



UnB

Universidade de Brasília

Departamento de Engenharia Mecânica - ENM

Processo e Desenvolvimento de Produto

Gestão e Desenvolvimento de Produto

Desenvolvimento do Produto

Alunos:

Thalbert Barbosa de Miranda

Fernando da Silva Mello Dockhorn

Data: 13/07/2018

RESUMO DOS TÓPICOS

1. O EMPREENDIMENTO
2. DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO
3. O MERCADO
4. A CONCORRÊNCIA
5. DESCRIÇÃO, DO(S) PRODUTOS/SERVIÇOS, DO EMPREENDIMENTO
6. PREÇO
7. FORNECEDORES
8. PROCESSO PRODUTIVO
9. PLANO DE MARKETING/COMERCIAL
10. CUSTOS
11. INVESTIMENTOS
12. ASPECTOS ORGANIZACIONAIS
13. PLANO FINANCEIRO
14. PARCEIROS
15. EMPREENDEDORES
16. FASES DO EMPREENDIMENTO
17. VISÃO DO FUTURO
18. RESUMO DO EMPREENDIMENTO
19. TECNOLOGIA

PLANO DE NEGÓCIOS DA EMPRESA

1. O EMPREENDIMENTO

Nome do empreendimento:

Sócios:

- Thalbert Barbosa de Miranda
- Fernando da Silva Mello Dockhorn

Data de apresentação do Plano de Negócios: 30/05/2018

Enquadramento do empreendimento:

- Empresa a ser constituída por pessoa física.
- Empresa a ser constituída por pessoa jurídica.
- Divisão de desenvolvimento de empresa.
- Empresa transferida.

A empresa possui registro na junta comercial? Não

2. DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO

Defina de maneira precisa qual é o seu negócio, respondendo as seguintes questões:

1. Que tipo de negócio pensa estabelecer?

Venda de produto para bicicletas.

2. Que produtos/serviços pensa oferecer?

Dispositivo para segurança de bicicletas.

3. Que mercado pensa atender, qual o seu tamanho e possibilidade de satisfazê-lo?

Usuários de bicicletas situados em Brasília e entorno.

4. Por quê você definiu este produto/serviço e respectivo mercado?

Pois foi identificado uma demanda no mercado desta área.

5. Por quê você acredita no sucesso deste empreendimento?

Produto inovador sem concorrente no mercado.

6. Existe e quais são as chances de crescimento deste mercado?

Altas chances de crescimento devido a maior utilização de bicicletas como meio de transporte.

Descrição do Negócio:

Venda de dispositivos de segurança para bicicletas em Brasília e região com possibilidade de expansão para outros mercados.

Descreva os pontos positivos e negativos do negócio:***Pontos positivos***

- *Produto inovador*
- *Sem concorrência*
- *Alta demanda*
- *Grande mercado potencial*

Pontos negativos

- *Mercado em desenvolvimento*
- *Nicho de mercado a ser criado*

Expectativa de Apoio do Incubadora:**3. O MERCADO****Analise seu mercado, respondendo as seguintes questões:**

1. Qual é o seu grande mercado e em que segmento pode competir de melhor forma?

Usuários de bicicletas.

2. O que está acontecendo com este segmento, está crescendo?

Em crescimento devido a um aumento do uso de bicicletas como meio de transporte, bem como para exercício físico.

3. Como é a distribuição geográfica deste mercado?

Distribuída igualmente nos setores urbanos.

4. Flutuações sazonais de demanda afetam o mercado?

Sem flutuações sazonais.

5. Defina o valor deste mercado.

Valor constante, não sazonal e com grande procura.

6. Quais as empresas líderes deste mercado, qual a participação delas (%) global no setor?

Atrio, Elleven, Steel Max, Abus, Acte Sports, Hand Way e Kryptonite

7. Quem comanda os nichos de seu interesse?

Kryptonite

8. Por que seu produto terá preferência em relação aos outros do mercado?

Pois ele apresenta recursos não oferecidos pelos concorrentes.

9. A localização de sua empresa será um fator importante para ter acesso aos seus clientes (reduzirá custo de distribuição, proximidade com clientes, proximidade com concorrentes).

Localização próxima aos consumidores.

Descrição do Mercado:

O mercado de travas de bicicletas apresenta uma grande gama de produtos, desde soluções do tipo "faça você mesmo" - onde o consumidor faz a sua trava com uma corrente e cadeado comum até travas importadas, que são vendidas como soluções mais robustas.

Descreva os pontos positivos e negativos em relação ao mercado:

Pontos positivos

- *Mercado com grande possibilidade de expansão;*
- *Não foi identificado uma empresa líder, que possua uma grande parcela deste mercado;*

Pontos negativos

- *Produtos substitutivos presentes no mercado*

Expectativa de Apoio da Incubadora:

4. A CONCORRÊNCIA

Faça um resumo e tire conclusões relacionadas ao seu empreendimento nos seguintes aspectos:

1. Quais são os concorrentes diretos de seu empreendimento (quantitativo e alguns nomes mais significativos)?

Os concorrentes não possuem a mesma solução do problema. Soluções alternativas são apresentadas pelas empresas Kryptonite, Atrio e Elleven.

2. Identifique negócios que competirão de alguma forma com seu produto/serviço.

Negócios que apresentem diferentes formas de segurança para bicicletas.

3. Qual o tamanho de seus concorrentes?

Grandes empresas.

4. Procure determinar o volume de vendas dos principais concorrentes, o número de empregados e número de filiais.

5. Procure determinar a lucratividade dos concorrentes, se estão ganhando (quanto?) ou se estão perdendo (quanto?) dinheiro nos últimos anos e porquê?

OS concorrentes estão ganhando dinheiro, pois o mercado está aumentando assim como a sensação de insegurança no cenário brasileiro.

6. Verifique cada concorrente nos seguintes pontos:

- *Estratégia de preço – Apresentam boa margem de lucro, colocando produtos com valores semelhantes no mercado.*
- *Estratégia de distribuição – Venda na internet e distribuição por correio e transportadoras.*
- *Estratégia de assistência técnica – Dentro da validade do produto oferecem troca de produto por um novo.*
- *Localização – Uso de filiais*
- *Meios de propagação e promoção – Internet*

Descrição da Concorrência:

Existem grandes empresas no mercado que oferecem produtos para prevenir o furto de bicicletas, porém os concorrentes não possuem a mesma solução do problema apresentado por meio desse documento.

Descreva os pontos positivos e negativos em relação à concorrência:

- Pontos positivos*
- *Diferencial na solução do problema.*
 - *Solução do problema diferenciado é atrativo a clientes.*

- Pontos negativos*
- *Grandes empresas que vendem produtos substitutivos ao apresentado.*

Expectativa de Apoio do Incubadora:

5. DESCRIÇÃO, DO(S) PRODUTO(S)/SERVIÇO(S), DO EMPREENDIMENTO

Para cada produto/serviço de sua empresa explique:

1. Descreva a tecnologia empregada e o seu nível de domínio pela empresa e atualização (estado da arte nacional e internacional).

Trava com circuito eletrônico simples contendo sensores, interruptores, fonte de energia e sirene. Sem produto semelhante no mercado.

2. Qual o estágio atual de desenvolvimento (teórico, protótipo/projeto piloto ou está completo)?

Estágio teórico.

3. Explique a função/aplicação do produto/serviço.

Impedir, dificultar e prevenir o furto de bicicletas através de um alarme sonoro.

4. Explique se o produto/serviço fornece uma solução tecnicamente mais inovadora/competitiva para algum problema específico do mercado, quando comparado com os da concorrência.

Sem inovação técnica. A inovação se encontra no diferente uso das tecnologias já existentes.

5. Avalie as vantagens sobre a concorrência.

Produto inovador e diferenciado.

6. Avalie as desvantagens sobre a concorrência.

Custo superior ao de mercado.

7. Qual o grau de proteção intelectual do produto/serviço. Caso não tenha, qual o motivo?

Projeto ainda em desenvolvimento.

8. Existem normas técnicas, legislações específicas regulamentando o produto?

Não.

9. Existe necessidade de homologação do produto junto a alguma instituição? Quais as implicações na consolidação de seu empreendimento?

Não.

10. O produto ou seu processo de fabricação pode gerar impactos/riscos de agressões ao meio ambiente ou à qualidade de vida?

Não.

Descrição do Produto:

O produto consiste em uma trava para bicicleta, que permita prendê-la a um local fixo, impeça o giro de uma das rodas da bicicleta e possui um circuito eletrônico dotado de sensores para que um alarme seja acionado quando a trava for rompida ou houver tentativa de violação do dispositivo.

Descreva os pontos positivos e negativos do produto:

Pontos positivos

- *Inovação no uso das tecnologias atuais;*
- *Produto confiável;*

Pontos negativos

- *Alto custo;*
- *Peso;*

Expectativa de Apoio do Incubadora:

6. PREÇO

Com relação ao preço:

1. Os preços de seus produtos serão competitivos se comparados com os da concorrência? Porquê?

Não, pois não há concorrente direto.

2. Qual será a estratégia de preços utilizada por sua empresa na introdução de produtos ao mercado (principalmente para o primeiro produto) e porquê?

- Preço existente no mercado interno.
- Preço dado por similares importados.
- Preço fixado pelo setor público.
- Preço em função do custo de produção.
- Preço estimado em função da demanda.
- Outros (especificar):

Descrição do Preço:

Preço será calculado com base nos custos de produção que ainda se encontram em definição.

Descreva os pontos positivos e negativos do preço:

Pontos positivos

- *Preço compatível ao valor das bicicletas.*

Pontos negativos

- *Valor do produto superior ao mercado;*

- *Pode desestimular algumas faixas de consumidores.*

Expectativa de Apoio do Incubadora:

7. FORNECEDORES

1. Onde estão localizados os fornecedores?
2. Você necessitará de insumos importados?
3. O empreendimento terá dificuldade em obter insumos? Por quê?
4. Haverá algum problema relacionado a prazo de entrega e quantidade mínima?
5. Existe necessidade de qualificação de fornecedores?
6. Relacione as dificuldades que espera encontrar com relação a:
 - componentes mecânicos
 - componentes eletrônicos
 - softwares
 - serviços

Descrição dos Fornecedores:

Descreva os pontos positivos e negativos em relação aos fornecedores:

Pontos positivos

Pontos negativos

Expectativa de Apoio do Incubadora:

8. PROCESSO PRODUTIVO

Estabeleça o fluxograma de produção de sua empresa e analise para cada etapa do processo produtivo:

1. Onde estão localizados os gargalos do processo produtivo e como poderá solucioná-los?

Foi identificado gargalo produtivo na confecção da carcaça, pois requer serviços de fundição e usinagem, que necessitem de investimentos altos.

2. O fluxo de produção é adequado para atender sua carteira de produto?

Sim.

3. Haverá necessidade de contratar empresas/consultores para desenvolver/solucionar alguma atividade/problema nas etapas do seu processo de

produção?

O processo envolva a aquisição de parte dos componentes de fornecedores externos.

4. Número de funcionários previstos, atende sua linha de produção?

Atende para os volumes previstos de vendas.

5. Qual sua necessidade de espaço físico para este sistema produtivo?

Está prevista uma área de 100 m² para o estoque de componentes, produção e estoque de produtos acabados.

6. Necessitará de algum apoio da incubadora?

Não

Descrição do Processo Produtivo:

O processo produtivo consiste na montagem dos subcomponentes eletrônicos em módulos e seu funcionamento é testado, o mesmo para os componentes mecânicos; após os módulos eletrônico e mecânico são montados na carcaça onde o funcionamento da trava é testada.

Descreva os pontos positivos e negativos do processo produtivo:

Pontos positivos

- *Processo produtivo permite variação dos volumes de acordo com a demanda, com o aumento da quantidade de mão de obra treinada*

Pontos negativos

- *Existe a necessidade da compra de componentes de fornecedores, tais como carcaça, placas eletrônicas, etc.*

Expectativa de Apoio da Incubadora:

1. Quem são seus clientes potenciais e onde estão localizados?

Usuários de bicicletas localizados em centros urbanos.

2. Como pretende atrair os clientes e se manter no mercado?

Através de ações de Marketing voltada para o público-alvo.

3. Que canais você utilizará para atingir seus clientes?

Internet e revistas.

4. Como promoverá suas vendas? Por quê?

Propaganda em sites de compra de bicicletas, fóruns de ciclistas e em redes sociais.

5. Quem são seus melhores fornecedores? Por quê?

6. Como, quando e quanto sua empresa investirá em publicidade?

7. Qual será seu sistema de distribuição/comercialização de produtos?

Expondo os produtos em lojas físicas de Brasília e venda através de redes sociais.

8. Você incluirá estes custos no seu preço de vendas?

Sim.

9. Como será seu sistema de assistência técnica?

Recebimento de produtos defeituosos através de transportadoras.

10. Este sistema de assistência técnica não elevará significativamente os custos de sua empresa?

Não.

11. Quem são as pessoas que realmente decidem pela compra de seu produto ou influenciam na decisão da compra?

Os próprios clientes.

12. Como sua empresa pode descobrir quem são estas pessoas e utilizá-las para auxiliar nas vendas de seus produtos?

Através de redes sociais e mídias.

13. Qual é a potencialidade de vendas de cada produto serviço?

14. Faça uma estimativa de vendas para cada produto.

Plano de Marketing/Comercial:

Estimativa de venda de cada produto:

PRODUTO	Unid.	Estimativa de Venda Trimestre										Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Potencial de vendas de cada produto:

Produto

Potencial de vendas (qdade./mês)

Descreva os pontos positivos e negativos do seu sistema comercial:

Pontos positivos

- *Logística de distribuição enxuta, "on demand".*
- *Equipe de vendas reduzida.*

Pontos negativos

- *Dificuldade de cobrir muitos pontos de venda com agilidade.*

Expectativa de Apoio da Incubadora:

10. CUSTOS

1. Determine para cada produto uma estimativa dos custos que estarão diretamente envolvidos na produção do bem. (Custo variável)

2. Determine os custos que sua empresa terá mensalmente, vendendo ou não. (Custo fixo)

3. Confirme se o preço de venda previsto para seu produto poderá ser praticado, comparando ao da concorrência.

4. Qual o grau de confiabilidade dessas previsões?

5. Comente quais os custos críticos do empreendimento.

6. Como está o retorno/lucro esperado do empreendimento comparado às margens praticadas pela concorrência?

PRODUTO:

Custo variável:

Denominação	Valor (US\$)									
	Trimestre									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Matéria-prima										
Demais insumos										
Serviços Auxiliares para produção										
Outros:										
Total										

Custo fixo:

Denominação	Valor (US\$)									
	Trimestre									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Salário/honorário										
Aluguel										
Serviço públicos/taxas										
Material de consumo										
Serviços básicos										
Outros:										
Total										

Descrição dos Custos:

Preço de venda do fabricante:

Custo unitário de fabricação	Valor (US\$)
<i>Custo Variável Unitário:</i>	
<i>+ Custo fixo (rateio pela quantidade</i>	
<i>+ Encargos e impostos</i>	

+ Despesas de publicidade e vendas
 + Lucro líquido pretendido
 Preço de venda por unidade

Descreva os pontos positivos e negativos em relação a custos:

<i>Pontos positivos</i>	<i>Pontos negativos</i>
-------------------------	-------------------------

Expectativa de Apoio do Incubadora:

11. INVESTIMENTOS

Especificar a infra-estrutura disponível e a adquirir, necessária para o desenvolvimento do empreendimento, indicando o período de aquisição e o valor dos itens:

Investimentos:

Máquinas/equipamentos e software:

Denominação	Qdade	A adquirir										Disponível
		Valor (US\$)										
		Trimestre										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Descreva os pontos positivos e negativos em relação a necessidade de investimentos:

<i>Pontos positivos</i>	<i>Pontos negativos</i>
-------------------------	-------------------------

Expectativa de Apoio da Incubadora:

12. ASPECTOS ORGANIZACIONAIS

1. Como será a estrutura organizacional do empreendimento (os responsáveis) nas áreas abaixo e indique a experiência do responsável no mesmo setor:

Os responsáveis serão os próprios sócios-fundadores da empresa.

- Administração financeira.
- Administração produção.
- Administração de P&D / Projeto.
- Administração comercial.
- Administração de suprimento.
- Administração operacional.

2. Defina a quantidade total de empregados por trimestre e sua função na empresa.

Dois empregados, sendo estes os sócios-fundadores.

Empregados por trimestre:

Nível	Qualificação	Trimestre									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Superior	Doutor, Mestre, Pesquisador	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5
	Engenheiro	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5
	Administrador	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3
	Analista de Sistemas	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3
	Outros	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Médio	Mecânico	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	Eletrônico	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	Programador	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
	Outro	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2
Auxiliar	Técnico	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	Serviços Gerais	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Total											

Descrição dos aspectos organizacionais:

A empresa atualmente possui um número reduzido de funcionários e empregados, tal fator é importante em uma empresa que tem pouco tempo de vida para que se possa aumentar a margem de lucro através do baixo custo com funcionários. Mas é importante notar que a empresa possui perspectiva de crescimento dentro do mercado.

Descreva os pontos positivos e negativos em relação aos aspectos organizacionais:

Pontos positivos	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Número reduzido de funcionários.</i> ● <i>Baixo custo inicial.</i> ● <i>Funcionários com capacidade inventiva.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Empresa com funcionários que possuem outras atividades que lhes desviam as atenções para a empresa em si.</i>

Expectativa de Apoio do Incubadora:

2.4. Outro											
Total (2)											
Resultado (1 - 2)											
Descreva os pontos positivos e negativos em relação aos aspectos financeiros:											

<i>Pontos positivos</i>	<i>Pontos negativos</i>
-------------------------	-------------------------

Expectativa de Apoio do Incubadora:

14. PARCEIROS

1. A empresa pretende desenvolver alguma parceria comercial / tecnológica/financeira e de suporte administrativo? Com que objetivo?
2. Como pretende implementá-lo (s)?
3. Já existe algum parceiro em vista?
4. Quando pretende efetivar cada parceiro?

Descrição da Parceria:

Descreva os pontos positivos e negativos em relação a parceria:

<i>Pontos positivos</i>	<i>Pontos negativos</i>
-------------------------	-------------------------

Expectativa de Apoio do Incubadora:

15. EMPREENDEDORES

1. Anexe ao presente Plano o Curriculum Vitae dos empreendedores.
2. Qual a experiência dos empreendedores como empresários?

Possuem conhecimento através do estudo em matérias da Universidade, assim como a atividades em empresas júniores e empresas que estão no mercado.

3. Qual a experiência dos empreendedores no desenvolvimento de produtos / processos?

Estudantes e pesquisadores do assunto.

4. Como o grupo se avalia quanto à capacidade empreendedora? Os pontos fracos de um são compensados pelos fortes de outro?

Pouca experiência na área.

5. Quais as principais motivações para criar este empreendimento?

Aprender sobre o desenvolvimento de um produto, assim como a produção e construção de um produto que nasceu dentro do contexto de uma disciplina universitária.

6. A que nível a equipe dispõe do conjunto de aptidões gerências necessárias para a condução ideal do negócio?

A empresa possui contato com um professor universitário que possui grande experiência na área.

7. Quais as principais barreiras / ameaças que o empreendimento identifica como particularmente difíceis de ultrapassar e como pretende agir?

Pouca experiência dos executores do projeto e gerentes da empresa.

Descrição dos Empreendedores:

Os empreendedores possuem conhecimento através do estudo em matérias da Universidade, assim como a atividades em empresas júniores e empresas que estão no mercado. Com motivação em aprender sobre o desenvolvimento de um produto, assim como a produção e construção de um produto que nasceu dentro do contexto de uma disciplina universitária.

Descreva os pontos positivos e negativos dos empreendedores:

<i>Pontos positivos</i>	<i>Pontos negativos</i>
<ul style="list-style-type: none">● <i>Conhecimento técnico suficiente para realização do projeto.</i>● <i>Possui contatos dentro da Universidade.</i>	<ul style="list-style-type: none">● <i>Pouca experiência com negócios</i>● <i>Pouca experiência com desenvolvimento do produto.</i>

Expectativa de Apoio da Incubadora:

16. FASES DO EMPREENDIMENTO

1. Implantação.

Tempo necessário para a implantação do empreendimento no CELTA. Entre as atividades desenvolvidas nesta fase, estão:

- Legalização do empreendimento: Alvará de funcionamento, registro na Junta Comercial, notas fiscais, conta corrente e carteira de cobrança, registro de assinatura dos sócios no cartório, etc.;
- Infra-estrutura: Instalações físicas em geral, mudança, contratação de pessoal, etc.;
- Operacionalização.

2. Crescimento.

Tempo necessário para o empreendimento se consolidar técnica e financeiramente. Nesta fase o empreendimento deverá alcançar:

- Atendimento às normas técnicas exigidas;
- Instalações laboratoriais;
- Recrutamento/treinamento de R. H.;
- Processo de homologação e/ou cadastramento do produto;
- Aperfeiçoamento do produto;
- Identificação de clientes;

- Estratégia de comercialização;
- Capitalização do empreendimento;
- Reavaliação da viabilidade do empreendimento;
- Aperfeiçoamento das instalações físicas;
- Espaço físico;
- Apoio administrativo.

3. Consolidação.

Fase em que o empreendedor deve se ater ao fortalecimento econômico da empresa, visando sua transferência para instalações próprias definitivas. Observe os itens que seguem:

- Instalações laboratoriais;
- Recursos humanos;
- Produtos em desenvolvimento;
- Treinamento R. H.;
- Aperfeiçoamento do produto;
- Inovação do processo produtivo;
- Novos clientes e consolidação dos atuais;
- Necessidades de capital e fontes de recursos humanos;
- Revisão da estratégia de comercialização;
- Capitalização do empreendimento;
- Apoio administrativo;

- Projeto de instalações próprias;
- Imobilização (terreno)

4. Liberação:

Fase em que a empresa deve estar apta para a transferência em definitivo para suas instalações próprias.

Nesta fase, ao invés de obter subsídios, passa a pagar sobretaxas. Também, o empreendedor deve concentrar-se nas atividades eventualmente não completadas nas fases anteriores e transferir em seguida a sua empresa.

5. Qual o tempo provável de desenvolvimento de cada fase do empreendimento, considerando todos os dados citados anteriormente?

Tempo provável de desenvolvimento das fases:

<i>Fases</i>	<i>Meses</i>
<i>Implantação (IPL)</i>	
<i>Crescimento (CCM)</i>	
<i>Consolidação (CSL)</i>	
<i>Liberação (LBR)</i>	
<i>Total</i>	

Justificativa:

17. VISÃO DO FUTURO

1. Como você imagina/descreverá sua empresa nos próximos 5 anos?

A empresa poderá ter uma boa parcela do mercado em Brasília com mais produtos com soluções diferenciadas e inovadoras na área de segurança com furto e roubo de equipamentos e acessórios. A empresa possuindo um maior número de funcionários e será vista como uma empresa de referência na venda de produtos para segurança.

18. RESUMO DO EMPREENDIMENTO

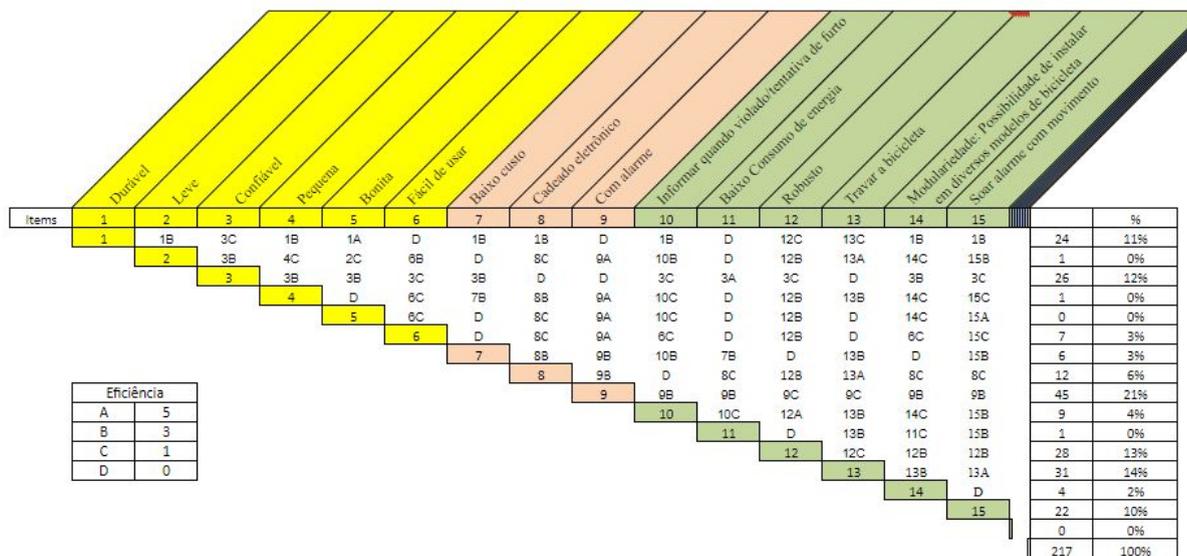
No espaço abaixo, faça um resumo de seu empreendimento, introduzindo objetivos, áreas de interesse, produtos, mercado, concorrentes, metas e quando serão alcançados. (Dados para divulgação)

Projeto Informativo

Lista dos requisitos analisados

Items	Customer requirements
1	Durável
2	Leve
3	Confiável
4	Pequena
5	Bonita
6	Fácil de usar
7	Baixo custo
8	Cadeado eletrônico
9	Com alarme
10	Informar quando violado/tentativa de furto
11	Baixo Consumo de energia
12	Robusto
13	Travar a bicicleta
14	Modularidade: Possibilidade de instalar em diversos modelos
15	Soar alarme com movimento

Diagrama de Mudge



Requisitos do cliente

Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")
1	9	23,9	45,0	Com alarme
2	9	16,5	31,0	Travar a bicicleta
3	9	14,9	28,0	Robusto
4	9	13,8	26,0	Confiável (eletrônica)
5	9	12,8	24,0	Durável
6	9	11,7	22,0	Soar alarme com movimento
7	9	6,4	12,0	Cadeado eletrônico

Requisitos do produto

Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")	Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (x)	Column #
Vida útil	▲ ▼	1
Estrutura com alta resistência mecânica	▲ ▼	2
Componentes para fabricação de fácil aquisição	▲ ▼	3
Alta intensidade sonora	▲ ▼	4
Baixo número de componentes expostos ao usuário	▲ ▼	5
Alta resistência a intempéries	▲ ▼	6
Baixo custo de fabricação	▲ ▼	7
Baixo número de componentes necessários para diferentes tipos de bicicletas	▲ ▼	8
Baixo índice de falhas	▲ ▼	9
Bateria com longa duração	▲ ▼	10
Comunicação com o usuário	▲ ▼	11
Sensores de movimento/vibração	▲ ▼	12
Sensor de violação da trava	▲ ▼	13
Chave especial ou outra proteção anti furtos/vandalismo	▲ ▼	14
Política (estratégias) para gerenciamento da bateria	▲ ▼	15

Matriz de relacionamentos

Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")	Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")	Relationship Matrix															
		Vida útil	Estrutura com alta resistência mecânica	Componentes para fabricação de fácil aquisição	Alta intensidade sonora	Baixo número de componentes expostos ao usuário	Alta resistência a intempéries	Baixo custo de fabricação	Baixo número de componentes necessários para diferentes tipos de bicicletas	Baixo índice de falhas	Bateria com longa duração	Comunicação com o usuário	Sensores de movimento/vibração	Sensor de violação da trava	Chave especial ou outra proteção anti-turbot/vandalismo	Política (estratégias) para gerenciamento da bateria	
Com alarme		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Travar a bicicleta		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Robusto		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Confiável (eletrônica)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Durável		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Soar alarme com movimento		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Cadeado eletrônico		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

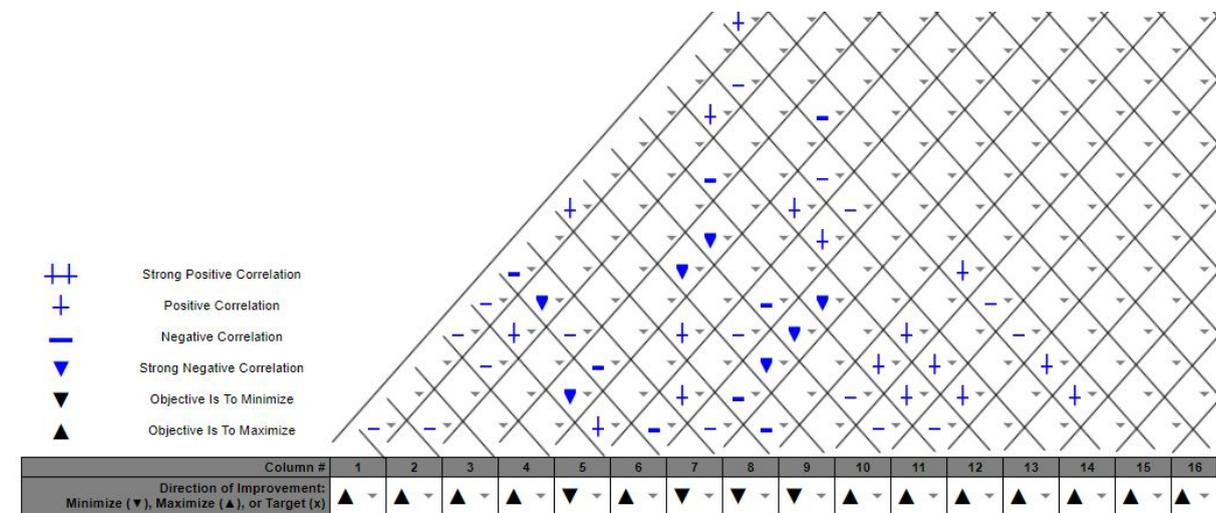
Especificações-meta do produto

Target or Limit Value	5 anos	Resistente a alicates de file polgadas	mínimo 60% comprável no mercado local	sirene com no mínimo 110 dB	Somente componentes estruturais expostos	grau mínimo IP55	custo máximo de produção R\$: 120,00/unidade	Máximo 4 peças (com 4 parafusos)	95% de conformidade	Duração mínima de 24h	Sempre em contato	acelerômetros: mínimo ± 5G	Acusar todas as violações	aos componentes internos por outro que não seja o usuário (ou bateria posicionando o uso com 10 travamentos/destravamentos ou 24h em	
Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)															
Max Relationship Value in Column	9	9	3	9	3	9	9	3	9	9	9	9	9	9	
Weight / Importance	373,4	541,0	139,9	445,2	245,7	662,6	490,4	114,4	466,0	534,6	437,2	313,3	599,8	259,0	477,1
Relative Weight	6,1	8,8	2,3	7,3	4,0	11,3	8,0	1,9	7,6	8,7	7,1	5,1	9,7	4,2	7,8

Benchmarking Competitivo

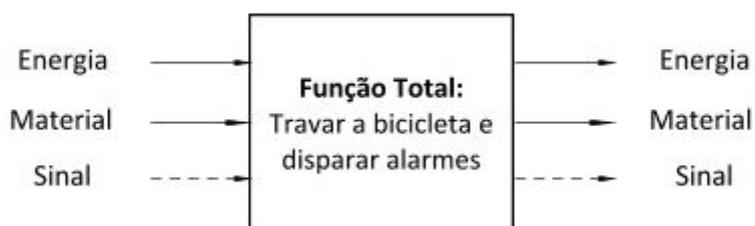
	Our Company	Kryptonite New York Fahgettaboudit Mini	BitLock	Lock8	Cadeado Kimbar trava Moto Bk e
	5	0	3	5	5
	5	5	4	4	3
	5	4	4	4	4
	5	0	4	4	3
	5	5	4	4	3
	5	0	0	0	5
	5	0	5	5	0

Matriz de correlação

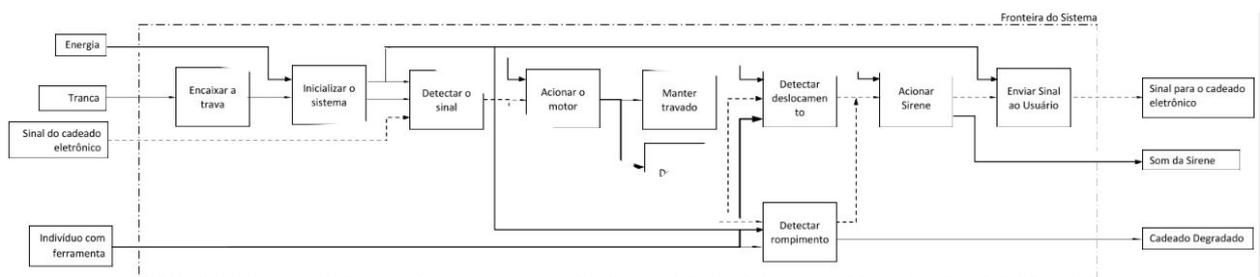
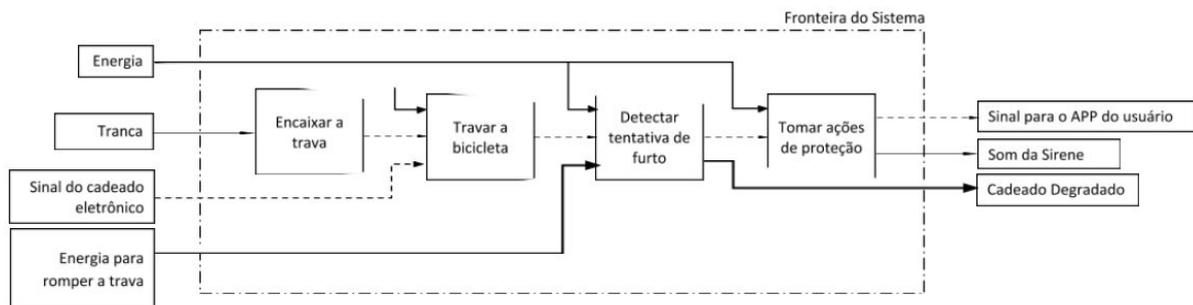


Projeto Conceitual

Função total



Desdobramentos da função total



Princípios de solução

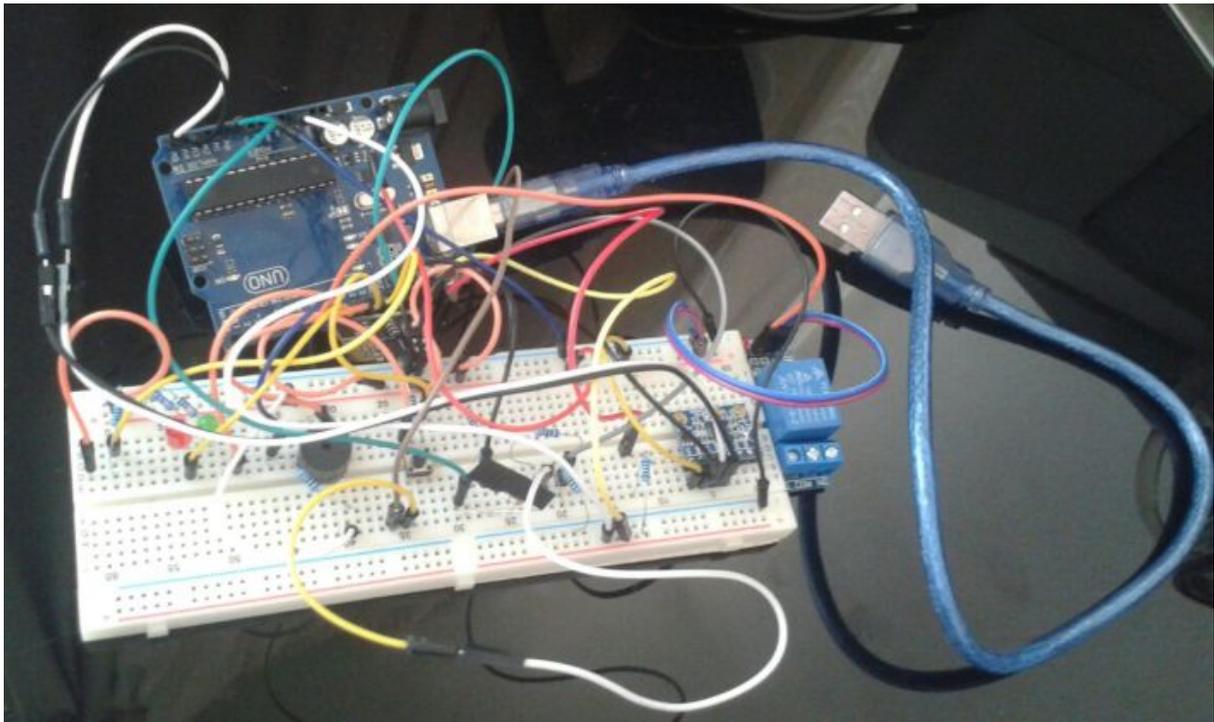
Funções	Soluções				
Encaixar trava	"Trava U"	"Trava U" modificada	"Ferradura"	Mista 1: ferradura com cabo	Mista 2: "U" modificada com cabo
Detectar sinal	Bluetooth	Rádio Frequência	Wi-Fi		
Inicializar o sistema	contato mecânico	interruptor no rasgo do encaixe	interruptor na base da trava	através de comando do APP	
Acionar motor	solenóide	motor linear	motor rotativo com pinhão e cremalheira	motor rotativo com acionamento direto	motor de passo com acionamento direto
Manter travado	por mola	motor energizado	Posição do motor		
Destruvar	solenóide	motor linear	motor rotativo com pinhão e cremalheira	motor rotativo com acionamento direto	motor de passo com acionamento direto
Detectar deslocação	Sensor de vibração	Módulo sensor PIR	Acelerômetro	Sensor de vibração + Acelerômetro	
Detectar rompimento	Abertura de circuito	LDR	Abertura de circuito + LDR		
Acionar sirene	Buzzer	Sirene Piezoeletrica			
Enviar sinal ao usuário	Bluetooth	Rádio Frequência	Wi-Fi		

Concepções do produto

	Soluções		
Funções	Solução 1	Solução 2	Solução 3
Encaixar trava	"Trava U" modificada	"Trava U"	"Ferradura"
Detectar sinal	Rádio Frequência	Wi-Fi	Wi-Fi
Inicializar o sistema	contato mecânico	interruptor na base da trava	através de comando do APP
Acionar motor	motor rotativo com acionamento direto	solenóide	motor linear
Manter travado	por mola	Posição do motor	motor energizado
Destruar	motor rotativo com acionamento direto	solenóide	motor linear
Detectar deslocamento	Módulo sensor PIR	Sensor de vibração + Acelerômetro	Sensor de vibração
Detectar rompimento	Abertura de circuito	Abertura de circuito + LDR	LDR
Acionar sirene	Buzzer	Sirene	Sirene
Enviar sinal ao usuário	Rádio Frequência	Wi-Fi	Wi-Fi

Projeto Detalhado

Eletrônica



Componentes utilizados

- Placa Arduino Uno
- Microcontrolador - ATMEGA328p
- Sensor de Luz - LDR
- Giroscópio/Acelerômetro - MPU6050
- Módulo Wifi - ESP8266
- Botão - Push-button
- Buzzer
- Módulo Relé
- Solenóide

Código

```
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>

float seno;
int frequencia;
int led1 = 8, led2 = 9;
int botao1 = 13, botao2 = 12;
int buzzer = 10;
int smartcable = 7;
int i, b1, b2;
int aberto=0, romper;
int LDR = A0;
int luz;
int primeiro = 1;
int movimentou=0;
int solenoide = 5;
int Ac, Gy, Ac2, Gy2;

int limite1 = 30000;
int limite2 = 15000;

Servo mt;

const int MPU=0x68;
//Variaveis para armazenar valores dos sensores
int AcX,AcY,AcZ,Tmp,GyX,GyY,GyZ;
int AcX2,AcY2,AcZ2,Tmp2,GyX2,GyY2,GyZ2;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buzzer,OUTPUT);
  pinMode(led1,OUTPUT);
  pinMode(led2,OUTPUT);
  pinMode(solenoide,OUTPUT);
  pinMode(botao1,INPUT);
  pinMode(botao2,INPUT);
  pinMode(smartcable,INPUT);

  Wire.begin();
  Wire.beginTransmission(MPU);
  Wire.write(0x6B);

  //Inicializa o MPU-6050
```

```

Wire.write(0);
Wire.endTransmission(true);

}
void loop(){

Wire.beginTransmission(MPU);
Wire.write(0x3B); // starting with register 0x3B (ACCEL_XOUT_H)
Wire.endTransmission(false);
//Solicita os dados do sensor
Wire.requestFrom(MPU,14,true);
//Armazena o valor dos sensores nas variaveis correspondentes
AcX=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x3B (ACCEL_XOUT_H) & 0x3C (ACCEL_XOUT_L)
AcY=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x3D (ACCEL_YOUT_H) & 0x3E (ACCEL_YOUT_L)
AcZ=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x3F (ACCEL_ZOUT_H) & 0x40 (ACCEL_ZOUT_L)
Tmp=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x41 (TEMP_OUT_H) & 0x42 (TEMP_OUT_L)
GyX=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x43 (GYRO_XOUT_H) & 0x44 (GYRO_XOUT_L)
GyY=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x45 (GYRO_YOUT_H) & 0x46 (GYRO_YOUT_L)
GyZ=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x47 (GYRO_ZOUT_H) & 0x48 (GYRO_ZOUT_L)

Ac=sqrt(pow(AcX,2)+pow(AcY,2)+pow(AcZ,2));
Gy=sqrt(pow(GyX,2)+pow(GyY,2)+pow(GyZ,2));

luz = analogRead(LDR);
b1 = digitalRead(botao1);
b2 = digitalRead(botao2);
romper = digitalRead(smartcable);

AcX2=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x3B (ACCEL_XOUT_H) & 0x3C (ACCEL_XOUT_L)
AcY2=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x3D (ACCEL_YOUT_H) & 0x3E (ACCEL_YOUT_L)
AcZ2=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x3F (ACCEL_ZOUT_H) & 0x40 (ACCEL_ZOUT_L)
Tmp2=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x41 (TEMP_OUT_H) & 0x42 (TEMP_OUT_L)
GyX2=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x43 (GYRO_XOUT_H) & 0x44 (GYRO_XOUT_L)
GyY2=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x45 (GYRO_YOUT_H) & 0x46 (GYRO_YOUT_L)
GyZ2=Wire.read()<<8|Wire.read(); //0x47 (GYRO_ZOUT_H) & 0x48 (GYRO_ZOUT_L)

Ac2=sqrt(pow(AcX2,2)+pow(AcY2,2)+pow(AcZ2,2));
Gy2=sqrt(pow(GyX2,2)+pow(GyY2,2)+pow(GyZ2,2));

//Serial.println("Ac e Gy = ");
//Serial.println(abs(Ac2-Ac));
//Serial.println(abs(Gy2-Gy));

if(primeiro==1){

```

```

    primeiro=0;
}else{

    if(abs(Ac2-Ac)>limite1 || abs(Gy2-Gy)>limite2){
        movimentou=1;
    }
}

if(b1==1){
    digitalWrite(led1, 1);
    movimentou=0;
}else{
    digitalWrite(led1, 0);
}

if(b2==1){
    digitalWrite(solenoide, LOW);
}else{
    digitalWrite(solenoide, HIGH);
}

    Serial.println("romper / luz / movimentou");
    Serial.print(romper);
    Serial.print(" / ");
    Serial.print(luz);
    Serial.print(" / ");
    Serial.println(movimentou);
    Serial.println( );

if (romper==0 || luz<500 || movimentou==1){
    digitalWrite(led2, 1);

    for(int x=0;x<180;x++){
        //converte graus para radiando e depois obtém o valor do seno
        seno=(sin(x*3.1416/180));
        //gera uma frequência a partir do valor do seno
        frequencia = 2000+(int(seno*1000));
        tone(buzzer,frequencia);
        delay(2);
    }

}else{
    noTone(buzzer);
    digitalWrite(led2, 0);
}

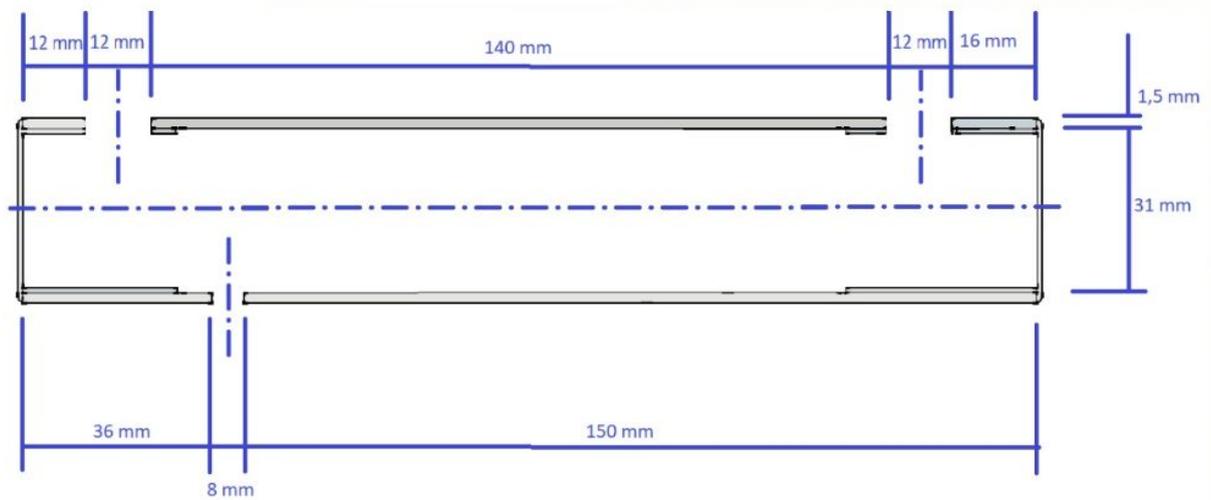
```

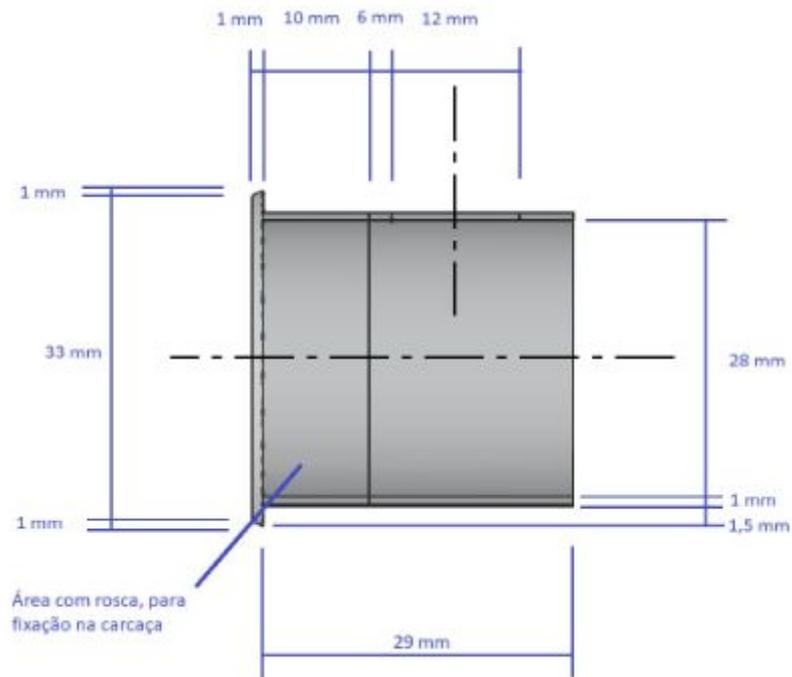
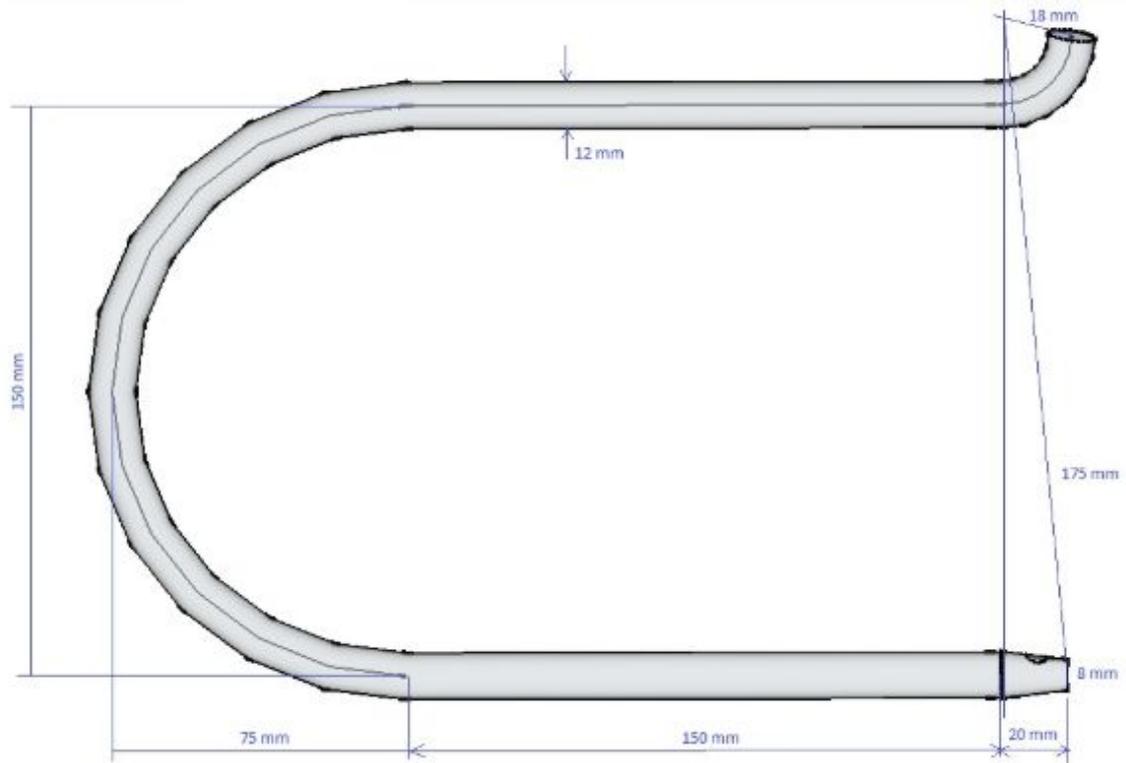
```
if(b2==1 && aberto==0){
    aberto=1;

} else if(b2==1 && aberto==1){
    aberto=0;
}

}
/*Fim do Código*/
```

Componentes mecânicos





“TRAVA CIBER-FÍSICA PARA DETECÇÃO DE VIOLAÇÃO, EMISSÃO DE ALARME SONORO E NOTIFICAÇÃO DA VIOLAÇÃO FÍSICA VIA INTERNET PARA O USUÁRIO SENDO COMANDADA ATRAVÉS DE APLICATIVO (APP) EM SMARTPHONES, TABLETS E SIMILARES, APLICADA PARA INIBIR FURTOS DE BICICLETAS, MOTOCICLETAS, CICLOMOTORES E ASSEMELHADOS.”

[001] O presente relatório descritivo de patente de invenção refere-se à concepção de um novo sistema de trava ciber-física com alarme para evitar furtos de bicicletas, motocicletas ciclomotores e assemelhados utilizando sensores de movimentação da trava, de violação do próprio dispositivo e também avisos e comandos de abertura e fechamento para aplicativo instalado em smartphone, tablet e similares.

[002] O sistema de segurança apresentado possui extrema relevância no contexto de grandes concentrações urbanas e não urbanas, que necessita do controle e monitoramento de sistema de segurança. No mercado mundial, muitas empresas se propõem a solucionar o problema de segurança, porém apresentando produtos que apresentam uma falsa robustez, gerando apenas um crescente número de casos de furto em toda localidade do globo. O sistema descrito nesta patente, por sua vez, apresenta uma solução viável e segura para o controle e prevenção de furtos de todos os equipamentos que esta se propõe a certificar a segurança.

[003] Esta trava cibernética difere das patentes existentes, dentre as quais identificam-se a PI 9104051-5 A2 e PI 9501763-1 A2, pois a presente apresenta um novo método de travamento, comunicação com o usuário e sistema de alarme integrados, conforme descrito a seguir:

[004] A Figura 1 mostra uma vista externa da trava, com os seus principais componentes: a carcaça (Item 1) e a barra em forma de “U” (Item 2). A Figura 2 mostra as extremidades da

[005] barra “U”, que possui, em uma das suas extremidades, um acoplamento curvo em sentido contrário ao “U” (item 3) para impedir a movimentação desta extremidade no eixo vertical e a outra extremidade possui uma ponta cônica acompanhando um círculo teórico de mesmo centro que o da ponta curva (item 4), permitindo assim que a barra “U” possa ser conectada à carcaça com um movimento de rotação (Figura 4). A Figura 5 mostra o detalhe da ponta cônica apresentando um furo circular, transversal ao seu eixo para que a um cilindro acoplado ao atuador (podendo esse ser um motor linear, um solenóide, um motor de passo, etc.) faça o travamento (item 5).

[006] A Figura 5 mostra os demais componentes que estão na carcaça (Item 2): uma cápsula par proteção e fixação dos demais componentes (Item 6), o atuador com o cilindro para o travamento da barra “U” (Item 7), a placa eletrônica com o micro-controlador, sensores (acelerômetros, giroscópios, sensores de luminosidade e de rompimento da barra “U” e módulos para a comunicação com o usuário (Item 8), a bateria recarregável (Item 9), o plug de alimentação de energia com acesso somente com a barra “U” desacoplada da carcaça (Item 10), um interruptor acionado pela barra “U” quando acoplada que energiza todo o sistema (Item 11), dois contatos que fornecem uma corrente elétrica para a barra “U” para que no caso desta ser cortada o alarme e sinal para o usuário sejam disparados (Item 12), um emissor de sinal sonoro à prova d’água para o alarme sonoro (Item 13), uma fechadura com chave para acionar o cilindro do atuador no caso de falta de bateria (Item 14) e duas tampas com fixação dupla (Item 15), rosqueadas na carcaça e também com uma furação para que a barra “U” as atravesse impedindo a sua retirada com a barra “U” acoplada. A Figura 16 mostra o detalhamento da fixação das tampas, com a região rosqueada (Item 16) e a furação para a passagem da barra “U” (Item 17).

[007] O funcionamento deste sistema se inicia com o fechamento manual, por parte do usuário, conectando a barra “U” na carcaça; quando a barra está na posicionada pressiona o interruptor (item 11 da figura 5) energizando e assim iniciando o sistema. Após isso o usuário realiza comando para o travamento através de aplicativo de software para dispositivo móvel (APP) que manterá contato com a trava conexão à Internet podendo usar uma rede virtual privada (VPN) via Wi-Fi ou conexão de dados por GSM/GPRS/Edge/3G/4G/5G.

[008] Esta trava é dotada de um acelerômetro para detectar movimentações desta quando em uso, assim disparando um sinal sonoro e também enviando um aviso ao usuário através do APP. A trava também é dotada de sensores para identificar o rompimento da trava avisando, do mesmo modo, o usuário.

[009] Os sensores utilizados no dispositivo incluem um acelerômetro e um giroscópio para detecção de vibrações e colisões, como no caso de uma tentativa de rompimento utilizado uma serra ou martelo, um sensor de luz, para a identificação de rompimento na carcaça onde estão situados o restante dos componentes, e contatos para detecção do rompimento da trava “U”, responsável pela fixação da aplicação escolhida.

[010] Com a detecção da tentativa de furto o uso de um alarme visa evitar o mesmo através do acionamento de um sinal sonoro, que tem como objetivo afastar ou interromper a ação maliciosa, por meio da geração de ruído estridente que além de incomodar o contraventor irá chamar a atenção dos indivíduos próximos ao local do disparo.

[011] Caso a detecção dos sensores indicarem o início da tentativa de furto será mandado uma notificação para o usuário através de canais de comunicação (wifi, modem gprs, GSM, EDGE, 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, e-mail, sms, etc.) que dispõe de acesso à internet contendo informativos sobre o estado de todos os sensores presentes no equipamento.

[012] No ambiente virtual para a verificação do estado dos sensores o usuário poderá compreender o que está acontecendo com a sua aplicação em tempo real, uma vez que o envio e recolhimento de dados são feitos através de provedores de internet e pode ser visualizado em qualquer dispositivo que disponha de acesso a internet.

[013] Com uma base de dados integrado ao sistema o usuário pode verificar todas as atividades e eventos que ocorreram com o sistema.

[014] O sistema proposto tem como objetivo a segurança de muitos equipamentos. Exemplos de equipamentos que podem ser utilizados com este produto são, como descrito no título desta patente, bicicletas, motocicletas, ciclomotores e assemelhados, bem como outras aplicações semelhantes.

REIVINDICAÇÕES

1. MÉTODO DE COMUNICAÇÃO COM O USUÁRIO ATRAVÉS DO ENVIO E RECOLHIMENTO DOS DADOS PARA O AVISO DA OCORRÊNCIA DA TENTATIVA DE ROUBO EM TEMPO REAL POR MEIO DE QUALQUER APARELHO CONECTADO A INTERNET,

caracterizado por uma concepção de um novo método de integração de todos os componentes eletrônicos e mecânicos por meio da programação de um micro-controlador acoplado à carcaça do sistema possibilitando diversas funções que levam a segurança do equipamento em si e do aparelho, dispositivo ou equipamento a este acoplado. A comunicação tem por base o envio e recolhimento de dados por meio do dispositivo que realiza a comunicação dos demais sensores e equipamentos eletrônicos com o celular, computador, tablets, iPads e etc. A visualização dos dados se dá através do acesso com a internet e que pode ser acessada em qualquer momento e em qualquer dispositivo que esteja conectado a rede. Uma mensagem também será enviada ao usuário por meio de e-mails notificando a situação atual do equipamento a ser monitorado.

2. CONCEPÇÃO DA INTEGRAÇÃO DOS SENSORES DE DETECÇÃO DE MOVIMENTO COM OUTROS SENSORES PARA A VERIFICAÇÃO DE ROMPIMENTO DA CARCAÇA ASSIM COMO DA TRAVA EM U,

caracterizado pela integração do acelerômetro e do giroscópio com um microcontrolador, para a verificação da ocorrência de pancadas ou tentativas de serragem no sistema descrito. A integração também abrange a utilização de um sensor de luz para a verificação de luminosidade dentro da carcaça do sistema e de um cabo inteligente que a partir deste e da integração com o microcontrolador realiza a detecção de um rompimento efetivo na trava U do sistema.

3. CONCEPÇÃO DE TRAVAMENTO DOS COMPONENTES DA TRAVA COM DOIS COMPONENTES PRINCIPAIS,

caracterizado por uma barra em forma de U (item 1 da figura 1) e uma carcaça cilíndrica (item 2) confeccionada em aço, para proteção de uma cápsula (item 6, figura 5) onde ficarão contidos os componentes eletrônicos de comando, os eletromecânicos do travamento e acionamento da trava, a bateria recarregável, o emissor do sinal sonoro do alarme e fechadura com chave para acionamento manual em caso de falha nos sistemas eletroeletrônicos; descritos a seguir: uma barra de seção circular, em forma de U, de aço temperado, com uma extremidade usinada de forma a permitir a entrada de um trinco em forma cilíndrica (componente 4, figura 2) com movimentação transversal ao eixo da barra de modo a permitir a passagem da barra no

sentido do fechamento, quando o atuador estiver energizada (componente 5, figura 2), e proporcionando o travamento da mesma após o encaixe estar completo. A outra extremidade da barra U possui uma curvatura em sentido contrário ao U de modo a permitir o encaixe desta na carcaça e complementar o travamento efetuado na outra extremidade. A trava cilíndrica é ligada a um atuador acionado pelo sistema de controle integrado mencionado nos itens 1 e 2, de modo que com o comando do usuário através de dispositivos eletrônicos o atuador seja acionado, recuando o cilindro e liberando a movimentação da barra U, permitindo assim a retirada da bicicleta do local onde estava travada.

4. CONCEPÇÃO DE TRAVAMENTO DAS TAMPAS NA CARCAÇA DA TRAVA, *caracterizado* pela sua fixação dupla, sendo rosqueadas na carcaça e possuindo com uma furação para que a barra “U” as atravesse impedindo a sua retirada com a barra “U” acoplada

RESUMO

“TRAVA CIBER-FÍSICA PARA DETECÇÃO DE VIOLAÇÃO, EMISSÃO DE ALARME SONORO E NOTIFICAÇÃO DA VIOLAÇÃO FÍSICA VIA INTERNET PARA O USUÁRIO SENDO COMANDADA ATRAVÉS DE APLICATIVO (APP) EM SMARTPHONES, TABLETS E SIMILARES, APLICADA PARA INIBIR FURTOS DE BICICLETAS, MOTOCICLETAS, CICLOMOTORES E ASSEMELHADOS.”

O presente depósito de patente de invenção refere-se à concepção de um novo sistema de trava com alarme para evitar furtos de bicicletas, motocicletas ciclomotores e assemelhados utilizando sensores de movimentação da trava, de violação do próprio dispositivo e também avisos e comandos de abertura e fechamento para aplicativo instalado em smartphone, tablet e similares. O funcionamento desta trava se baseia em um travamento comandado através de aplicativo de software para dispositivo móvel (APP) que manterá contato com a trava conexão à Internet podendo usar uma rede virtual privada (VPN) via Wi-Fi ou conexão de dados por GSM/GPRS/Edge/3G/4G/5G. Esta trava é dotada de acelerômetros para detectar movimentações desta, quando em uso, disparando um sinal sonoro e também enviando aviso ao usuário através do APP. Também é dotada de sensores para identificar o rompimento da trava avisando, do mesmo modo, o usuário. Com a detecção da tentativa de furto o uso de um alarme visa evitar o mesmo através do acionamento de um sinal sonoro, que tem como objetivo afastar ou interromper a ação maliciosa, por meio da geração de ruído estridente que além de incomodar o contraventor irá chamar a atenção dos indivíduos próximos ao acontecimento. Caso a detecção dos sensores indicarem o início da tentativa de furto será mandado uma notificação para o usuário através de canais de comunicação (wifi, modem GPRS, GSM, EDGE, 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, e-mail, SMS, etc.) que dispõe de acesso à internet contendo informativos sobre o estado de todos os sensores presentes no equipamento.

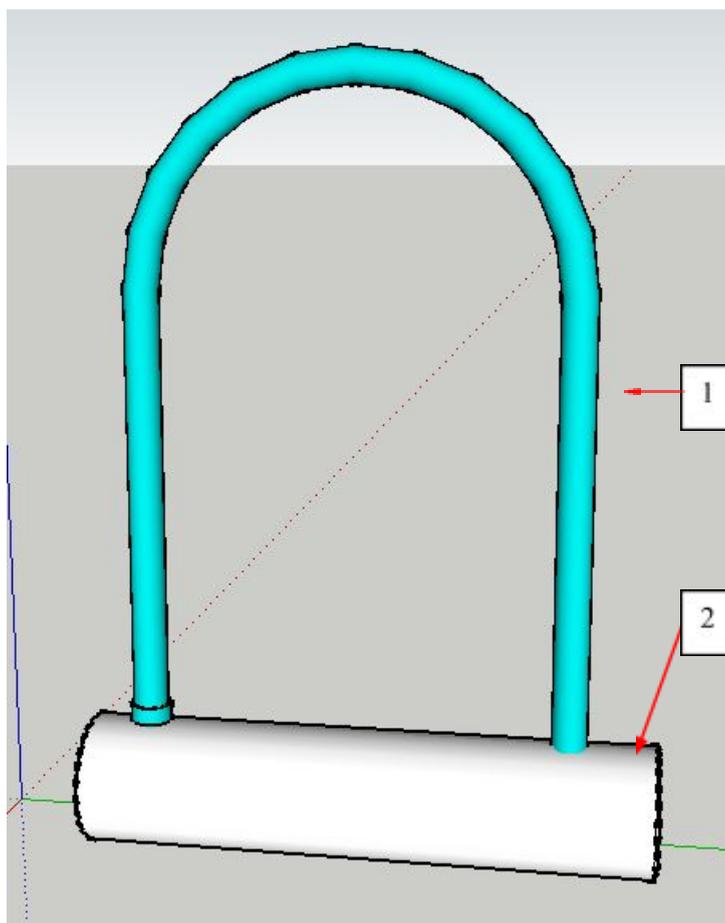


FIGURA 1 - VISTA EXTERNA DA TRAVA

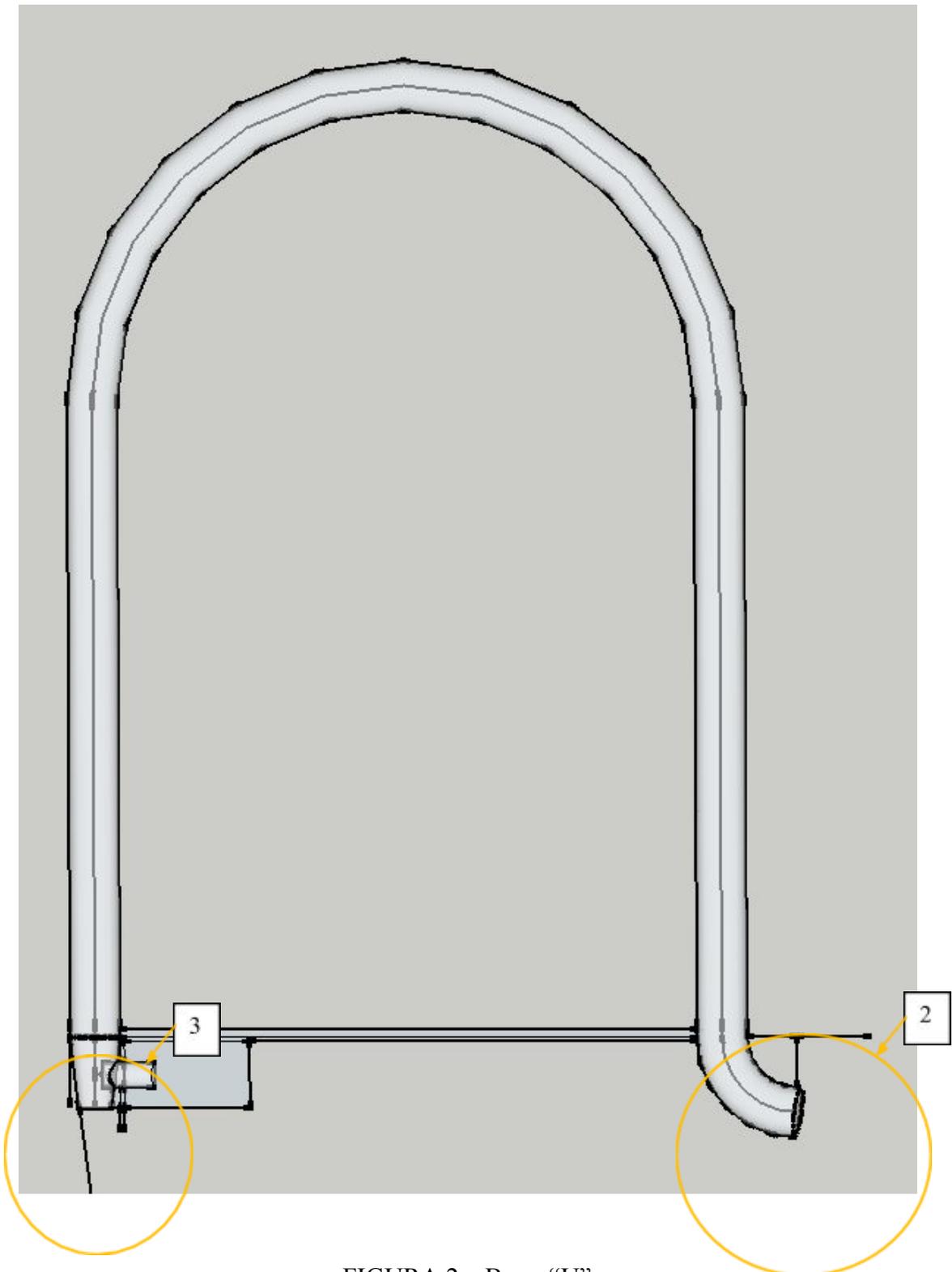


FIGURA 2 – Barra “U”

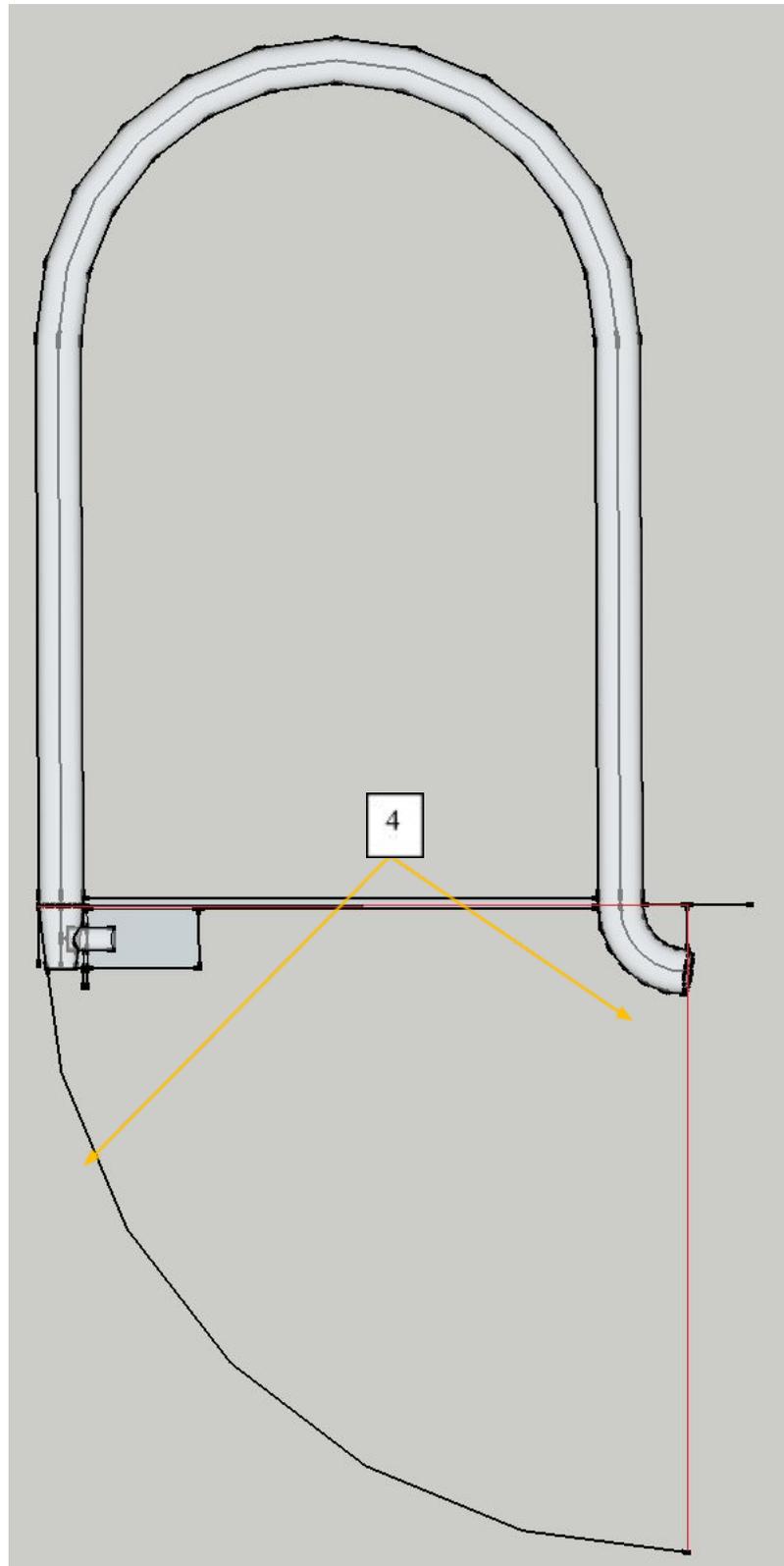


FIGURA 3 – Sentido de fechamento da trava

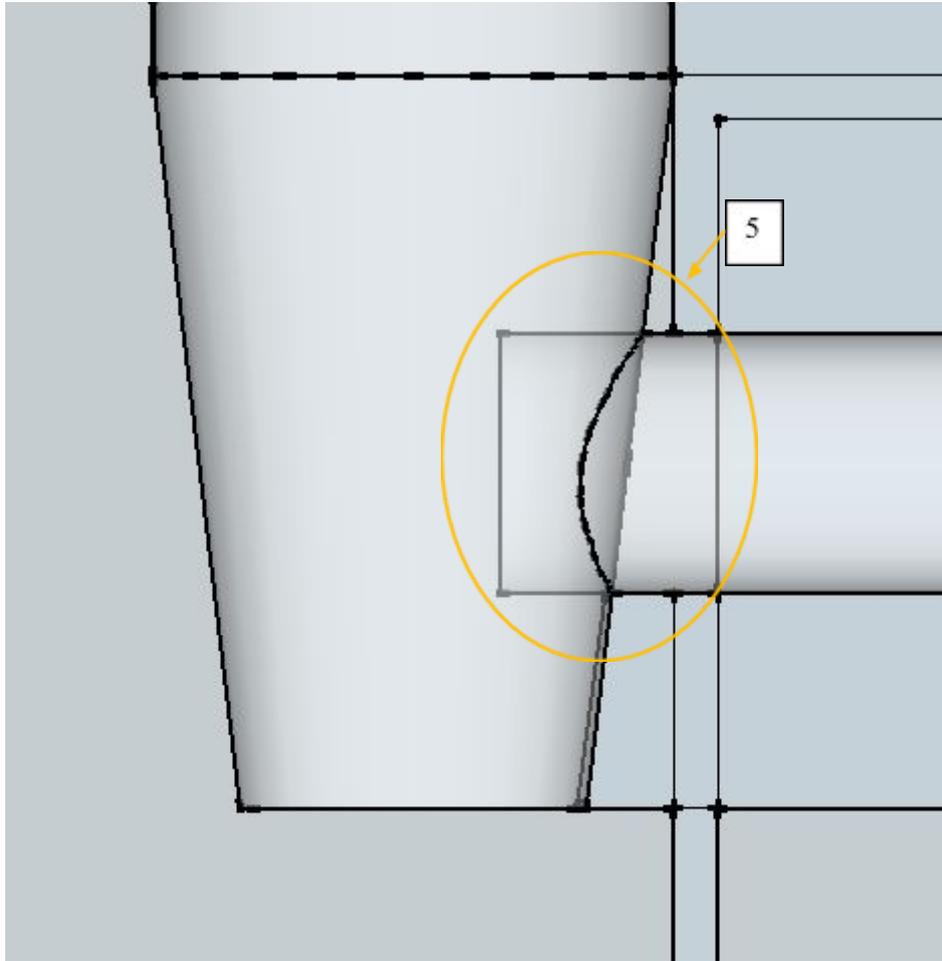


FIGURA 4 – Ponta da barra “U”

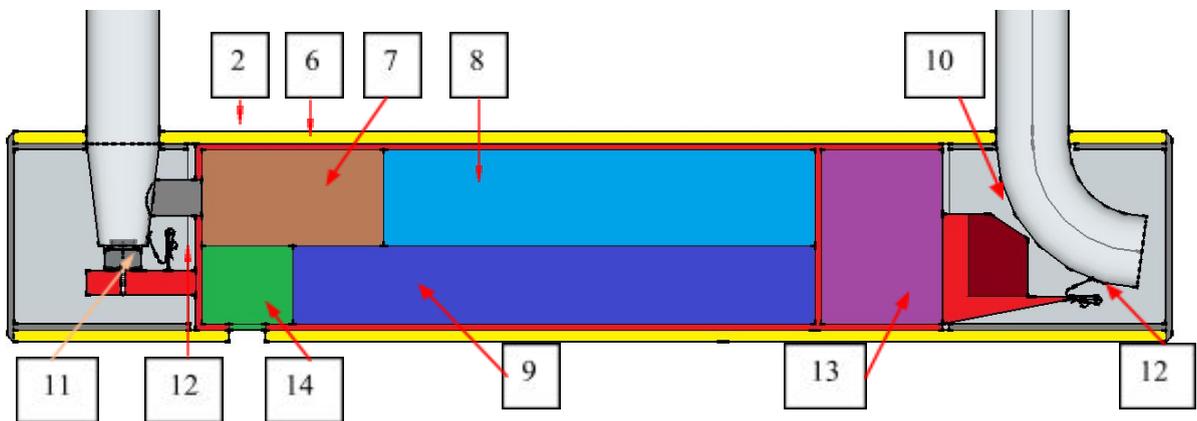


FIGURA 5 – Componentes Internos da Carcaça

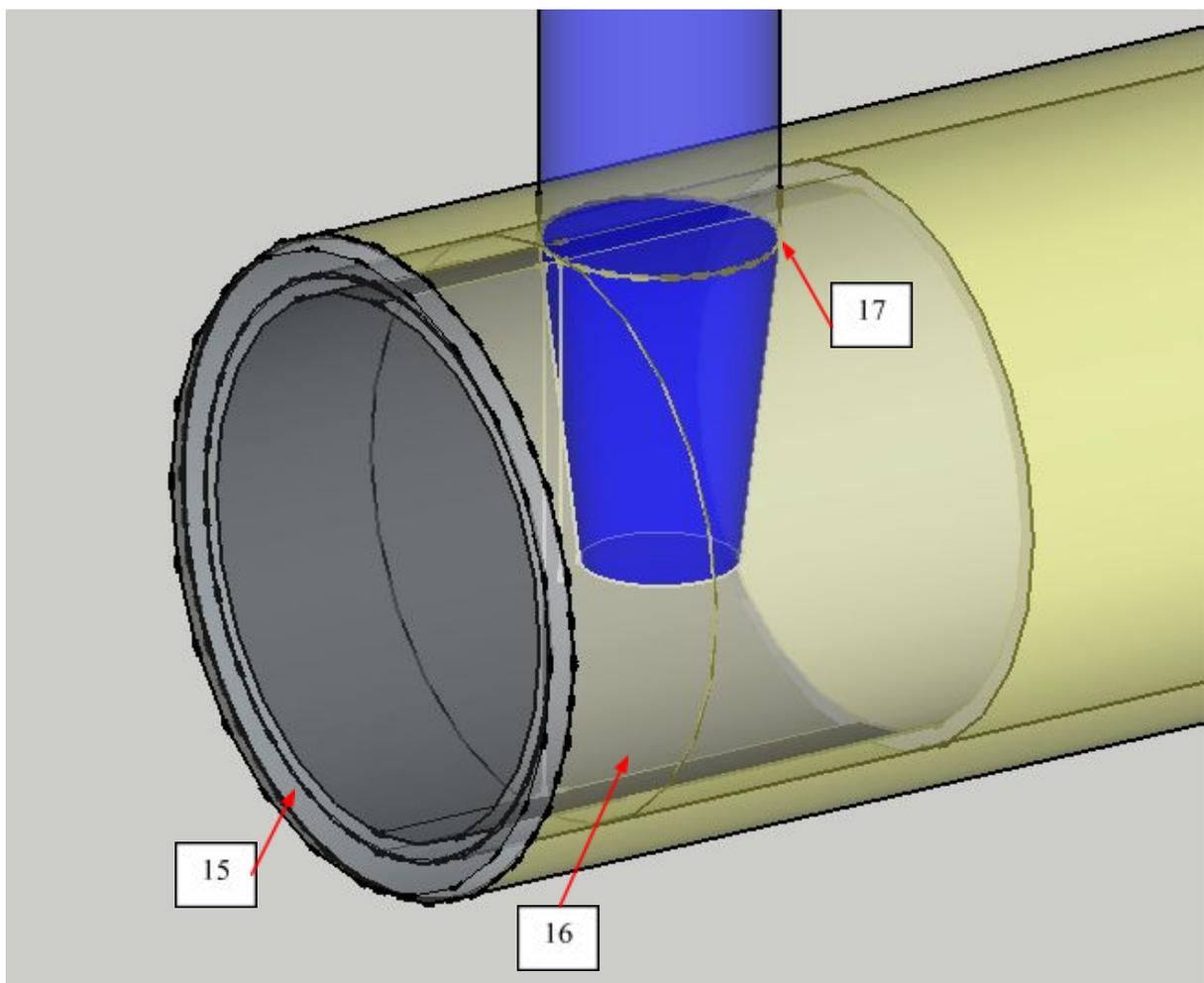


FIGURA 6 – Detalhe da fixação das tampas

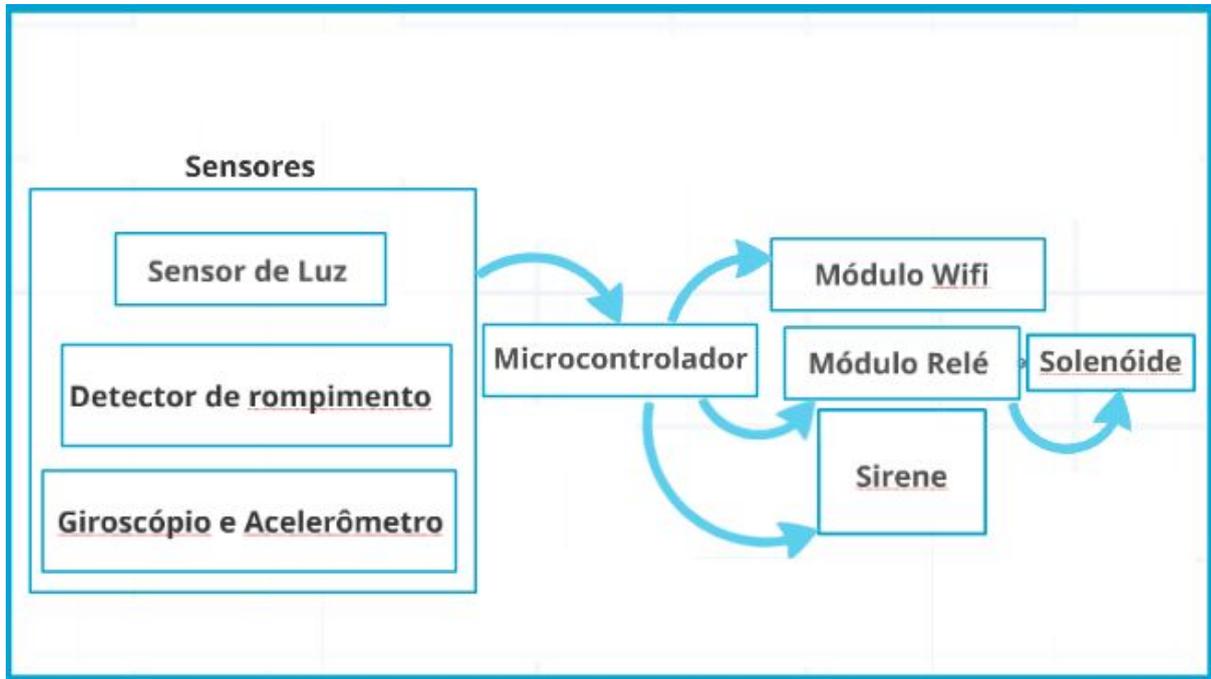


FIGURA 7 – Diagrama de blocos da eletrônica