dispositivo funcionará com base em geolocalização via *GPS*. O dispositivo, ao ser ativo, definirá o atual local como ponto de origem, e quando o veículo vier a ser furtado, ao se locomover, o dispositivo irá enviar uma mensagem SMS para o celular cadastrado a cada 10 metros de deslocamento do seu ponto de origem. O SMS enviado contém a localização em latitude e longitude do veículo furtado, e com base nessa localização pode-se pôr no aplicativo de mapas do celular e ter uma localização primária de onde o veículo possa estar.

Palavra-Chave: Furto. Roubo. Segurança. Transporte

¹ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: <https://site.fatecfranca.edu.br/>

² Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: <https://site.fatecfranca.edu.br/>

TRANSLOCK – VEHICLE TRACKING DEVICE

Gabriel Barbosa Lima³

Higor Barbosa da Costa⁴

Abstract

Transportation is something essential for humanity today, and since ancient times, humans have always been constantly moving. Historically, the first recorded means of transportation is maritime. As humanity evolved, these means of locomotion evolved into what we see and understand as land transportation. However, there has been a significant increase in thefts and robberies of land vehicles (cars, motorcycles, bicycles, etc.). This project aims at presenting a simple and low-cost embedded vehicle tracking device, built with Arduino and using open source libraries in C++, that does not require an internet connection, only a GSM connection. The device will work based on GPS geolocation. When activated, the device will set the current location as the point of origin, and if the vehicle is stolen and moved, the device will send an SMS message to the registered cell phone every 10 meters of displacement from its point of origin. The SMS that is sent contains the latitude and longitude location of the stolen vehicle, and based on that location, it is possible to put it on the cell phone map application and track vehicle.

Keywords: *Security, Transportation, Theft.*

³ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP.
Endereço eletrônico: <https://site.fatecfranca.edu.br/>

⁴ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP.
Endereço eletrônico: <https://site.fatecfranca.edu.br/>

1 Introdução

Atualmente todo o meio de transporte é essencial para a humanidade. Os meios de transportes terrestres, aéreos e marítimos, transportam milhares de pessoas diariamente, sejam viagens a trabalho, lazer, ou necessidade, e ao longo da história esses meios de locomoção vieram a evoluir e modernizarem.

Nos primórdios da humanidade, antes mesmo da era paleolítica, o homem sempre se locomovia de um ponto a outro, os povos nômades estavam em constante movimento, principalmente em busca de alimento e refúgio. Segundo Reis (2019):

Porém antes do paleolítico o homem era nômade e vivia se deslocando de um lugar para o outro em busca de alimentos e água, utilizava dos recursos naturais ao seu redor para se alimentar como frutos, raízes, pesca e da caça de animais. Quando estes alimentos acabavam na região que habitavam os homens juntamente com suas famílias migravam para outros lugares que tivessem alimentos para sua sobrevivência.

Eles se abrigavam temporariamente em pequenas cavernas ou cabanas feitas de galhos e folhas de árvores, estes abrigos eram bem rudimentares. Nessa época o homem tinha um linguajar não tão desenvolvido como nos dias de hoje, o modo de comunicar era através das pinturas rupestres onde retratam seu cotidiano e seus valores e hábitos (REIS., 2019)⁵.

Historicamente, um dos primeiros meios de transporte que se tem registro é o marítimo, pois os homens das cavernas usavam desse meio para ir de um ponto a outro; segundo Oliveira (2019):

De acordo com alguns cientistas, o primeiro meio de transporte foi o aquático, ainda no período da Pré-História. Para fazer canoas e botes, usados para cruzar mares e lagos, os homens utilizavam troncos de madeira, bambus e juncos (OLIVEIRA., 2019).⁶

Um dos meios de locomoção, a bicicleta, desde a sua invenção muitos a utilizam como meio de transporte, lazer, esportes; recentemente empresas de aplicativos de entregas estão utilizando desse modal para fins de marketing sobre *delivery* limpo, sem emissão de gases poluentes.

⁵ REIS, B.S. **Perspectivas da geografia na contemporaneidade**. Anais do IV Simpósio Regional de Geografia. Catalão - GO, 2019.

⁶ OLIVEIRA, F. **Meios de transporte**. Publicado em Educa mais Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/geografia/meios-de-transporte> Acessado dia: 24/10/2019.

Segundo o site Escola da Bicicleta (2022), a história da bicicleta começa a partir do século XVIII:

A história da bicicleta começa através do desenvolvimento da “draisiana”, no começo do século XVIII, uma bicicleta rudimentar, idealizada como brinquedo, que permitia curvas com a manutenção do equilíbrio, com um modesto sistema de freios e ainda sem a propulsão através de pedais. Ainda neste século, Pierre Michaux, apoiando-se no desenho original da draisiana, desenvolve um sistema de propulsão através de pedais introduzidos ligados diretamente à roda dianteira, recebendo o nome de Velocípede (ESCOLA DA BICICLETA., 2022).⁷

Segundo o portal do IBGE (2023), o Brasil possui uma frota de 111.446.870 de veículos no país, sendo eles:

- Automóvel: 60.459.290;
- Motocicleta: 25.746.762;

Porém, com a criminalidade, existem índices que indicam ações de criminosos que praticam atos de roubos e furtos contra cidadãos.

Na cidade de São Paulo, as estatísticas de dados relativos ao roubo de veículos apontam que no mês de agosto de 2017 foram registradas 5.465 ocorrências, em agosto de 2018 caíram para 4.822 e em agosto de 2019 registraram-se um total de 3.554 ocorrências. Essa diminuição no número deste tipo de crime deve-se a organização da polícia Militar, Civil e Técnico Científica que resultou em 17.576 prisões, e a retirada de 1.034 armas de fogo (SÃO PAULO, 2019).

Ainda que os números apresentados pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo (SSP/SP) mostrem uma diminuição dos casos de furto e roubos de veículos no período de 2015 a 2017, há a necessidade de ferramentas de prevenção à esses tipos de crimes. Conforme a pesquisa nacional de vitimização realizada pelo Datafolha (2013, p. 65) o “Furto de veículos [...] tende a ser mais frequente, de um modo geral, entre os moradores das regiões Sudeste (10,4%), Sul (7,1%) e Centro-Oeste (7,0%), especialmente entre os que residem nos estados de São Paulo (10,7%), [...] e em Goiás (8,1%)” (SÃO PAULO, 2019).⁸

⁷ ESCOLA DA BICICLETA. **A história da bicicleta no mundo.**

⁸SÃO PAULO (Estado). **Estado de SP reduz homicídios, latrocínios e roubos e furtos de veículos em Agosto. 2019.** Disponível em:<<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/estadode-sp-reduz-homicidios-latrocinius-e-roubos-e-furtos-de-veiculos-em-agosto/>>. Acesso em: 02 Fev. 2020.

Tais informações sobre crimes de roubos de veículos podem ser localizadas no próprio site da Secretaria de Segurança Pública de São Paulo.

Ainda segundo Fraga (2015):

Os crimes contra o patrimônio podem estimular um ônus social significativo, o indivíduo passa a ter o seu direito de ir e vir comprometido pelo risco de vitimização, altera hábitos rotineiros, que por vezes, podem limitar ou redefinir seu contato social [...]”. o crime afeta a liberdade do indivíduo de formas diversas: mitiga o direito de ir e vir do indivíduo, compromete o relacionamento humano, cercando as relações de desconfiança, o que afeta substancialmente a vida em comunidade [...]”. “A segurança, além de um direito humano é também um exemplo de liberdade. Exercer amplamente a segurança ainda é um desafio comum aos cidadãos, dado o nível de criminalidade e violação de demais regras constitucionais [...]”.⁹

Deste modo, com roubos e furtos a veículos de todas as espécies, aumenta potencialmente a insegurança do cidadão de ter o seu veículo roubado. O que pode ser feito para aumentar essa confiabilidade nas ruas, para dirigir como para deixar seu veículo estacionado em qualquer lugar?

⁹ FRAGA, Thaís Lima. **Qual o impacto do crime para as vítimas? Uma análise considerando a influência dos roubos e furtos na percepção de segurança e migração no Brasil**. Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9641/texto%20completo.pdf?sequence=3&isAllo wed=y> . Acesso em: 07/11/2022

2 Viabilidade do projeto

2.1 Missão, Visão e Valores do Projeto

Missão, visão e valores são elementos importantes para uma boa organização e desenvolvimento do projeto e ajudam a nos orientar sobre nossas atividades e tomadas de decisão.

A missão é a declaração que define a razão de ser da organização. Ela descreve o propósito, as atividades e o público-alvo da organização. A missão deve ser clara, concisa e inspiradora, e deve ser usada para guiar as decisões estratégicas da empresa (Kotler., *et al* 2012).

A visão é uma declaração que descreve o futuro desejado da organização. Ela descreve onde a organização quer chegar a longo prazo e deve ser inspiradora e desafiadora. A visão deve ser usada para motivar e engajar os colaboradores, clientes e outros stakeholders da empresa (Kotler., *et al* 2012).

Os valores são princípios que guiam o comportamento e as decisões da organização. Eles representam as crenças e a ética da organização e devem ser usados para orientar a cultura e o comportamento da empresa. Os valores também ajudam a criar um senso de identidade e unidade entre os colaboradores (Kotler., *et al* 2012).

2.1.1 Missão

Locomover-se com segurança quanto à integridade física de seu veículo de locomoção, e garantir maior confiança em estacionar o mesmo.

2.1.2 Visão

Aumentar o uso de métodos de locomoção de baixo custo levando em consideração o nível de segurança referente a localização do veículo.

2.1.3 Valores

Aumentar o uso de métodos de locomoção levando em consideração o nível de segurança referente a localização do veículo.

2.2 Matriz SWOT

A matriz *SWOT* (FOFA) é uma ferramenta de análise estratégica utilizada para avaliar os ambientes internos e externos de uma organização ou projeto. É uma ferramenta amplamente utilizada para ajudar a desenvolver estratégias eficazes para atingir determinados objetivos.

A matriz *SWOT* é subdividida em 4 aspectos:

As forças são as características positivas e vantagens internas da organização ou projeto, como habilidades, recursos, conhecimentos e experiências.

As fraquezas são as limitações e desvantagens internas da organização ou projeto, como falta de recursos, habilidades ou experiência.

As oportunidades são fatores externos positivos que a organização ou projeto pode aproveitar, como novas tecnologias, mudanças no mercado ou na legislação, ou a entrada em novos mercados.

As ameaças são fatores externos negativos que podem afetar a organização ou projeto, como a concorrência, mudanças no mercado ou na economia, ou problemas regulatórios.

Aqui apresentamos a matriz *SWOT* do nosso projeto.

2.2.1 Força

O estímulo para uma melhor locomoção e mobilidade, também buscando maior segurança em estacionar seus veículos em todos os lugares possíveis.

2.2.2 Fraqueza

O constante medo e insegurança de se ter o veículo roubado inibe os seus motoristas, em geral, de usarem com maior frequência no seu dia a dia, falta de confiança em um boletim de ocorrência, por exemplo no caso de uma bicicleta que rapidamente é desmontada e vendida, já com o sentimento de que seu bem não será recuperado.

2.2.3 Oportunidades

Em vista do cenário que temos no dia de hoje, vemos oportunidades de se ter um produto de qualidade para a segurança de qualquer veículo para locomoção, com eficiência para transmitir informações de localizações em tempo real do local onde se encontra, ou se passou o veículo. Este cenário de medo e insegurança referente aos

transportes, ainda mais que o sistema de segurança pública se mostra "impotentes" mediante a falta de informações para a localização de um veículo.

2.2.4 Ameaças

Locais inseguros, sigilo quanto a instalação do *Translock*, ineficiência, custo-benefício de um bem roubado, desconfiança nos equipamentos oferecidos pelo mercado atualmente, custo-benefício do produto propriamente dito.

Figura 1: SWOT

Matriz SWOT

<p>S Força ✓</p> <p>O estímulo para uma melhor locomoção e mobilidade, também buscando maior segurança em estacionar seus veículos em todos os lugares possíveis</p>	<p>W Fraqueza ✓</p> <p>O constante medo e insegurança de se ter o veículo roubado inibe os seus motoristas, em geral, de usarem com maior frequência no seu dia a dia, falta de confiança em um boletim de ocorrência, por exemplo no caso de uma bicicleta que rapidamente é desmontada e vendida, já com o sentimento de que seu bem não será recuperado.</p>
<p>O Oportunidade(O) ✓</p> <p>Em vista do cenário que temos no dia de hoje, vemos oportunidades de se ter um produto de qualidade para a segurança de qualquer veículo para locomoção, com eficiência para transmitir informações de localizações em tempo real do local onde se encontra, ou se passou o veículo. Este cenário de medo e insegurança referente aos transportes, ainda mais que o sistema de segurança pública se mostra "impotentes" mediante a falta de informações para a localização de um veículo.</p>	<p>T Ameaças ✓</p> <p>Locais inseguros, sigilo quanto a instalação do produto, ineficiência, custo benefício de um bem roubado, desconfiança nos equipamentos oferecidos pelo mercado atualmente, custo benefício do produto propriamente dito.</p>

Fonte: Dos autores

2.3 5W2H

A técnica *5W2H* é uma ferramenta prática que permite, a qualquer momento, identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção (SEBRAE, 2008).

Com base na Missão, Visão e Valores, e com a Matriz *SWOT*, conseguimos chegar ao *5W2H* que vai guiar o andamento do nosso projeto.

2.3.1 What (o que será feito?)

Sistema de segurança para roubos de veículos em geral com rastreamento via GPS e acompanhamento em tempo real via *SMS*.

Rastreamento do veículo via *GPS*, assim poderá ajudar a polícia a seguir o objeto roubado.

Com o acompanhamento em tempo real, a vítima poderá ter uma noção de onde localizar o bem roubado.

2.3.2 *Why* (por que será feito?)

Aumentar a segurança e a confiabilidade ao deixar seu meio de locomoção sozinho, para ter a oportunidade de se localizar com precisão, ter o controle em localizar o veículo.

Fornecer um subsídio de informações à polícia, e caso seja satisfatório, aumentará a confiança em se elaborar um boletim de ocorrência.

Para o aumento da confiabilidade em sair de casa com sua bicicleta e poder estacioná-la em um lugar adequado sem medo de um furto ou roubo.

2.3.3 *Where* (onde será feito?)

No município de Franca, principalmente com os alunos da Fatec.

2.3.4 *When* (quando será feito?)

Será executado entre o mês de setembro de 2022 a maio de 2023.

2.3.5 *Who* (por quem será feito?)

Será feito por Gabriel Lima e Higor Barbosa.

2.3.6 *How* (como será feito?)

Através de sistemas embarcados, como o Arduino.

2.3.7 *How much* (quanto vai custar?)

Em média a R\$180,00

Figura 2: 5W2H

5W2H						
WHAT	WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW	HOW MUCH
1- Sistema de segurança para roubos de veículos em geral; 2- Rastrear via GPS; 3 - Acompanhar em tempo real via SMS.	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a segurança ao estacionar o veículo em local inseguro; Para ter a oportunidade de se localizar com precisão; ter o controle em localizar o veículo. 	Com todos os interessados no produto, sejam eles motoristas em geral e alunos da Fatec.	Executar entre os meses de agosto de 2022 a maio de 2023.	Será desenvolvido pelos alunos Gabriel Lima e Higor Barbosa.	Através de sistemas embarcados.	Em média 180,00.
Rastreamento do veículo via GPS, assim poderá ajudar a polícia a seguir o objeto furtado.	Para dar um subsídio de informações a polícia.	Com todos os interessados no produto, sejam eles motoristas em geral e alunos da Fatec.	Seguirá o mesmo cronograma entre os meses de agosto de 2022 a maio de 2023.	Será desenvolvido pelos alunos Gabriel Lima e Higor Barbosa.	Através de sistemas embarcados.	Em média 180,00.
Com o Acompanhamento em tempo real, a vítima poderá ter uma noção de onde localizar o bem roubado.	Para o aumento da confiabilidade em sair de casa com seu veículo e poder estacioná-lo em qualquer lugar.	Com todos os interessados no produto, sejam eles motoristas em geral e alunos da Fatec.	Seguirá o mesmo cronograma entre os meses de agosto de 2022 a maio de 2023.	Será desenvolvido pelos alunos Gabriel Lima e Higor Barbosa.	Através de sistemas embarcados.	Em média 180,00.

Fonte: Dos autores

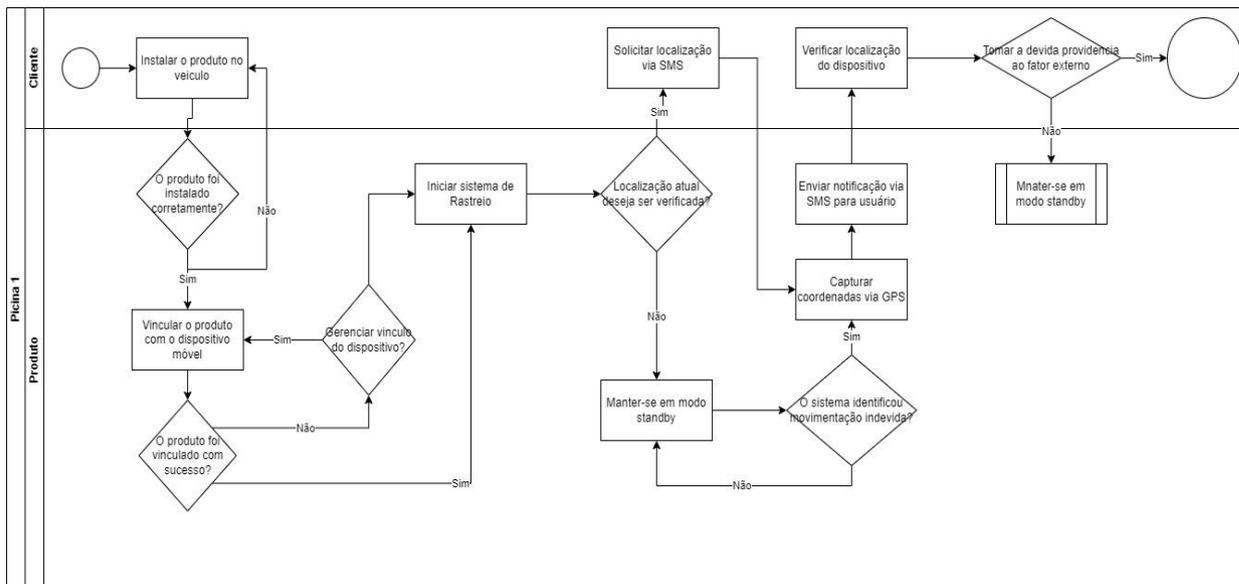
3 Levantamento de Requisitos

3.1 BPMN

BPMN (Business Process Model and Notation) é uma notação gráfica padronizada para modelagem de processos de negócio. Ela é utilizada para descrever visualmente os processos, fluxos de trabalho, atividades, eventos, decisões e interações entre os elementos em uma organização.

Segundo Silver (2011), "*BPMN* é uma notação gráfica que define a sintaxe e a semântica de um conjunto de elementos gráficos que podem ser usados para representar processos de negócio de forma padronizada".

Figura 3: BPMN



Fonte: Dos autores

3.2 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais descrevem o comportamento do sistema, seus requisitos para o funcionamento de cada item, ou seja, os requisitos que descrevem o trabalho que o sistema deve realizar.

Quadro 1 – Requisitos Funcionais do sistema

RF001- Vincular o <i>Translock</i> em um dispositivo móvel (celular)	Categoria: () Oculto (X) Evidente	Prioridade: (X) Altíssima () Alta () Média () Baixa
Descrição: O <i>Translock</i> deverá estar vinculado ao dispositivo móvel (celular) para receber as informações de localização por <i>SMS</i> .		
RF002- Cadastrar cartão <i>SIM</i>	Categoria: () Oculto (X) Evidente	Prioridade: () Altíssima (X) Alta () Média () Baixa
Descrição: O cartão <i>SIM</i> no <i>Translock</i> , deverá ser cadastrado de acordo com as instruções da operadora na qual foi escolhido.		
RF003- Vincular celular no <i>Translock</i> .	Categoria: () Oculto (X) Evidente	Prioridade: (X) Altíssima () Alta () Média () Baixa
Descrição: O <i>SIM card</i> que será instalado no <i>Translock</i> deverá vincular o número do dispositivo móvel do usuário, para que os <i>SMSs</i> sejam entregues de forma direta.		
RF004- Instalação do dispositivo	Categoria: () Oculto	Prioridade: (X) Altíssima

	(X)Evidente	() Alta () Média () Baixa
Descrição: O <i>Translock</i> deve estar instalado no veículo em um local que seja adequado pro usuário.		
RF005- Acesso a localização	Categoria: () Oculto (X) Evidente	Prioridade: (X) Altíssima () Alta () Média () Baixa
Descrição: A localização será liberada assim que o <i>Translock</i> se deslocar do seu ponto de origem, ao receber o <i>SMS</i> com as informações de latitude e longitude o usuário pode inseri-las em um aplicativo de mapas.		

3.3 Requisitos Não Funcionais

Requisitos não-funcionais são os requisitos relacionados ao uso da aplicação em termos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança, disponibilidade, manutenção e tecnologias envolvidas.

Quadro 2 – Requisitos Não Funcionais do sistema

RNF001- Conexão com a Rede GSM	O sistema deve ter um cartão <i>SIM</i> habilitado a fazer envios de <i>SMS</i> .	Evidente	() Desejável (X) Obrigatório	(X)Permanente () Transitório
RNF002- Alimentação	Todos os componentes do <i>Translock</i> serão alimentados por bateria, que deverá ser ligado somente durante o uso do dispositivo.	Segurança	() Desejável (X) Obrigatório	(X) Permanente () Transitório
RNF003- Interação humano-computador	O <i>Translock</i> deverá ser de fácil manuseio para o usuário, na instalação do <i>SIM card</i> até a configuração do dispositivo com o celular.	Segurança	() Desejável (X) Obrigatório	(X) Permanente () Transitório
RNF004- Sistema GSM	Qualidade de sinal será responsabilidade da operadora.	Serviços	() Desejável (X) Obrigatório	(X) Permanente () Transitório
RNF005- Conexão	O <i>Translock</i> deverá ser capaz de lidar com perda de sinal e se recuperar o mais rápido possível assim que encontrar um local com rede.	Serviços	(X) Desejável () Obrigatório	(X) Permanente () Transitório
RNF006- Rastreo	O <i>Translock</i> deverá enviar <i>SMS</i> a cada 10 metros de deslocamento a partir do ponto de origem do veículo.	Produto	() Desejável (X) Obrigatório	(X) Permanente () Transitório
RNF007- Segurança	O <i>Translock</i> deverá garantir a segurança dos dados e direitos de acesso, como permitir o acesso aos <i>menus</i> com base na estrutura hierárquica do usuário.	Segurança	() Desejável (X) Obrigatório	(X) Permanente () Transitório

RNF008- Dispositivo	O <i>Translock</i> deverá ser leve e pequeno para melhor ocultá-lo na bicicleta.	Produto	() Desejável (X) Obrigatório	(X) Permanente () Transitório
RNF009- Modo <i>Standby</i>	O <i>Translock</i> ficará em <i>standby</i> até que o <i>GPS</i> identifique um deslocamento da bicicleta.	Produto	() Desejável (X) Obrigatório	(X) Permanente () Transitório

3.4 Regras de Negócio

São regras que conduzem o bom funcionamento do negócio, na qual são aplicadas em arquiteturas de *softwares*, porém não se limitam a isso. Elas podem ser adotadas durante a execução de um projeto e até mesmo usadas como métricas.

Quadro 3 – Regras de Negócio do sistema.

RN 001 - Vincular o <i>Translock</i> em um dispositivo móvel (celular)
Descrição: O usuário terá que vincular um número de telefone celular válido e ativo para receber os <i>SMSs</i> que o <i>Translock</i> enviar.
RN 002 - Cadastrar cartão <i>SIM</i>
Descrição: É responsabilidade do usuário manter o Cartão <i>SIM</i> do seu <i>Translock</i> sempre ativo, seja plano pré-pago ou pós-pago para o envio dos <i>SMSs</i> .
RN 003 - Instalação do <i>Translock</i>
O local de instalação do <i>Translock</i> no veículo como a sua escolha ficará a critério do usuário.
RN 004 - Acesso a localização
Descrição: O telefone celular do usuário deverá estar conectado à <i>internet</i> para inserir a latitude e a longitude em um aplicativo de mapas.
RN 005 - Conexão com a Rede <i>GSM</i>
Descrição: Não está incluso no <i>Translock</i> um cartão <i>SIM</i> , ficará a cargo do usuário a compra do mesmo de sua preferência. O usuário deverá escolher uma operadora que ofereça uma melhor cobertura para a sua região.
RN 006 - Alimentação
Descrição: É responsabilidade do cliente manter o <i>Translock</i> sempre carregado.
RN 007 - Conexão
Descrição: O cliente escolherá a melhor operadora para a sua região
RN 008 - <i>Translock</i>
Descrição: Deverá ser disponibilizado um manual para o usuário para a configuração do

<i>Translock.</i>
RN 009- Internet do aparelho celular
Descrição: O telefone celular do usuário pode estar conectado à internet para inserir a latitude e a longitude em um aplicativo de mapas.
RN 010- Proteção geral de dados
Descrição: Todos os dados dos usuários são preservados segundo a Lei Geral de Proteção de Dados nº 13.709/2018.

3.5 Casos de Uso

O diagrama de caso de uso é uma técnica utilizada na engenharia de *software* para modelar os requisitos funcionais de um sistema. Ele é uma representação gráfica que descreve os atores, os casos de uso e as relações entre eles.

O diagrama de caso de uso mostra os atores externos (usuários, sistemas externos, dispositivos, etc.) que interagem com o sistema e os casos de uso que descrevem as funcionalidades que o sistema deve oferecer. Cada caso de uso representa uma funcionalidade específica que o sistema deve realizar para atender às necessidades dos usuários (Booch., et al 2005).

O diagrama de caso de uso é uma das principais ferramentas utilizadas na fase de análise de requisitos do ciclo de vida do desenvolvimento de *software*. Ele é utilizado para comunicar os requisitos do sistema de forma clara e concisa, além de ser uma base para o desenvolvimento dos testes de aceitação e para a criação da documentação do sistema.

Em resumo, o diagrama de caso de uso é uma técnica que ajuda a identificar e entender os requisitos do sistema, a partir da perspectiva do usuário (Booch., et al 2005).

3.6 Documento de Caso de Uso

O Documento de Caso de Uso é uma descrição detalhada de um ou mais casos de uso de um sistema de *software*. Ele descreve em detalhes o comportamento do sistema em relação a um ou mais atores, fornecendo informações como os pré-requisitos, fluxo básico, fluxos alternativos, pós-condições e exceções. O objetivo do documento de caso de uso é documentar os requisitos do sistema de uma maneira

que possa ser compreendida tanto pelos usuários finais quanto pelos desenvolvedores do sistema (Booch., et al 2005).

O diagrama de caso de uso é uma das principais ferramentas utilizadas na fase de análise de requisitos do ciclo de vida do desenvolvimento de *software*. Ele é utilizado para comunicar os requisitos do sistema de forma clara e concisa, além de ser uma base para o desenvolvimento dos testes de aceitação e para a criação da documentação do sistema.

Em resumo, o diagrama de caso de uso é uma técnica que ajuda a identificar e entender os requisitos do sistema, a partir da perspectiva do usuário (Booch., et al 2005).

3.7 Documento de Caso de Uso

O Documento de Caso de Uso é uma descrição detalhada de um ou mais casos de uso de um sistema de *software*. Ele descreve em detalhes o comportamento do sistema em relação a um ou mais atores, fornecendo informações como os pré-requisitos, fluxo básico, fluxos alternativos, pós-condições e exceções. O objetivo do documento de caso de uso é documentar os requisitos do sistema de uma maneira que possa ser compreendida tanto pelos usuários finais quanto pelos desenvolvedores do sistema (Booch., et al 2005).

Este documento tem como objetivo, explicar o uso do produto nomeado “*Translock*” a partir da visão do cliente.

3.7.1 Requisitos mínimos

O usuário deve ao menos realizar os requisitos mínimos para ter um uso pleno do *Translock*.

Ter em posse o *Translock* de forma física, para instalação e configuração da ferramenta.

Possuir ou obter um chip de operadora celular para ser instalado diretamente no *Translock*.

Deter consigo um aparelho telefônico para gerenciamento do *Translock* de forma remota.

Haver consigo um motivo para o uso do *Translock*, sendo recomendado diretamente para veículos terrestres pelos desenvolvedores.

3.7.2 Atores

Os atores para esse documento de caso de Uso serão representados como:

- Usuário.
- *Translock*.

3.7.3 Instalação e vinculação do *Translock*, Atores: Usuário e *Translock* (Obrigatória).

Etapa inicial de instalação e vínculo do *Translock* com o aparelho, sendo obrigatória para continuar com as outros passos futuros:

Com o *Translock* em mãos, o usuário abre o armazenamento do *Translock* para bateria e realiza a instalação de baterias, e logo após, fecha.

Com o *Translock* desligado, o usuário pega seu chip de operadora celular para realizar a instalação direta no *Translock* por uma entrada dedicada para o chip.

O usuário pega o *Translock*, e através de equipamento próprio que possui e o instala em um local desejado pelo mesmo no veículo, realizando a instalação através de parafusos, podendo resultar em dois cenários:

- Sucesso:
 - O usuário segue para a próxima etapa, pois o *Translock* está fixado de forma firme e efetiva, possibilitando o funcionamento do produto.
- Fracasso:
 - O usuário retorna para a fase inicial de instalação do *Translock*, devido à instalação malfeita, como não fixação firme do produto, possibilitando quedas e até mesmo furto do próprio equipamento.

Após a instalação do *Translock*, o usuário liga-o com seu celular em mãos realiza o vínculo do *Translock* via *SMS* com seu dispositivo móvel, gerando assim dois cenários:

- Sucesso:
 - O *Translock* é vinculado com o dispositivo móvel do cliente, assim permitindo o funcionamento apto do equipamento e podendo seguir para a próxima etapa.
- Fracasso:
 - O vínculo entre o *Translock* e celular pode não funcionar devido

a X motivos, como por parte dos defeitos do celular do cliente, defeitos no produto, defeitos gerados pelo ambiente e entre outros.

- O cliente volta para o estágio de gerenciamento do vínculo do *Translock* com o celular, podendo tomar medidas imprevisíveis como verificar o celular, produto, ambiente ou entre outras formas.

3.7.4 Gerenciamento do Vínculo, Atores: Usuário e *Translock* (módulo opcional).

Nesta etapa, o usuário do *Translock* tende a mudar a configuração da ferramenta a partir do seu aparelho telefônico via *SMS*, gerando as seguintes ações:

- O usuário por via do seu aparelho telefônico manda um *SMS* para o *Translock* digitando um novo número de entrada para que o produto se vincule;
- Após a entrada de um novo número, o *Translock* pedirá pela autenticação de usuário com o código fornecido pelo próprio *Translock*;
- O *Translock* deve fazer a validação do número, voltando assim na etapa 3, passo 4 e após isso, deverá avançar para a próxima etapa.

3.7.5 Solicitação da localização direta e indireta, Atores: Usuário e *Translock* (Opcional).

Etapa de funcionalidade obrigatória do *Translock* que permite ao usuário o controle sobre o equipamento de duas formas, direta, chamada por via *SMS* e indireta, nomeada por “*Standby*”, funcionando da seguinte forma:

O usuário ativa o rastreo através do seu celular, assim ativando-o modo via *SMS* que faz o *Translock* localizar o veículo frequentemente por via *SMS*, gerando a seguinte ação:

- Via *SMS*:
 - O *Translock* fica constantemente coletando as coordenadas via *GPS* do veículo e enviando para o aparelho telefônico do usuário devido ao vínculo que possui.

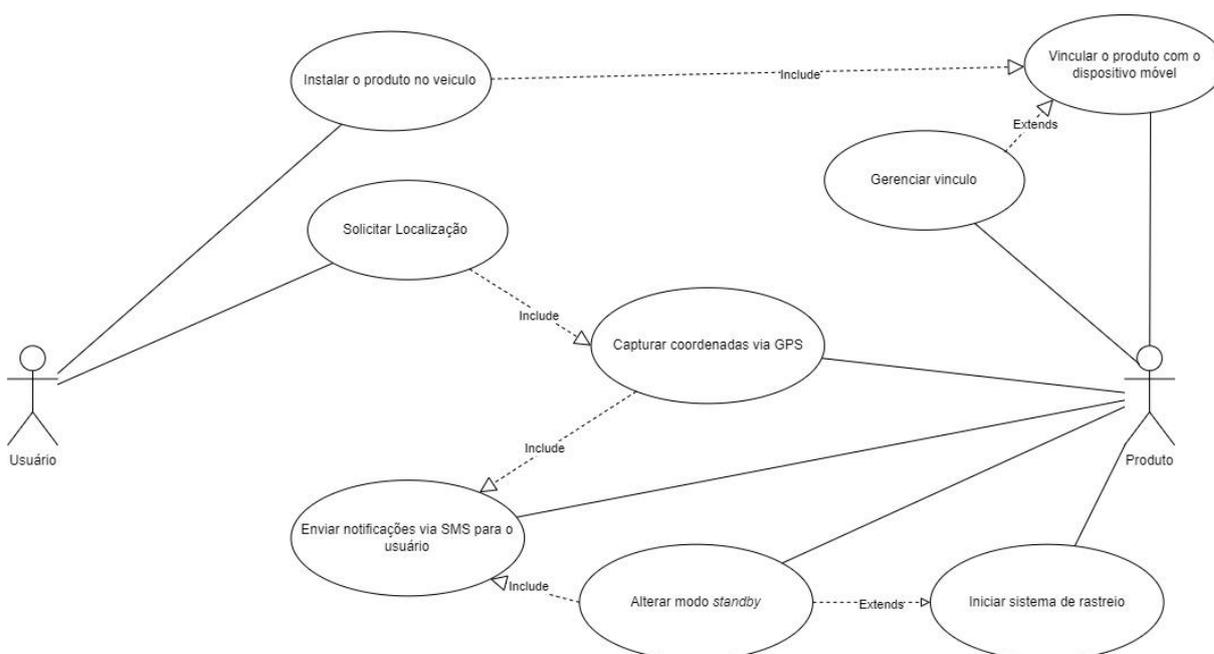
O cliente ativa o sistema de rastreo através do seu celular no modo “*Standby*”, assim permanecendo no modo espera, gerando a seguinte ação:

- “Standby”:

- O *Translock* fica em modo de espera, funcionando de forma econômica, mandando sua localização em um tempo pré-determinado ou identificar algum evento anormal para o aparelho telefônico do usuário que realizou o vínculo.

OBSERVAÇÃO: Tanto em modo “*Standby*” como na via *SMS*, o *Translock* irá coletar as coordenadas do aparelho e irá enviar via *SMS* para o celular do cliente.

Figura 4: Diagrama de caso de uso



Fonte: Dos autores

Este documento tem como objetivo, explicar o uso do produto nomeado “*Translock*” a partir da visão do cliente.

3.8 Diagrama de Atividades

Um diagrama de atividade fornece uma visualização do comportamento de um sistema descrevendo a sequência de ações em um processo. Os diagramas de atividades são semelhantes a fluxogramas porque mostram o fluxo entre as ações em uma atividade; no entanto, os diagramas de atividades também podem mostrar fluxos paralelos ou simultâneos e fluxos alternativos.

Nos diagramas de atividades, os nós de atividades e extremidades de atividades são utilizados para modelar o fluxo de controle e os dados entre as ações.

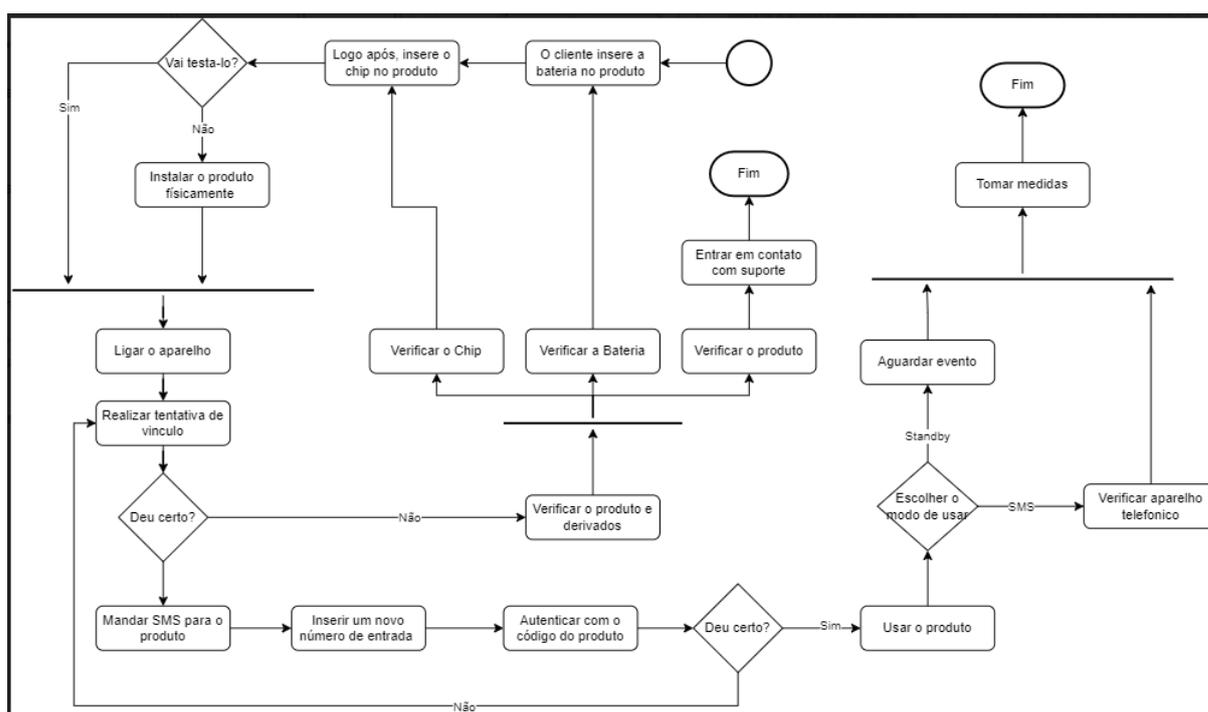
Os diagramas de atividades são úteis nas seguintes fases de um projeto.

Antes de iniciar um projeto, é possível criar diagramas de atividades para modelar os fluxos de trabalho mais importantes.

Durante a fase de requisitos, é possível criar diagramas de atividades para ilustrar o fluxo de eventos descritos nos casos de uso.

Durante as fases de análise e design, é possível utilizar os diagramas de atividades para ajudar a definir o comportamento das operações (IBM., 2021).

Figura 5: Diagrama de atividade



Fonte: Dos autores

3.9 Diagrama de Estados

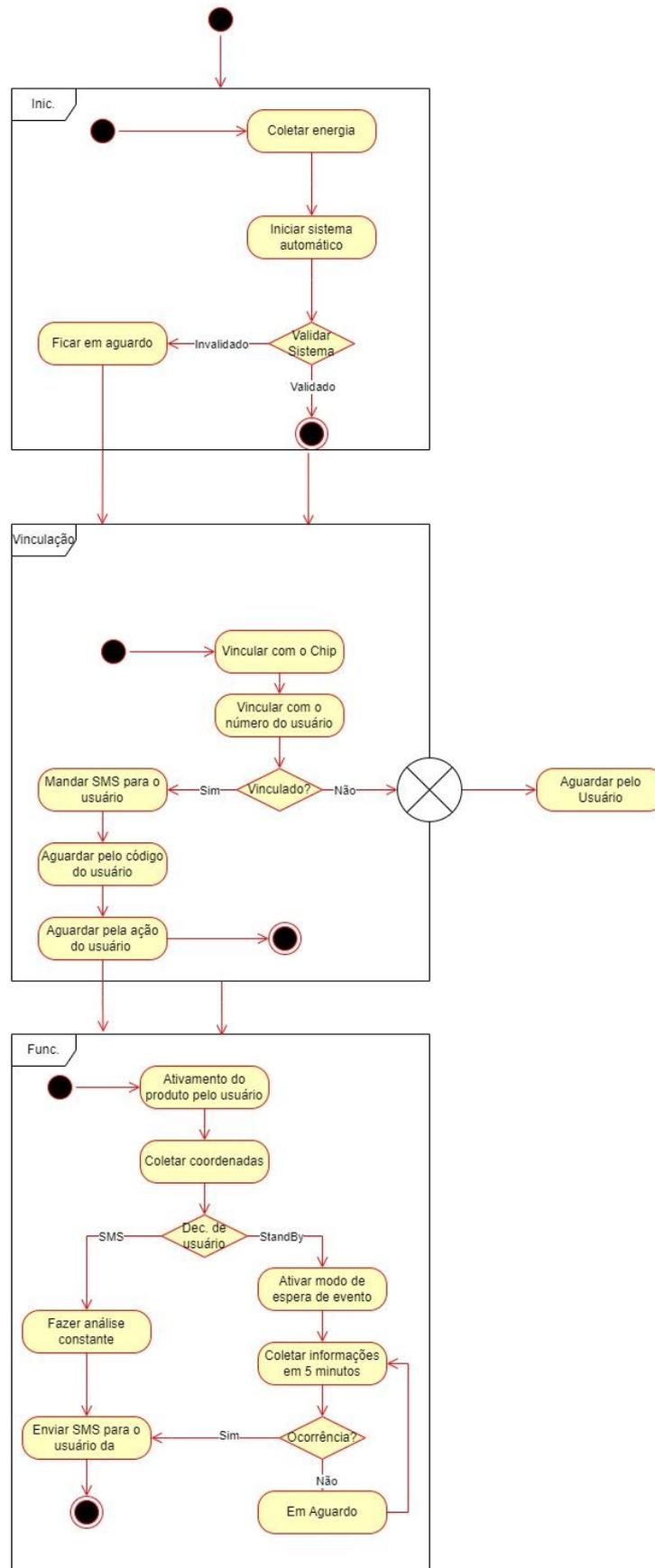
Diagramas de estado são uma anotação gráfica formal para a especificação das máquinas de estado que serão utilizadas para modelar o comportamento dinâmico dos elementos do modelo. Essa diretriz apresenta essa anotação e demonstra como utilizá-la efetivamente.

As máquinas de estado são utilizadas para modelar o comportamento dinâmico de um elemento de modelo e, mais especificamente, os aspectos direcionados a eventos do comportamento do sistema. As máquinas de estado são utilizadas especificamente para definir o comportamento dependente do estado ou o comportamento que varia de acordo com o estado em que está o elemento de modelo.

Os elementos de modelo cujos comportamentos não variam com o seu estado do elemento não precisam de máquinas de estado para descrever seus comportamentos (geralmente, esses elementos são classes passivas cuja responsabilidade principal é gerenciar dados). Especificamente, as máquinas de estado devem ser usadas para modelar o comportamento de classes ativas que usam eventos de chamada e de sinal para implementar suas operações (como as transições na máquina de estado da classe) (IBM., 2023).

Uma máquina de estado consiste em estados, vinculados por transições. Um estado é uma condição de um objeto em que ele realiza alguma tarefa ou espera um evento. Uma transição é um relacionamento entre dois estados que é disparado por algum evento, que executa determinadas ações ou avaliações e que resulta em um estado final específico (IBM., 2023).

Figura 6: Diagrama de máquina de estado



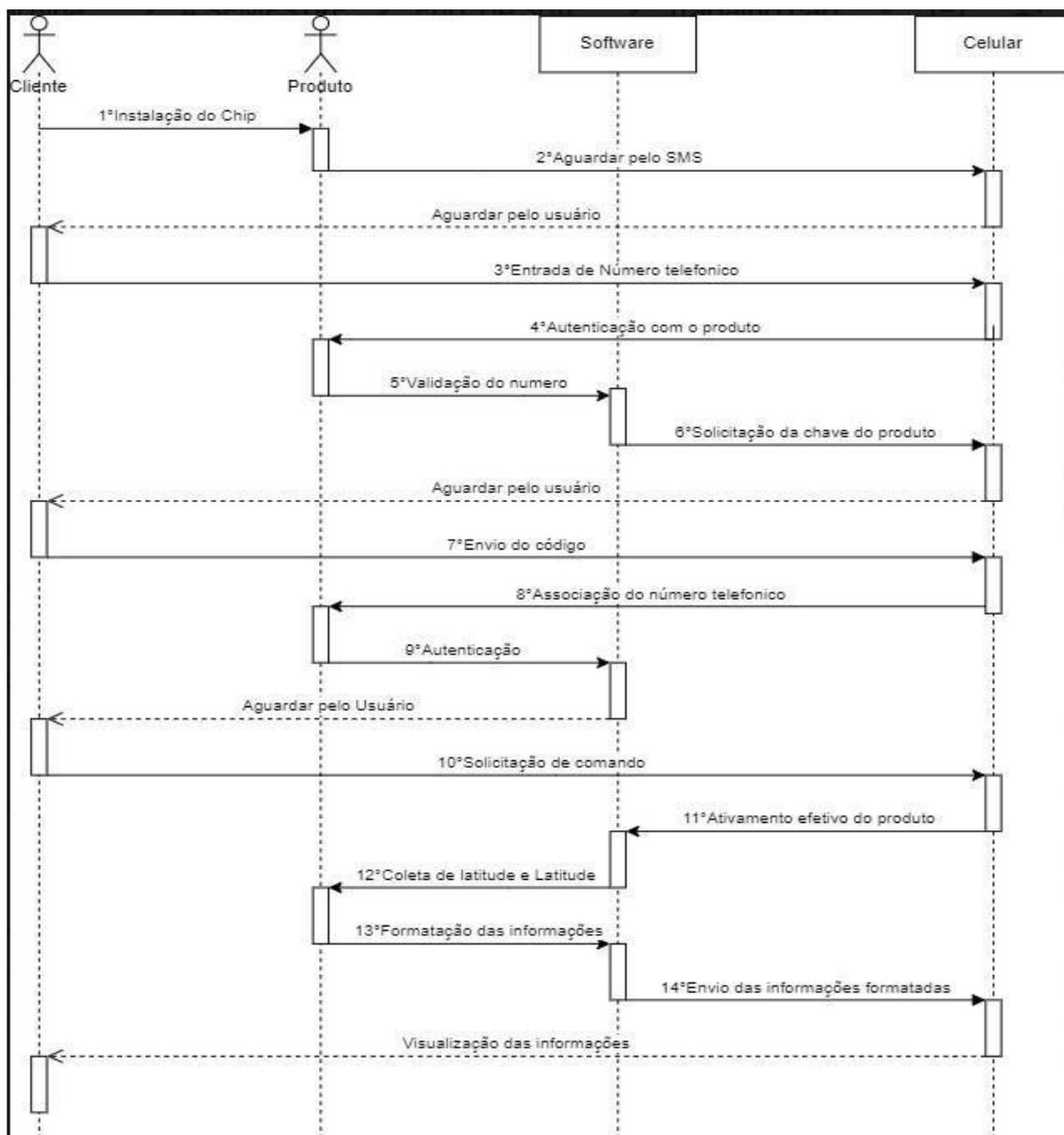
Fonte: Dos autores

3.10 Diagrama de Sequência

O diagrama de sequência é composto por um conjunto de objetos, mensagens e *lifelines* (linha de vida). As *lifelines* representam a duração de vida dos objetos envolvidos na interação, enquanto as mensagens representam as ações que são trocadas entre eles. As mensagens são mostradas como setas na vertical que ligam as *lifelines*, e as linhas pontilhadas representam o tempo de vida dos objetos.

O diagrama de sequência é útil para modelar a interação entre objetos em cenários complexos de uso, como operações de negócios, fluxos de trabalho e processos de *software*.

Figura 7: Diagrama de sequência



Fonte: Dos autores

3.11 Matriz de Rastreabilidade

Matrizes são ferramentas utilizadas na engenharia de *software* para representar informações e relacionamentos entre elementos do sistema em forma de tabelas ou diagramas. Elas são importantes para visualizar e analisar aspectos específicos do sistema, como a complexidade, a dependência e a qualidade do código (SOMERVILE., 2011).

As matrizes são úteis para identificar problemas e tomar decisões de design mais informadas durante o desenvolvimento de software. Além disso, elas podem ser usadas para planejar a manutenção do sistema e identificar possíveis melhorias (SOMERVILE., 2011).

Dentro do conjunto de matrizes, temos os requisitos ou regras de negócio dentro de um projeto de engenharia de *software*. Abaixo temos os quadros que representa os requisitos deste projeto.

3.12 Requisitos ou Regras de negócio

Quadro 4 – Requisitos Funcionais e Regras de negócio

	RN01	RN02	RN03	RN04	RN05	RN06	RN07	RN08	RN09
RF01	X	X					X		
RF02		X			X		X		
RF03	X	X			X		X		
RF04			X	X		X		X	
RF05	X				X				X

Quadro 5 – Requisitos Não Funcionais e Regras de negócio

	RN01	RN02	RN03	RN04	RN05	RN06	RN07	RN08	RN09	RN10
RNF01	X	X		X			X		X	
RNF02			X			X				
RNF03			X			X		X		
RNF04	X	X				X	X		X	
RNF05	X	X		X			X		X	
RNF06	X	X		X			X		X	
RNF07										X
RNF08			X			X		X		X

UC05- Capturar coordenadas via <i>GPS</i> .				X	X	X			
UC06- Enviar notificações via SMS para o usuário.	X			X					
UC07- Alterar <i>Standby</i> .		X	X		X			X	X
UC08- Iniciar sistema de rastreo.				X	X	X			X

3.14 Documentação de Portabilidade

3.14.1 Formulário de Análise de Portabilidade (F.A.P)

Se faz necessário reforçar que como o cliente se trata de um público e não uma pessoa/empresa em específico alguns documentos não seguirão completamente o padrão e irão ser adaptados de acordo com a necessidade da documentação.

3.14.1.1 Dados do cliente

Cliente: Alunos da Fatec Franca e todos os interessados no produto.

3.14.1.2 Requisitos mínimos para o uso da solução

Dispositivo móvel: qualquer dispositivo com capacidade de utilizar serviços de SMS e que possua condições de utilizar tecnologia GSM.

Planos de telefonia: dois planos a gosto do usuário.

Equipamento de locomoção: foco em todos os tipos de veículos podendo ser utilizado em qualquer equipamento de locomoção que não gere interferência.

3.15 Métricas e Custo de Projeto

As métricas de custo são feitas para precificar o desenvolvimento do *Translock*, portanto como nosso projeto visa desenvolver um computador embarcado de rastreo de veículos as métricas de custo serão calculadas por base de uma operação:

35h x (Custo da hora) + precificação dos equipamentos

Então a montagem final do *Translock* leva 35 horas e esse valor é multiplicado pela hora de trabalho, na conta também entra a precificação dos equipamentos pois é um gasto fixo que temos a cada embarcado construído.

Portanto considerando uma hora de trabalho a R\$ 3,00 a equação final ficaria da seguinte forma:

$$35 \times 3,00 + 180$$

3.16 Proposta Comercial

3.16.1 Introdução

O projeto tem como objetivo oferecer um *hardware* de segurança para os motoristas em geral (ciclistas, motociclistas, etc), que usam para se locomoverem para a faculdade e para outras localidades, utilizam para trabalho e etc.

3.16.2 Solução Proposta

Baseamos este projeto nas pessoas que utilizam dos seus veículos para se locomoverem pela cidade, principalmente nos alunos da Fatec Franca - SP em quem uma determinada porcentagem que faz uso de veículos (principalmente bicicletas e motos) para se locomoverem para a faculdade, pois eles deixam seus veículos em locais poucos seguros, sem visibilidade e não tem segurança, e ressaltando que a equipe de segurança da Fatec é para a proteção do patrimônio da instituição e não dos alunos.

3.16.3 Visão geral da solução

3.16.3.1 Instalação do *Translock*

Ao adquirir o *Translock* o usuário encontrará o melhor local para a instalação em seu veículo.

3.16.3.2 Do Cartão *SIM*

Fica a critério do usuário qual a melhor operadora para o seu *Translock*, lembrando que ele tem que escolher a quem tem melhor cobertura para a sua região e este cartão *SIM* tem que ser ativado junto a operadora para que seja gerado um número de telefone, ou que já compre um cartão que venha um número registrado.

3.16.3.3 Do vínculo do *Translock* com o celular

No cartão *SIM* deverá ser salvo somente um número de telefone, no caso do proprietário da bicicleta. O *Translock* vai enviar *SMS* para este número.

3.16.3.4 Rastreo

Após o *Translock* ligado, ele fica em *standby* até a o deslocamento do veículo. Caso saia do seu ponto de origem e ultrapassar um raio de 10 metros será enviado um *SMS* para o proprietário informando que o veículo se deslocou do seu ponto de origem e cada 10 metros o *Translock* envia um novo *SMS* informando a localização através de latitude e longitude, podendo inserir esses dados em algum aplicativo de mapas aparecerá a localização do veículo. Para interromper o envio dos *SMSs* o usuário do *Translock* poderá enviar uma mensagem de “interromper”, assim o dispositivo volta a ficar em *standby*.

3.16.4 Escopo da Solução

Para melhor organização do projeto, foi dividido em etapas.

A primeira etapa foi uma pesquisa de campo sobre os motoristas hoje em dia. Em seguida elencamos pré-requisitos baseado nas opiniões dos entrevistados e com base em alguns tipos de sistemas de segurança, onde concluímos que, para os alunos, o melhor é ter uma forma de localizar o bem.

A terceira etapa é o desenvolvimento do *hardware* que compõem o *Translock*.

A quarta etapa é do desenvolvimento do *software* que irá rodar por trás do *Translock*.

Por fim o lançamento do produto no mercado.

3.16.5 Prazos

O prazo final para a apresentação do trabalho é até o mês de Junho de 2023, de acordo com o cronograma discutido em sala de aula para entrega final dos projetos.

3.16.6 Prazo de entrega

Executando todo o processo de montagem e pré-configuração, o *Translock* deverá ser entregue ao cliente em até 5 dias uteis.

3.16.8 Custo

O *Translock* terá um preço de R\$ 180,00 para o cliente final.

4 Ferramentas e Métodos ou Desenvolvimento

4.1 Ferramentas

No desenvolvimento do projeto de rastreador de veículo com Arduino, foram utilizadas duas ferramentas de gestão de projetos: *Google Drive* e *Trello*, *Google Meet*, *Discord*, *BPMN.IO* e *Figma*.

O *Google Drive* é uma plataforma de armazenamento e compartilhamento de arquivos na nuvem, disponível através do *Google*. A versão utilizada para o projeto foi a mais atual, disponível na época da elaboração do trabalho. A licença utilizada foi a gratuita, que oferece um limite de armazenamento de 15GB e acesso a ferramentas como o *Google Docs*, *Sheets* e *Slides*. O site oficial da ferramenta é <https://www.google.com/drive/>.

O *Trello* é uma ferramenta de gerenciamento de projetos baseada em quadros, na qual as atividades são organizadas em listas e cartões. A versão utilizada foi a mais atual disponível na época do trabalho. A licença utilizada foi a gratuita, que oferece acesso a todos os recursos da ferramenta, incluindo integração com outras ferramentas, como o *Google Drive*. O site oficial da ferramenta é <https://trello.com/>.

A escolha dessas ferramentas foi feita com o objetivo de facilitar a comunicação e colaboração entre os membros da equipe, além de organizar as atividades do projeto. O *Google Drive* foi utilizado para compartilhar arquivos relevantes, como o código fonte do projeto e documentos de referência, permitindo que ambos os membros da equipe tivessem acesso a esses recursos. Já o *Trello* foi utilizado para criar um quadro de atividades, que permitiu que as tarefas do projeto fossem organizadas em listas e cartões, tornando mais fácil o acompanhamento do andamento do projeto e o cumprimento dos prazos estabelecidos.

O *Google Meet* é uma ferramenta de vídeo conferência da *Google*, utilizada para realizar reuniões virtuais com a equipe de desenvolvimento. A versão utilizada foi a mais atual disponível na época do trabalho. A licença utilizada foi a gratuita, que permite videoconferências com duração de até 60 minutos. O site oficial da ferramenta é <https://meet.google.com/>.

O *Discord* é uma plataforma de comunicação por voz e texto, utilizada para trocar informações em tempo real com a equipe de desenvolvimento. A versão utilizada foi a mais atual disponível na época do trabalho. A licença utilizada foi a gratuita, que oferece acesso a todos os recursos da ferramenta, incluindo salas de voz e texto e integração com outras ferramentas. O site oficial da ferramenta é <https://discord.com/>.

O *BPMN.IO* é uma ferramenta de modelagem de processos de negócios, utilizada para criar diagramas que representam o fluxo de informações do projeto. A versão utilizada foi a mais atual disponível na época do trabalho. A licença utilizada foi a gratuita, que oferece acesso a todos os recursos da ferramenta, incluindo a criação de diagramas em *BPMN (Business Process Model and Notation)*. O site oficial da ferramenta é <https://bpmn.io/>.

O *Figma* é uma ferramenta de design de interfaces, utilizada para criar e prototipar as telas do projeto. A versão utilizada foi a mais atual disponível na época do trabalho. A licença utilizada foi a gratuita, que oferece acesso a todos os recursos da ferramenta, incluindo a criação de protótipos interativos. O site oficial da ferramenta é <https://www.figma.com/>.

A escolha dessas ferramentas foi feita com o objetivo de facilitar a comunicação e colaboração entre os membros da equipe, além de organizar as atividades do projeto. O *Google Meet* e o *Discord* foram utilizados para permitir que os membros da equipe se comunicassem em tempo real e discutissem o andamento do projeto. O *BPMN.IO* foi utilizado para criar diagramas que representassem o fluxo de informações do projeto, permitindo que todos os membros da equipe tivessem uma visão clara das atividades e dos processos envolvidos. Já o *Figma* foi utilizado para criar e prototipar as telas do projeto, possibilitando a visualização e testes das interfaces do rastreador de veículo antes mesmo de serem implementadas.

Para o *software* utilizamos a linguagem de programação C++ com as bibliotecas *DFRobot_sim808*. A biblioteca *DFRobot_sim808* é uma biblioteca específica para o módulo SIM808 da DFRobot. O SIM808 é um módulo integrado que combina um modem GSM/GPRS com um receptor GPS, permitindo que você adicione funcionalidades de comunicação celular e posicionamento GPS a seus projetos. A biblioteca *DFRobot_sim808* fornece uma interface conveniente para controlar e utilizar os recursos do módulo SIM808, como enviar e receber mensagens SMS, fazer

chamadas telefônicas, enviar dados via GPRS e obter informações de localização por GPS.

E a biblioteca *SoftwareSerial*, uma biblioteca padrão do Arduino que permite a criação de portas seriais virtuais no seu código. Ela é usada quando você precisa de mais portas seriais do que as disponíveis fisicamente no seu Arduino. Essas portas seriais virtuais são criadas em qualquer par de pinos digitais que você especificar. A biblioteca *SoftwareSerial* fornece funções para a leitura e gravação de dados nas portas seriais virtuais, permitindo a comunicação com outros dispositivos que utilizam protocolos seriais, como módulos Bluetooth, sensores, displays, entre outros.

Essas bibliotecas são frequentemente utilizadas em projetos de *IoT* (*Internet das Coisas*) e rastreamento *GPS*, onde a comunicação celular e a obtenção de dados de localização são necessárias. A biblioteca *DFRobot_sim808* é específica para o módulo SIM808 e fornece uma interface fácil de usar para controlar suas funcionalidades. Já a biblioteca *SoftwareSerial* é uma biblioteca padrão do *Arduino* que é amplamente utilizada para adicionar portas seriais virtuais aos projetos, aumentando a capacidade de comunicação do *Arduino*.

Foi decidido manter em sigilo os demais componentes eletrônicos utilizados para a montagem do *Translock*, apenas mantendo o *Arduino* que é uma plataforma eletrônica de código aberto utilizada para prototipagem e desenvolvimento de projetos eletrônicos. Ela consiste em uma combinação de hardware e software que permite criar dispositivos interativos e controlados por microcontroladores.

A plataforma *Arduino* é composta por uma placa de hardware, que contém um microcontrolador, e um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) baseado em software. O microcontrolador presente na placa *Arduino* é programável e capaz de ler entradas de sensores, controlar atuadores e se comunicar com outros dispositivos eletrônicos.

O *Arduino* foi projetado com o objetivo de tornar a eletrônica acessível a iniciantes e entusiastas, sem a necessidade de conhecimentos avançados em eletrônica ou programação. A plataforma oferece uma linguagem de programação simplificada, baseada em C/C++, e uma vasta biblioteca de funções e exemplos de código que facilitam o desenvolvimento de projetos.

E por ser bem versátil decidimos usá-lo como base para o desenvolvimento do *Translock*.

4.2 Métodos ou Desenvolvimento

O processo de desenvolvimento do projeto *Translock* com Arduino foi dividido em diversas etapas, que foram desde a concepção da ideia até a implementação e testes do protótipo.

A primeira etapa foi a definição dos requisitos e funcionalidades do projeto. Para isso, a equipe utilizou técnicas de *brainstorming* e modelagem de processos de negócios, utilizando a ferramenta *BPMN.IO*. Com base nessas atividades, foram identificadas as principais funcionalidades do rastreador de veículos, que incluíam a leitura de dados do *GPS*, o envio desses dados para uma plataforma na nuvem e a visualização desses dados em tempo real.

Com os requisitos definidos, a equipe partiu para a implementação do protótipo. O código foi desenvolvido em C++, utilizando a *IDE* do *Arduino*. O primeiro passo foi a criação do circuito eletrônico do *Translock*, que incluía o módulo *GPS*, o módulo *GSM* e o microcontrolador *Arduino*. O código foi então implementado para realizar a leitura dos dados do *GPS* e o envio desses dados para a plataforma na nuvem, utilizando o protocolo *HTTP*.

Segue um exemplo de código utilizado para ler os dados do *GPS*:

Figura 8: Imagem de um trecho do algoritmo.

```

00
01 ---
02 #include <SoftwareSerial.h>
03 #include <TinyGPS++.h>
04
05 #define RX_PIN 10
06 #define TX_PIN 11
07
08 SoftwareSerial gpsSerial(RX_PIN, TX_PIN);
09
10 TinyGPSPlus gps;
11
12 void setup() {
13     Serial.begin(9600);
14     gpsSerial.begin(9600);
15 }
16
17 void loop() {
18     while (gpsSerial.available() > 0) {
19         if (gps.encode(gpsSerial.read())) {
20             if (gps.location.isValid()) {
21                 Serial.print("Latitude: ");
22                 Serial.print(gps.location.lat(), 6);
23                 Serial.print(", Longitude: ");
24                 Serial.println(gps.location.lng(), 6);
25             }
26         }
27     }
28 }
29 ---
30

```

Fonte: Dos autores.

Este trecho de código utiliza as bibliotecas `SoftwareSerial.h` e `TinyGPS++.h` para configurar a comunicação serial com o módulo GPS e interpretar os dados recebidos. Na função `setup()`, é configurada a comunicação serial com o computador para exibir os resultados na porta serial. Na função `loop()`, é realizada a leitura dos dados do GPS e exibida a latitude e longitude na porta serial.

O próximo passo foi implementar o envio dos dados para a plataforma na nuvem. Foi utilizado um serviço de hospedagem web para receber os dados via protocolo HTTP e armazená-los em um banco de dados. Para isso, foi necessário utilizar a biblioteca `HttpClient.h` do Arduino para realizar a requisição *HTTP* e enviar os dados para o servidor.

Segue um exemplo de código utilizado para enviar os dados para a plataforma na nuvem:

Figura 9: Imagem de um trecho do algoritmo.

```

00
01 #include <HttpClient.h>
02
03 const char* server = "http://www.example.com";
04 const char* path = "/gps-data";
05
06 HttpClient client;
07
08 void setup() {
09     // Configura a conexão com a rede GSM
10     // ...
11
12     // Configura a comunicação serial
13     // ...
14 }
15
16 void loop() {
17     // Lê os dados do GPS
18     // ...
19
20     // Envia os dados para a plataforma na nuvem
21     if (client.connect(server, 80)) {
22         String data = "latitude=" + String(gps.location.lat(), 6) +
23                     "&longitude=" + String(gps.location.lng(), 6);
24         client.print("POST " + String(path) + " HTTP/1.1\r\n");
25         client.print("Host: " + String(server) + "\r\n");
26         client.print("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n");
27         client.print("Content-Length: " + String(data.length()) + "\r\n");
28         client.print("\r\n");
29         client.print(data);
30         client.stop();
31     }
32 }
33

```

Fonte: Dos autores.

Este trecho de código utiliza a biblioteca `HttpClient.h` para realizar a conexão com o servidor web e enviar os dados do GPS via protocolo HTTP. Na função `setup()`, são realizadas as configurações iniciais do sistema, como a conexão com a rede GSM e a configuração da comunicação serial. Na função `loop()`, é realizada a leitura dos dados do GPS e enviados para a plataforma na nuvem. O envio dos dados é realizado por meio da função `client.print()`, que envia a requisição HTTP para o servidor.

Por fim, foi utilizada a ferramenta *Figma* para criar o *design* da interface de usuário do projeto. Foram criados os *mockups* para as telas de *login*, visualização de dados e configurações do sistema. A equipe também utilizou o *Discord* e o *Google Meet* para comunicação e colaboração durante todo o processo de desenvolvimento.

Em resumo, o processo de desenvolvimento do projeto foi baseado em técnicas de modelagem de processos de negócios e desenvolvimento ágil, utilizando ferramentas como o *BPMN.IO*, *Arduino IDE*, *HttpClient.h* e *Figma* para implementar as funcionalidades do rastreador de veículos. A equipe também utilizou o *Discord* e o *Google Meet* para comunicação e colaboração ao longo de todo o processo de desenvolvimento.

E como já dito antes o *Translock* não tem uma interface de interação como *software* ou aplicativo *mobile* específico, e sim usa o aplicativo de SMS que já vem padrão no celular.

4.3 Opinião especializada

O cliente terá a responsabilidade de avaliar o sistema e fornecer *feedback* para a realização de possíveis melhorias; e os idealizadores do projeto, de acordo com as informações adquiridas, buscarão as melhores formas de implementar as possíveis modificações sugeridas.

4.4 Técnicas de facilitação

- Para o armazenamento dos documentos será utilizado o sistema de nuvem do *Google Drive*;
- Para reuniões será utilizada a ferramenta *Meet/Discord*;
- Os fluxogramas serão desenvolvidos utilizando o *BPMN.IO*;
- As telas serão desenvolvidas na plataforma *Figma*;

- Organização das tarefas e distribuição para os respectivos membros será feita a partir da ferramenta *Trello*;
- Usamos nossos próprios aparelhos celulares para os testes de envio e recebimento dos *SMSs*.

4.5 Saídas

4.5.1 Riscos de alto nível

- Produto mais caro que o planejado;
- Mal planejamento;
- Má distribuição de tarefas;
- Curto prazo de desenvolvimento;
- Informações distantes entre os membros.

4.5.2 Cronograma de macros

Cronograma de entrega dos documentos desenvolvidos, acordada entre os membros da equipe:

- Aplicação do *Trello* para distribuição de tarefas;
- Desenvolvimento e aplicação do questionário;
- Coleta das respostas do cliente;
- Distribuição de trabalhos iniciais;
- Distribuição de responsabilidades e determinação de prazos;
- Entrega da documentação e protótipo inicial;

4.5.3 Orçamento

Protótipo inicial (valores de mercado podem sofrer alterações de acordo com variação de impostos e moeda):

- *Arduino* nano = 34,94
- Módulo *GSM* = 60,00
- Bateria 9V = 14,00
- Botão liga e desliga = 1,50 5. Case 3D = 20,00
- Mão de obra = 50,00 Total = 180,44

4.5.4 Requisitos para aprovação do projeto

- Cumprir com a ementa do projeto;
- Realizar a entrega da documentação finalizada e completa;
- Desenvolver um protótipo inicial com os conceitos aqui citados;

Quadro 8 – Divisão dos Trabalhos

Integrante	Responsabilidade
Gabriel Barbosa	EAP, Protótipo, Orçamentos, Diagrama de sequência, Matriz de rastreabilidade, Métricas - custo do projeto.
Higor Barbosa	TAP, Diagrama de caso de uso, Prototipação das telas.
Gabriel Barbosa	BPMN, Documentação de caso de uso, Diagrama de atividade, Diagrama de máquina de estado.
Higor Barbosa	Matriz <i>SWOT</i> , <i>5W2H</i> , Documentação, Documento de requisitos, Documentação de portabilidade, Proposto comercial.

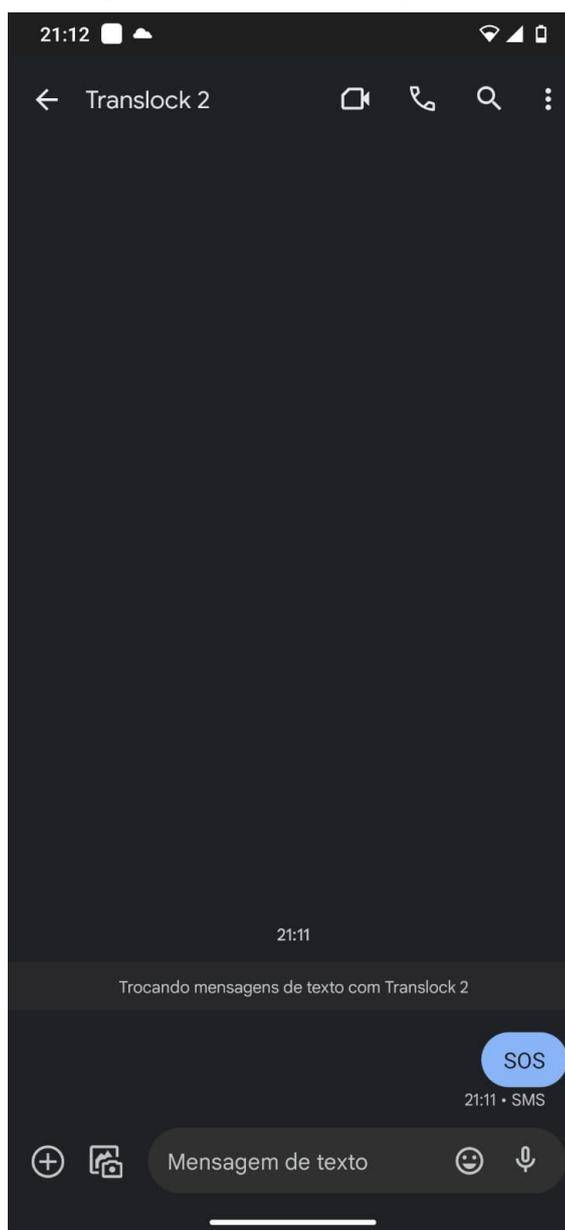
5 Resultados e Discussão

Nossas pesquisas revelaram que os meios de transporte terrestres atuais carecem de segurança adequada, mesmo com os seguros disponíveis. A falta de ação rápida em caso de roubo ou furto é um grande problema. Felizmente, o rastreador que desenvolvemos mostrou bom desempenho em bancadas de testes, fornecendo resposta rápida e localização aproximada do dispositivo. Além disso, como o dispositivo pode ser usado independentemente do veículo, ele ainda pode ser útil mesmo em caso de desmontagem do veículo.

Apesar de termos realizado muitas pesquisas para desenvolver o protótipo, ainda é possível criar componentes ainda menores que possam ser facilmente escondidos. No entanto, para manter o baixo custo do nosso projeto, optamos por usar componentes comuns que são fáceis de acessar e adquirir. Embora isso possa apresentar um problema em ambientes externos, onde pessoas com conhecimentos em tecnologia poderiam desmontá-lo e replicá-lo em casa, também pode ser uma vantagem, pois muitos clientes preferem soluções prontas e práticas.

Logo abaixo temos telas que corresponde a interação humano computador.

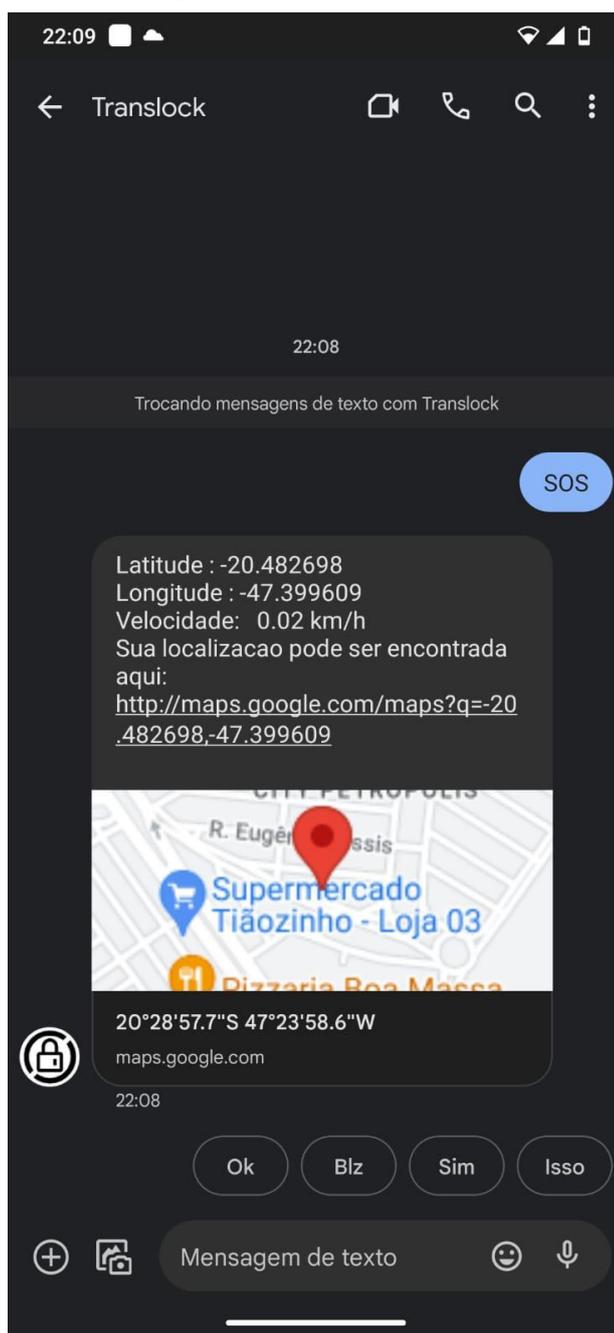
Na primeira imagem (figura 10) estamos mostrando a tela do celular de uma possível vítima de furto ou roubo. O usuário envia uma mensagem com escrito “SOS”, que é o código universal de socorro e pedido de ajuda.

Figura10: Envio da mensagem SOS

Fonte: Dos Autores

Após o envio do *SMS*, o *Translock*, ao reconhecer o *SOS* ele ativa o *GPS* que captura a posição de latitude e longitude e retorna para o usuário as coordenadas com um *link* do *Google maps* para que o veículo possa ser localizado.

Figura 11: Retorno de SMS



Fonte: Dos autores

Durante a execução do projeto encontramos algumas dificuldades, uma delas foi a importação do módulo *GPS* que não chegou a tempo para fazermos variados testes com o *Translock*, porém tínhamos um outro módulo mais simples que foi útil para o desenvolvimento da pesquisa.

Outro ponto foi fazer com que o *Translock* reconhecesse apenas uma mensagem, pois se enviássemos qualquer texto o dispositivo se ativaria, então decidimos deixar como padrão a mensagem SOS, como já descrito acima, é a sigla internacional de pedido de ajuda e socorro.

Por ser um protótipo, não conseguimos fazer um modelo pequeno, então a primeira versão do *Translock* ficou mais robusta como na imagem abaixo.

Figura 12: *Translock*



Fonte: Dos autores

Considerações finais

Considerando a crescente necessidade de monitoramento de frotas e veículos particulares, o presente trabalho apresentou um projeto de rastreador de veículos feito com Arduino, com o objetivo de oferecer uma solução viável e acessível para esse fim.

A utilização de componentes eletrônicos de baixo custo e a flexibilidade na escolha dos componentes e personalização do sistema, oferecidos pelo Arduino, foram vantagens destacadas para o projeto. Além disso, o grande número de bibliotecas disponíveis para o Arduino tornou o desenvolvimento do software mais simples e rápido.

No entanto, para que o projeto seja viável, é necessário um bom planejamento e conhecimento técnico adequado para a construção e programação do dispositivo. Além disso, as questões relacionadas à privacidade e segurança dos dados coletados devem ser cuidadosamente observadas.

Em conclusão, o projeto de rastreador de veículos feito com Arduino mostrou-se uma opção viável para o monitoramento de frotas e veículos particulares, desde que sejam observadas as considerações mencionadas acima. Este trabalho contribuiu para aprimorar a compreensão e desenvolvimento de projetos similares, além de fornecer uma alternativa de baixo custo para o monitoramento de veículos.

Contudo, mostramos uma tabela de comparação com outros dispositivos no mercado atual.

Quadro 9: Comparativos de preços

DISPOSITIVO	LOJA	VALOR
Kit DMI F5 Extra Lite TC 100ª Janela Bidirecional.	Isso Telecon	R\$ 2.490,00
Kiboule Dispositivo Gf07 Mini Gps Dispositivo Em Tempo Real Anti-Roubo Magnético Veículo Controle De Voz Preto.	Amazon.com	R\$ 55,00
Rastreador Spot Gen 4 Localizador Gps Satelital.	Amazon.com	R\$749,00
zação GPS para carro dispositivo de rastreamento de gravação anti-roubo e anti- perda.	AliExpress.com	R\$20,00
Rastreador Gps Localizador Veicular Bloqueador Gt06 Original.	Americanas.com	R\$199,97
Ultra Mini GF-07 Dispositivo De Rastreamento Com Rastreador GPS De Carro GSM/GPRS.	Shopee	R\$31,80
Rastreador Veicular Rastreador Carro E Moto.	Shoptu	R\$498,49

Fonte: Dos Autores

Referências

Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. **UML: Guia do usuário** (2a ed.). Elsevier. 2005.

ESCOLA DA BICICLETA. **A história da bicicleta no mundo**. Disponível em: 07/04/2022.

FRAGA, Thaís Lima. **Qual o impacto do crime para as vítimas? Uma análise considerando a influência dos roubos e furtos na percepção de segurança e migração no Brasil**. Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9641/texto%20completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y> . Acesso em: 07/11/2022.

G1. Estado de SP registra média de uma bike roubada a cada 40 minutos em 2021. Por Bom Dia São Paulo – SP. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/06/15/estado-de-sp-registra-media-de-uma-bike-roubada-a-cada-40-minutos-em-2021.ghtml>. Acessado no dia 28/05/2022.

IBGE. Frotas de veículos. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120> acessado dia: 07/11/22.

IBM. **Diagrama de Atividade**. Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/pt-br/rational-soft-arch/9.7.0?topic=diagrams-activity> atualizado em 03/02/2021; acessado dia 01/05/2023.

IBM. **Diretriz: Máquina de Estado**. Disponível em: https://www.cin.ufpe.br/~gta/rup-vc/core.base_rup/guidances/guidelines/statechart_diagram_640B5D0B.html#:~:text=Diagramas%20de%20estado%20s%C3%A3o%20uma,demonstra%20como%20utiliz%C3%A1%20Ia%20efetivamente. Acessado dia: 01/05/2023

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007. **Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil**. Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília.

Newtown Square. **Guia PMBOK®: Um guia para o conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. (6a ed.), Project Management Institute. (2017).

OLIVEIRA, F. **Meios de transporte**. Publicado em Educa mais Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/geografia/meios-de-transporte>. Acessado dia: 24/10/2019.

PEREIRA, GLAUCIA. **Estimativa de frota de bicicletas no Brasil**. Journal of Sustainable Urban Mobility, v. 1, n. 1, 3 mar. 2021.

Pesquisa Nacional de Vitimização. Datafolha Instituto de Pesquisas. Maio de 2013. Disponível em: https://assets-compromissoeatitude-ippg.sfo2.digitaloceanspaces.com/2014/04/MJ_Senasp_PesquisaNacionalVitimizacao_maio2013.pdf Acessado dia: 31/05/2023

RITTA, L. A. S. **Motivos de uso e não-uso de bicicletas em Porto Alegre: um estudo descritivo com estudantes da UFRGS**. Porto Alegre - SC, 2012.

REIS, B.S. **Perspectivas da geografia na contemporaneidade**. Anais do IV Simpósio Regional de Geografia. Catalão - GO, 2019. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62205907/Anais_do_IV_Simposio_Regional_de_Geografia_201920200226-79216-10pwt0v-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666656611&Signature=NLA114yWf2PEG3kjZxBMu9nZ4zLCMIBQb~n8QaNulazT6Ao6h9uo27RARbQ84ldxtkezvUVtD3R-moOhG5QJFd2J6rUGBcEDt6vpbHE3scz3CTjdbMUzMmgTaknmZ2gVbiKTPLeHUIC4EGxqObY3QLGYTuVfFmkxja~pwSMAj30APL2Y6tByAJso0kUPDtQi83q1hdhbHgSL4CtP7NGOcBgsMVNKDrGx5FNz-1BVf0vQNrd4IBATgfk8WA~NihSdvcySixvhpAAH6SUxRU8IPdBmShjkDJbwvCcujBqnNdCCi4-tyK2m25VtjL-g8o7GFKUaqi3M45Aj70FxuGI~Q__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=37 Acessado dia: 24/10/2022.

SÃO PAULO (Estado). **Estado de SP reduz homicídios, latrocínios e roubos e furtos de veículos em agosto. 2019.** Disponível em:<
<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/estadode-sp-reduz-homicidios-latrocinios-e-roubos-e-furtos-de-veiculos-em-agosto/>>. Acesso em: 02 Fev. 2020.

SEBRAE. **Ferramenta 5W2H.** Disponível em: http://www.trema.gov.br/qualidade/cursos/5w_2h.pdf. Acesso em: 24 de março de 2022.

SILVER, Bruce. ***BPMN method & Style, with BPMN implementer's guide.*** 2ª edição, pg 38, Cody-Cassidy Press. 2011.

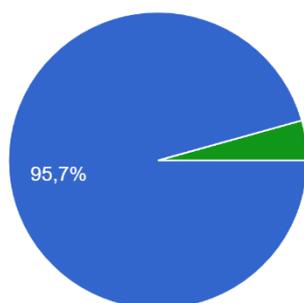
Somerville, I. (2011). **Engenharia de software** (9a ed.). Pearson Prentice Hall.

ANEXO 1

Nesta primeira parte é feito o levantamento dos dados pessoais dos entrevistados, mas decidimos manter o sigilo dos nossos entrevistados e apresentaremos somente as perguntas com cada resposta.

Qual seu curso?

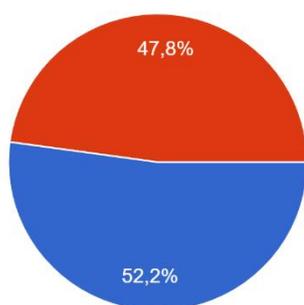
23 respostas



- Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS)
- Desenvolvimento de Software Multiplataforma (DSM)
- Gestão da Produção Industrial (GPI)
- Gestão de Recursos Humanos (GRH)
- Gestão Empresarial

Qual o período?

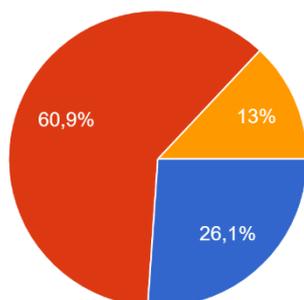
23 respostas



- Matutino
- Noturno

Método principal de locomoção:

23 respostas



- Bicicleta
- Automóvel próprio
- Transporte público
- A pé

4- Para você, o que significa andar de bicicleta?

Saúde

Cansar

Uma forma mais viável de se locomover

É uma forma mais econômica, faz bem para a saúde

Saúde e economia

Ter agilidade, liberdade no trânsito e saúde

Andar de bicicleta é uma alternativa para os dias mais como querem fazer um rastreio para bike vocês podem ampliar para motos que também é um item muito roubado e se enquadra em bicicletas só que com motores

Significa liberdade, um meio de fazer exercícios físicos durante a rotina e acima de tudo um ótimo meio de economizar.

Liberdade, exercício, economia.

Economia na locomoção e qualidade de vida/saúde

A locomoção utilizando uma bicicleta

Meio de locomoção barato, útil. Porém inseguro nas ruas de Franca, devido a roubo e acidentes.

Liberdade e praticidade

Exercício físico

Lazer

É um lazer e saúde também

Saúde, não ter que andar a pé

Não andar a pé, e chegar mais rápido aos lugares

Pedalar um veículo de transporte

Não sei andar de bicicleta

Não prática esta atividade, acredito que bem estar e saúde seja o principal benefício atrelado a esta atividade.

Necessidade ou hobby

5- Você acha que um item roubado é mais ou menos importante dependendo de seu valor monetário?

Sim

Não é tudo roubado

Mais importante

E de muita importância

Com certeza a importância que damos aumenta conforme o valor monetário do item roubado. É mais fácil, financeiramente, comprar uma bicicleta nova do que um carro de mais de R\$20.000,00. Mas isso não significa que não sentimos quando roubam algo de menor valor. Ser roubado sempre nos prejudica de alguma forma.

Não

Não, todo item roubado leva a perdas.

Sim, quem rouba no pouco, rouba no muito

Menos

Sim, é importante

Sempre faz falta

Todo item tem importância, independente de seu valor. Se roubado irá sempre prejudicar.

Acredito que um item roubado faça a mesma falta para o dono independente do valor

Não ficou claro o objetivo desta pergunta. Não sei opinar.

Não entendi a pergunta

6- De acordo com uma pesquisa realizada com 331 vítimas de furto de bicicletas, mais de 51,1% das vítimas não registra os ocorridos. Na sua opinião os registros de todo e qualquer furto são importantes?

Sim

Sim!!!

Acredito que sim, já que é um meio de locomoção, para as situações do cotidiano (trabalho)

Sim, são importantes

Sim e muito importante

Sim, os registros mesmo que não adiantei, na maioria das vezes, são importantes. Acredito que a maioria das vítimas não registra B.O. porque sabe que não vai virar nada. As chances de encontrarem são baixas e a polícia não se esforça tanto quanto para um carro roubado, por exemplo.

Sim.

Sim

Sim, entretanto sabemos que a polícia não irá atrás da nossa bicicleta. Então muitas vezes não perdemos tempo registrando o furto.

O problema é que é apenas uma estatística, os órgãos de segurança não estão preparados em resolver o problema

São sim

Sim, são de suma importância

Sim, pois deste modo a atenção será voltada para esses bens e soluções podem ser criadas.

Qual a chance do bem ser recuperado após o registro de uma ocorrência?

Sim, pois ajuda a encontrar o item

Sim.

7- Em 2021, o estado de São Paulo registrou uma média de 40 bicicletas roubadas por dia, como você se sente diante essa informação?

Preocupado

Agradecida que não sou eu.

É um número até baixo, comparando com o tamanho da cidade, mas não deixa de ser errado

Diante disso, percebe-se que há falta de segurança

Inseguro

Inseguros por saber que na sociedade não se pode ter segurança com os bens que foram conquistados pela luta

Sinto que a bike nunca está segura. Já vi pessoas com bicicleta encostarem ela na parede sem cadeado e sem nada e entrarem no estabelecimento. Fico pensando como conseguem, eu jamais faria isso devido a notícias como essas.

Receosa.

Sem segurança para usar bicicleta como meio de locomoção

Não é uma informação legal

Uma triste realidade que os Brasileiros vivem, até mesmo se acostumaram, mesmo sendo errado.

Triste pela ineficiência do estado

Medo de comprar uma bicicleta mais cara.

Abismada

Indignado

Insegura.

Da um pouco de insegurança de deixar a bike sozinha

Desinformado

Normal

Diante dessa situação acredito ser necessário tomar certas medidas para que este número venha a cair

Preocupado e assustado com os índices da criminalidade.

Me sinto revoltado e frustrado

8- O que você gostaria de ver no segmento de bicicletas em um futuro próximo?

Menos furtos

Mais uso

Que as pessoas usassem mais a bicicleta como meio de transporte

Um trânsito mais adequado

Segurança

Que seja encontrada

Talvez que o governo estabelecesse que toda bicicleta tem que ter placa, assim como carro e moto. Já é um dos vários fatores que ajudam na localização dela. E a questão do rastreador na bicicleta é uma boa também, apesar de já existir, não é muito usado ou famoso. Talvez pelo alto preço ou falta de praticidade. Outra medida que ajudaria seria se o local onde as bicicletas ficassem fosse dentro dos estabelecimentos. Na escola João Marciano, aqui em Franca, o local de colocar as bicicletas com seus cadeados era dentro da escola, com câmeras no local, o que evitava muito uma tentativa de furto.

Tecnologia anti-furto

N/A

Um jeito de aumentar a segurança

Gostaria de mais segurança. Mas sei que isso depende também da sociedade.

Todas elétricas e de baixo custo

Conforto

Rastreadores

Pretendo comprar uma novamente

Mais recursos e incentivos para o uso de bicicletas como meio de transporte.

Preços mais acessíveis para bikes de qualidade

Menos roubos e preços melhores.

Bicicletas smart

Preço acessível

Não sei como responder esta pergunta

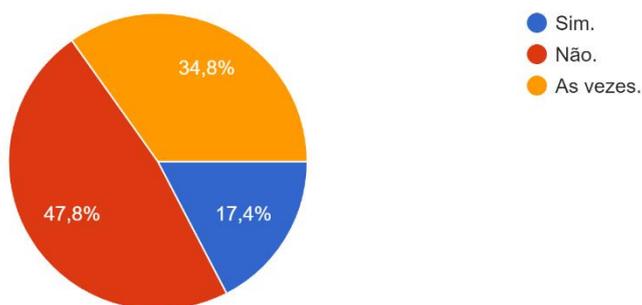
Não tenho interesse neste segmento.

Bicicletas com tecnologia híbrida

Aqui apresentamos a segunda parte da pesquisa realizada com os alunos da Fatec sobre a segurança de bicicletas.

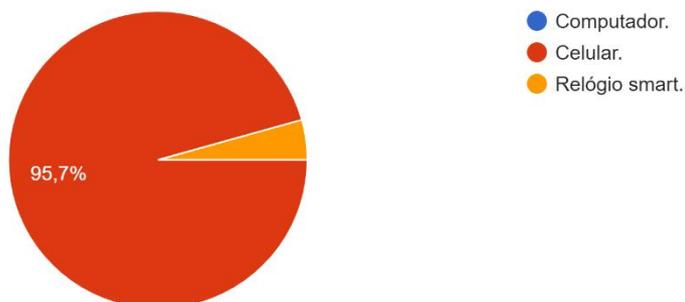
1- Você anda de bicicleta regularmente ?

23 respostas



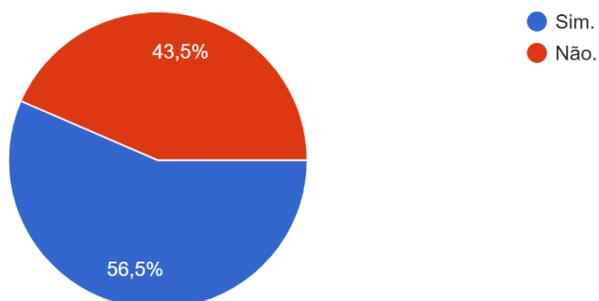
2- Qual tecnologia você mais utiliza para receber notificações ?

23 respostas



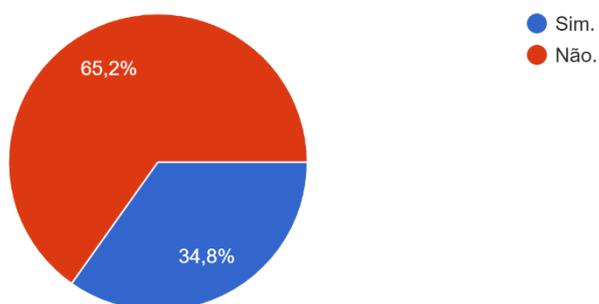
3- Ao se locomover de sua casa a faculdade e da faculdade a sua casa, você se sente seguro neste trajeto?

23 respostas



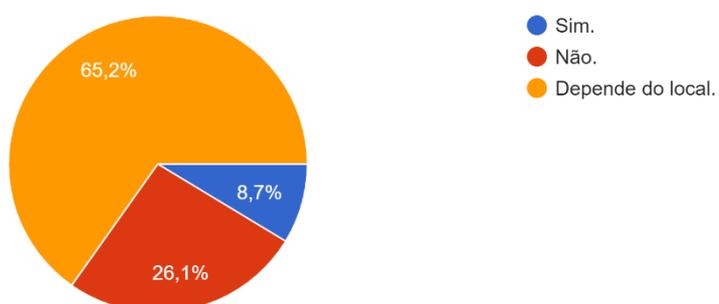
4- Você se sente seguro, em deixar a bicicleta trancada apenas com um cadeado aqui na Fatec?

23 respostas



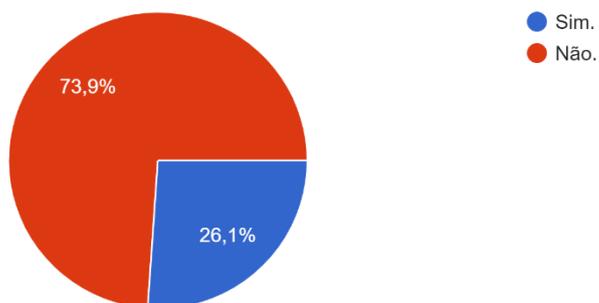
5- O quanto você confia em deixar sua bicicleta em um local fora de sua visão?

23 respostas



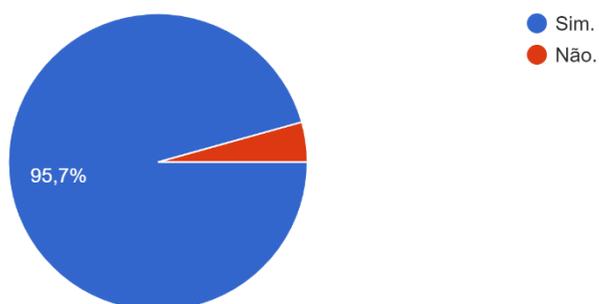
6- Já teve uma bicicleta furtada ou roubada?

23 respostas



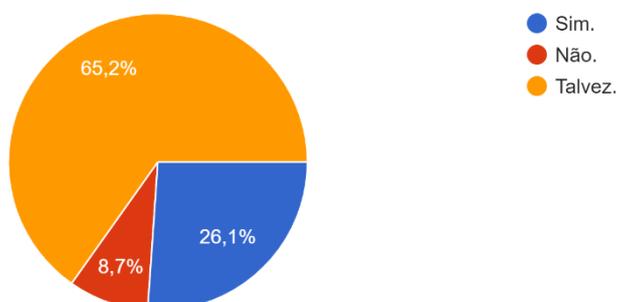
7- Em sua opinião você acha importante um sistema de segurança em sua bicicleta além de sua tranca convencional ?

23 respostas



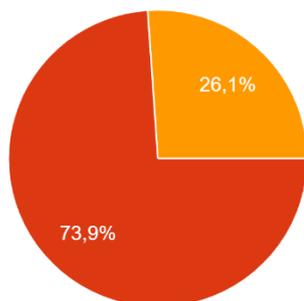
8- Acredita que um sistema de segurança possa inibir a ação de um meliante?

23 respostas



9- Em sua opinião, um valor investido em um sistema de segurança deve ser:

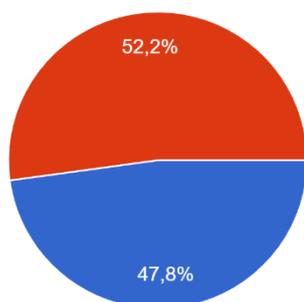
23 respostas



- Caro, mas extrema qualidade.
- Mediano, equilibrado entre performance e custo.
- Barato, considerando como um recurso básico e extra para a bicicleta.

10- Considerando a pergunta anterior, qual seria uma faixa de preço que considere adequada

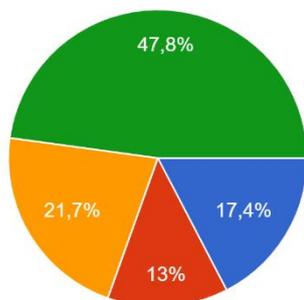
23 respostas



- Abaixo de R\$100,00.
- Entre R\$100,00 e R\$200,00.
- Entre R\$200,00 e R\$300,00.
- Acima de R\$300,00.

11- Onde você acha que deveria ficar um sistema de segurança em sua bike?

23 respostas



- Guidão .
- Freio.
- Banco.
- Quadro.

12- Na sua opinião o que seria um sistema eficaz de segurança para a sua bicicleta?

Um gps

Nas rodas ,aí ela não andaria

Seria algo que impedisse ela de ser furtada

O melhor sistema de segurança é o local aonde se guarda e um cadeado

Alarme que aciona quando as correias se mexerem

Um rastreado via rádio frequência ou com endereçamento pcpip, para se acaso houver roubo conseguir chegar até o objeto roubado

Um que cumprisse o que promete, com localização em tempo real e que conseguisse me fazer sentir seguro quanto à bicicleta.

Não sei opinar.

-

Eu não sei kkk desculpa. Talvez só melhorar o lugar onde fica guardada, pra não ser de tao

Um sistema que me notificasse, quando a bicicleta fosse retirada do local que deixei.

Um sistema de rastreamento interno conectado ao celular onde a polícia pode ir ao local pegar a bicicleta furtada

Alerta e rastreamento

Sistema de rastreamento

Que evita se ser furtada

Um sistema de rastreio e monitoramento.

Talvez um rastreador

vários cadeados

Uma trava total das rodas traseira e dianteira

Cadeado

Algum tipo de rastreador que seja difícil de identificar

Um sistema capaz de travar as rodas da bicicleta impossibilitando sua utilização e que possibilite o rastreamento do item por GPS.

Não sei