

# Cidade Inteligente

## Projeto P4 (Smart Design)

Fernanda Ramos  
Juliana dos Santos

# Introdução

A seguinte apresentação refere-se ao desenvolvimento do **Projeto 4** - disciplina ministrada pela professora Ana Veronica Pazmino, no sexto semestre do curso de Design de Produto. O projeto apresenta uma **complexidade média-alta** e busca incorporar **inovação**, principalmente com a implementação dos **componentes eletrônicos**, na solução: uma maquete que ilustra possíveis abordagens dentro do tema **“cidades inteligentes”** para Florianópolis, a fim de aproximar tais possibilidades ao olhos de alunos do sistema público de ensino, com idade entre 10 a 14 anos.



# Enunciado

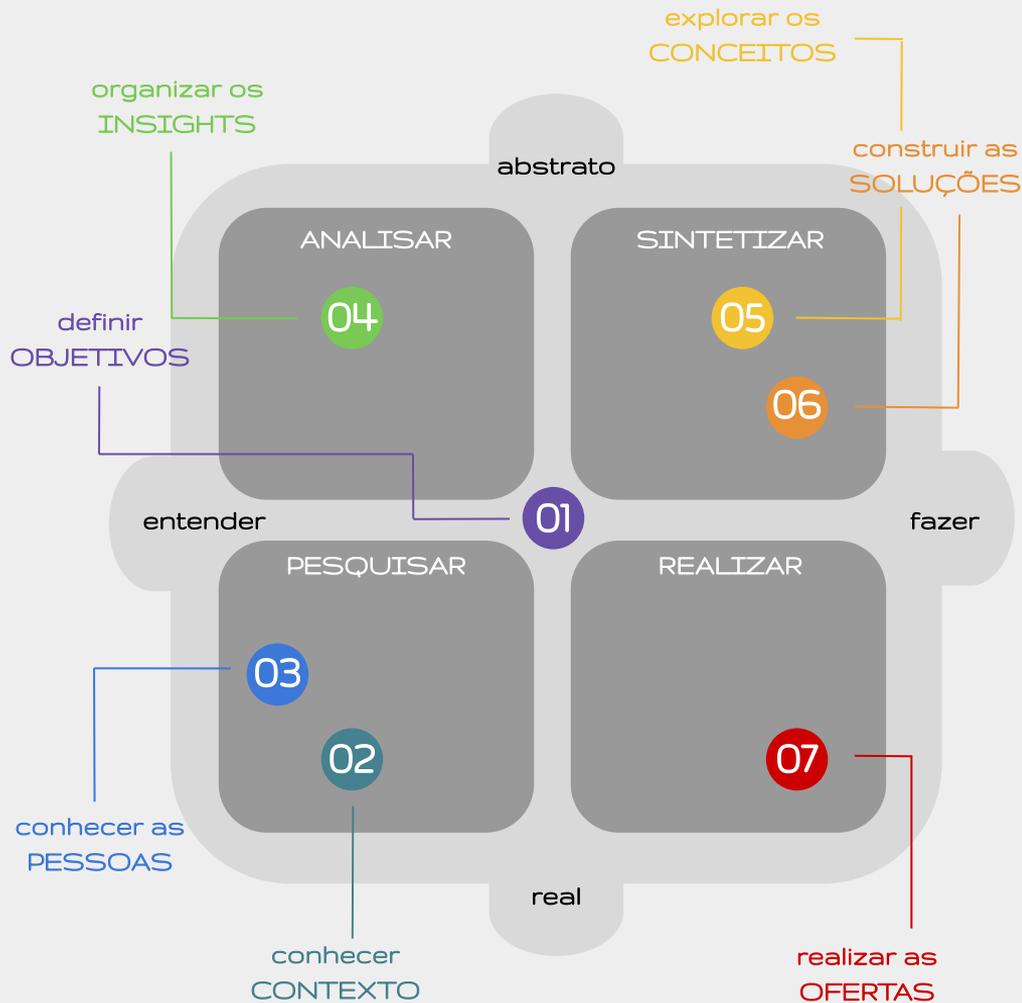


Desenvolver um projeto de **alta complexidade** com ênfase na **inovação**. O produto não pode ser peça única. O tema trata do desenvolvimento de um produto para fazer parte de uma cidade inteligente (kit brinquedo). O produto deve ter: componentes, encaixes, articulação, entre outros). Serviços de uma cidade como coleta de resíduos automatizado, energia solar, captação de água da chuva etc.

# Método

Vijay **Kumar** é professor do IIT Institute of Design do Illinois Institute of Technology e desenvolveu um modelo para o processo de inovação no design, onde **101 ferramentas e técnicas** podem ser aplicadas.

Modelo cíclico, prescritivo e descritivo, dividido em 4 fases: **Pesquisa, Análise, Síntese e realização**. E em 7 etapas: Intenção, Conhecer o contexto, conhecer as pessoas, agrupar ideias, explorar conceitos, conceber e criar solução. As fases estão relacionadas a dois planos.



“Uma cidade inteligente usa tecnologia da informação e comunicação (TIC) para melhorar a eficiência operacional, compartilhar informações com o público e fornecer uma melhor qualidade de serviço governamental e bem-estar do cidadão”, resume a consultoria de engenharia TWI.

Em resumo todo serviço, produto ou sistema pode ser automatizado nas cidades inteligentes, seja pela sua própria função ou a ação de englobar a “internet das coisas” nesses bens. Para isso o avanço tecnológico busca oferecer sempre a melhor qualidade de vida possível sem ser invasiva e “percebida”.

Serviços como saneamento básico, segurança, captação da água de chuva também são setores de investimento. Em outros casos o conceito smart pode estar embutido nas casas, carros, eletrodomésticos e principalmente celulares, similar aos benefícios que temos hoje.

# Cidades Inteligentes



# Exemplos de Cidades Inteligentes

A cidade norte-americana South Bend investiu em um projeto de esgoto inteligente com 165 sensores e softwares que gerencia 13 portões e válvulas automatizadas.

Desenhado pela EPA e o DoJ o projeto visa resolver os problemas de transbordamento do sistema atual. Inicialmente, o custo chegou a US\$ 713 milhões em melhorias de capital, mas o plano está sendo revisto.

O projeto de eficiência energética da concessionária de serviços públicos NYPA, em Utica NY, idealizou um programa de iluminação pública inteligente com eficiência energética instalando 7.140 postes de luz LED inteligentes, parte do *Smart Street Lighting NY*.

O incentivo do projeto busca substituir 50 mil postes de luz por modelos mais econômicos até 2025. A NYPA financiou o projeto por US\$11,1 milhões, alguns dos sistemas foram instalados para operação em tempo real, com relatórios automatizados, estima-se um retorno de 1,5 milhões em economia anual.

Os modelos LED instalados são 50%/65% mais eficientes que os modelos atuais, viabilizando a cidade diminuir ou aumentar remotamente a iluminação dos postes.

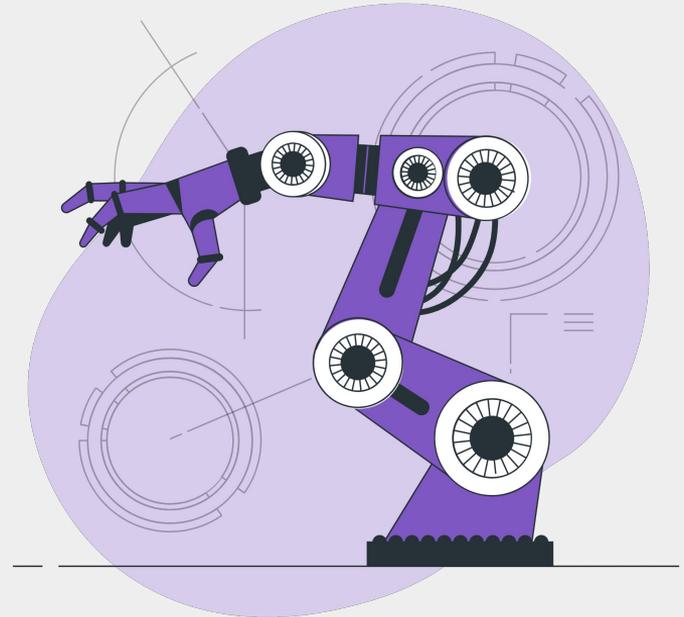
Para o futuro, espera-se usar esses projetos para abrir caminho para colocar câmeras, sensores e até mesmo Wi-Fi pelas cidades.

Em Bratislava na Eslováquia optou pela independência da reciclagem e gestão inteligente de resíduos. Em parceria com a empresa municipal de Gestão de Resíduos Odvoz a Likvidácia Odpadu (OLO), a cidade comprou uma linha de triagem automatizada moderna e negociou a rescisão do contrato com a empresa antiga.

A cidade pretende ampliar sua taxa de reciclagem, para plásticos de 10% a 15% para 45%. A iniciativa irá poupar recursos, uma vez que essa separação de resíduos reduz a necessidade de recursos fósseis primários e floresta.

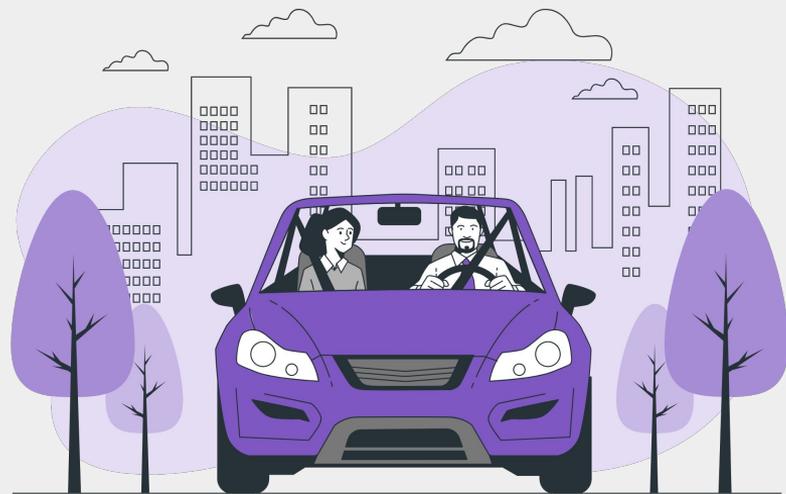
Também há um projeto para digitalizar a coleta de lixo, iniciado em cooperação com a Sensoneo (empresa que fornece soluções inteligentes de gestão de resíduos para cidades e empresas) apoiada por uma subvenção do Conselho Europeu de Inovação.

O projeto agrega sensores da empresa em recipientes de lixo ligados com dispositivos em caminhões de lixo que verificam as coletas e rotas. A premissa da ideia busca economizar em kms rodados e conseqüentemente na emissão de CO2 e a necessidade de contêineres.



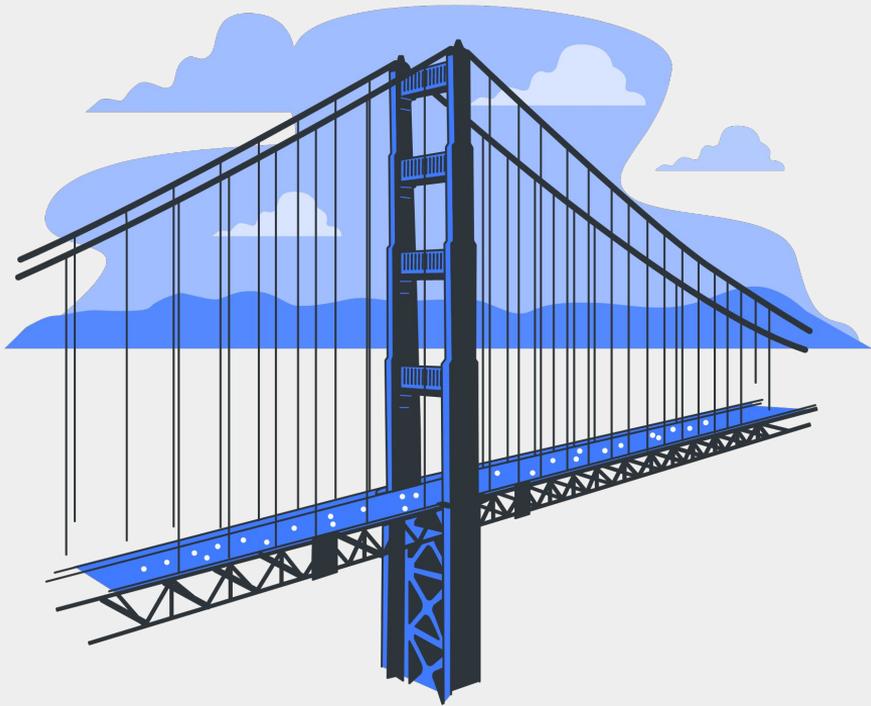
Um estudo da Juniper Research descobriu que as implementações globais de redes inteligentes levarão a uma economia anual de 1.060 TW/H até 2026, 774 TW/H maior comparado a 2021. Identificou-se um aumento da importância sobre sustentabilidade e segurança energética para as redes inteligentes; o maior objetivo é uma realidade cheia de energias renováveis e mais limpas.

Para uma abordagem sustentável e inteligente dá-se destaque aos medidores de nova geração. No estudo soluções desse nicho são cada vez mais frequentes, com medidores de serviço definidos para alcançar mais de bilhões em 2026 e em 2021 esse número era de 1,1 bilhão. Mesmo isso representando um crescimento de 95% a aceitação global é centralizada, considerando o mercado da América Latina, África e Oriente Médio.



Para questões de mobilidade há três variáveis: provedores de serviços de mobilidade, operadoras de transporte público e municípios. Segundo pesquisas da Accenture o tópico tem grande potencial de gerar um bom valor econômico. Na China, EUA e Alemanha essa área cresceu mais de US\$ 140 bilhões na última década.

# Problemas em Florianópolis



A questão de Florianópolis ser em parte composta territorialmente por uma ilha influencia no cotidiano do indivíduos na região, não sendo a mesma para outras regiões de Santa Catarina. Isso porque atualmente o acesso a mesma é reduzido e dificultoso, tendo apenas duas linhas de acesso para a ilha.

Além da mobilidade, outros problemas são vistos, como falta de captação adequada de energia, escoamento de água, infraestrutura, etc.

Planos de governo são alterados constantemente, porém problemas básicos ainda são recorrentes e essa carência na cidade afeta diretamente o dia-a-dia das pessoas e do próprio ambiente.

É nítido que todos os dias existe um número alto de indivíduos, mais do que Florianópolis consegue suportar, já que não se trata mais só de moradores e sim outros que buscam oportunidades de emprego e que se locomovem todos os dias para o centro de Floripa ou outras partes da região.

# Energia-Floripa

Segundo Marco Aurélio Gianezzini, engenheiro da Celesc, o maior problema para a rede elétrica não está focada nas chuvas e sim nos ventos, causando quedas e prejuízos constantes.

Em Floripa existem cerca de 200 unidades de abastecimento de energia interrompido, causado por galhos sobre os fios ou algum tipo de colisão.

Vale ressaltar que as chuvas constantes e os ventos forte são uma oportunidade de fontes de energia ou até mesmo áreas a serem exploradas nesse projeto.

Levando em consideração que um projeto de cidade inteligente, grande parte dos recursos necessitam de energia elétrica, numa cidade como Florianópolis esse recurso atualmente não é tão equilibrado ou tem estrutura suficiente para comportar muitos projetos que necessitem dessa energia.



# Saneamento-Floripa

O projeto de saneamento para Florianópolis preza diretamente pela prestação de serviços de abastecimento da água potável e de esgotamento sanitário, estando sobre o supervisionamento principal da Casan.

Entretanto, se sabe que em localidades mais pobre e menores da cidade existem muitas precariedades nesses aspectos sanitários, pouca manutenção, sistema de fossas precárias. E problemas vistos também nas regiões mais movimentadas como a falta de bueiros eficientes para um bom escoamento de água.



Mesmo hoje o sistema de esgoto e escoamento de água não aproveita de forma eficaz todo o volume de água durante o período de chuvas. O que é uma grande oportunidade de atuação.

# Análise Diacrônica

## ENERGIA

**7000 A.c**

O homem domina o fogo e usa para benefício próprio.

Com o Big Bang, surgiu-se o sistema solar, no qual o Sol como fonte de energia, essencial para a vida humana.

**XVIII**

Com o vapor obtido, na revolução industrial foram criadas máquinas que eram movidas a vapor.

**1712**

Thomas Newcomen introduziu o vapor nas minas de carvão para bombear água.

**1752**

Ao empinar uma pipa Benjamin Franklin recebeu uma descarga através da pipa, assim adquirindo a ideia de inventar o pára-raios.

**1800**

Foram criadas as pilhas por Alessandro Volta.

**1831**

Foi criado o gerador por Michael Faraday.

**1879**

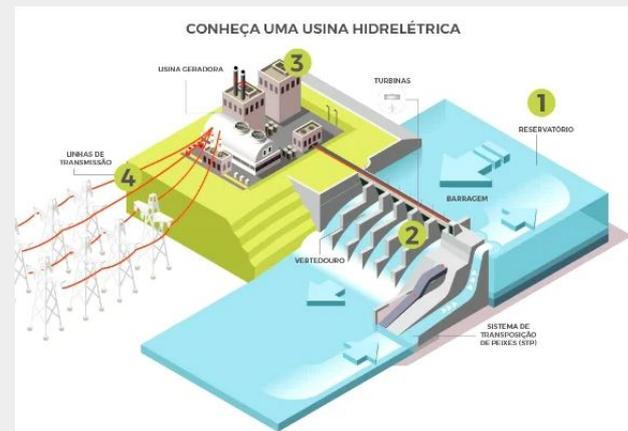
Thomas Edison criou a lâmpada.

Thomas Edison adicionou o primeiro gerador de eletricidade em postes para transportar energia.

# Usinas hidrelétricas

De maneira básica, as usinas hidrelétricas funcionam por meio de turbinas que são movimentadas com a força do fluxo da água, para assim gerar a energia.

Existem tubos de água que são interligados às turbinas, as tais estão acopladas em um gerador, formando uma unidade geradora de energia elétrica através das pás das turbinas.



**Fonte de energia:** energia hidráulica de um fluxo natural ou artificial;

**Nível de produção de energia:** Alto (fonte renovável);

**Nível poluente:** Poucos impactos atmosféricos, porém certo índice de poluentes no ambiente perto as barragens;

**Custo de produção:** A energia hidrelétrica é a mais barata do Brasil, mas a que menos recebe subsídios e incentivos governamentais.

**Pontos positivos:** Bom custo-benefício; Uso de recurso natural renovável; Emite um menor nível de poluentes atmosféricos comparado a outros geradores; os custos operacionais também são baixos.

**Pontos negativos:** Desequilíbrio no ecossistema ao redor das barragens e dos geradores; Desfavorecimento na vida de moradores da área como ribeirinhos e indígenas; Extinção de espécies, principalmente aquáticas.

# Hidro Painéis

Através da umidade do ar captado, os painéis solares tem como objetivo transformar energia solar em água potável. Eles absorvem o vapor da água do ar utilizando de uma substância higroscópica.

O processo funciona filtrando o ar (não deixando outras partículas e outros detritos fora dessa produção de água). O líquido adquirido nesse processo fica localizado em um reservatório integrado. Por fim, a água que é produzida ao final é pura, na qual é mineralizada com cálcio e magnésio.



**Fonte de energia:** Energia solar, na qual capta umidade para produzir água potável;

**Nível de produção de energia:** Neste caso, a energia é revertida para a captação da água;

**Nível poluente:** Nenhum;

**Custo de produção:** Médio custo levando em consideração seu benefício a longo prazo e seu custo benéfico.

**Pontos positivos:** Pode ser um bom componente para reaproveitar a água principalmente em lugares úmidos; A energia é natural sem nível de poluentes; Abre várias possibilidades para o uso dessa água adquirida.

**Pontos negativos:** O valor das placas podem ser altos se em uma grande escala; Não pode ser usado em períodos noturnos; Não possui uma alta capacidade de armazenamento.

# Rodovia solar

Já podem ser encontradas rodovias solares, uma delas se localiza na China mais precisamente na província de Shandong. Composta por painéis solares em toda a extensão da estrada substituindo o asfalto comum.

Esse design contribui para a captação de energia solar, não são iguais aos convencionais usados nos telhados por conta da adaptação do peso dos veículos e etc. É estimado que a estrada consiga captar por volta de 1 GWh em um ano.



**Fonte de energia:** Energia solar;

**Nível de produção de energia:** médio/alto, dependendo da extensão da rodovia;

**Nível poluente:** Nenhum;

**Custo de produção:** Alto, se tratando de tantos painéis, que no qual são diferentes e mais resistentes que os comuns.

**Pontos positivos:** A energia é natural sem nível de poluentes; Pode substituir as estradas comuns, sem o uso do asfalto tradicional; Resistência e vida útil longa dos painéis solares;

**Pontos negativos:** O valor das placas podem ser altos se em uma grande escala; Não pode ser usado em períodos noturnos; Não possui uma alta capacidade de armazenamento.

# Projeto de hidrogênio renovável

O projeto localizado na Austrália, é um projeto renovável, na qual busca fornecer hidrogênio renovável através eletrolisador, que converterá energia solar e eólica nesse combustível. O projeto visa disponibilizar essa fonte de energia para mercados locais e até internacionais, podendo ser usados para diferentes fins: poderá fornecer combustível para o transporte e a produção de eletricidade. Também será usado para aquecer os setores residencial, comercial e industrial.



**Fonte de energia:** Eletrolisador que converterá energia solar e eólica em hidrogênio renovável.

**Nível de produção de energia:** Segundo os idealizadores, O parque solar e eólico combinado que abastecerá a instalação terá capacidade para 5 GW;

**Nível poluente:** Nenhum;

**Custo de produção:** Alto;

**Pontos positivos:** Fornecerá combustível para o transporte e a produção de eletricidade; Também será usado para aquecer os setores residencial, comercial e industrial;

**Pontos negativos:** Possui alto valor de produção, e de profissionais capacitados; Depende do ambiente e do favorecimento de dias com bom índice de luz e ventos.

# Uso de energia eólica - Reserva de energia de Hornsdale

Também localizada na Austrália, as reservas de Hornsdale é um projeto financiado pela Tesla, na qual usa do fluxo dos ventos através de turbinas para armazenar energia para uso posteriores. Atualmente a criação consiste em mega baterias de íon-lítio para haver a possibilidade da armazenagem, conseguindo guardar energia para casos emergenciais de até 100 MW.

Existe a pretensão de ampliação do projeto para o futuro, com uma capacidade de armazenagem maior.



**Fonte de energia:** Através do fluxo do vento (eólica);

**Nível de produção de energia:** Ela é cumulativa, tendo baterias de íon-lítio, nas quais podem fazer armazenamento de energia de emergência de 100 MW;

**Nível poluente:** Nenhum;

**Custo de produção:** Alto.

**Pontos positivos:** Usa um recurso natural renovável podendo se acumular, para usos posteriores; A energia é natural sem nível de poluentes; Futuramente poderá ser ampliado a capacidade de acúmulo da energia.

**Pontos negativos:** Possui alto valor de produção, e de profissionais capacitados; Depende do ambiente e do favorecimento de dias com bom índice dos ventos.

# Análise Diacrônica

**753-509 a.C**

Na Roma, as ruas que apresentavam encanamentos nas quais serviam de fonte pública e, para prevenir doenças e separar a água para consumo da população

**Índia**

A primeira rede de distribuição de água e captação de esgoto foi feita há aproximadamente 4.000 anos, na Índia. Grandes tubos criados de argila levavam as águas para canais cobertos que corriam pelas ruas e desembocavam nos campos, para a irrigação da plantação.

**XV**

Em Paris, a distribuição de água era controlada por canalizações.

**XVIII**

Com a Revolução Industrial, a população das cidades aumentou muito, ocasionando em um maior acúmulo de lixo nas ruas. Por consequência, tornou-se necessária a criação de um sistema de esgoto e água que desse conta da demanda da população.

**XIV a IX a.C**

Na Grécia antiga, se tinha o costume de enterrar as fezes ou as deslocar para longe de suas casas.

**Egito**

O Egito deu início ao controle do fluxo de água do rio Nilo e usava tubos de cobre para o palácio do faraó Queóps.

**1425**

Pesquisas sobre hidráulica, saneamento e gestão ficaram escondidas durante toda a Idade Média. Nessa época, o gerenciamento de água deixou de ser do governo e passou a ser dos cidadãos.

**1664**

A distribuição de água canalizada foi incrementada com a fabricação de tubos de ferro fundidos e moldados, por Johan Jordan.

**1829**

A primeira Estação de Tratamento de Água (ETA) foi construída em Londres e tinha a função de coar a água do rio Tâmisia em filtros de areia.

# Esgoto como fonte de energia

Em Ribeirão Preto, no sudoeste do Brasil, a empresa AMBIENT é responsável pelo tratamento de esgoto na cidade (cerca de 135mi de litros por dia). Em 2011, ela implementou um sistema de cogeração de energia que utiliza produto do tratamento de esgoto.

O projeto consiste em utilizar a água de resfriamento dos motores para aquecer o lodo do digestor a 35°C, contribuindo para geração de biogás que abastece os motores da estação.



**Fonte de energia:** Biogás;

**Nível de produção de energia:** Autossuficiente, gera cerca de 50% da energia utilizada pela estação de tratamento;

**Nível poluente:** Reduzido;

**Custo de produção:** Baixo/médio.

**Pontos positivos:** autossuficiente, não gasta com locomoção, trás menos custo para empresa.

**Pontos negativos:** não gera o suficiente de energia para toda estação.

# Tratamento de esgoto por meio de lodos ativados

Existem diversos processos para o tratamento do esgoto, neste caso o tratamento vem a partir do lodo ativado. Ela se trata de uma massa de microorganismos que se desenvolve às custas da matéria orgânica presente no esgoto. Para tratar este esgoto, o mesmo é direcionado para um tanque, onde é aerado, com isso as matérias orgânicas presentes são consumidas pelos microrganismos aeróbios, no qual compõe o lodo. Após isso, o efluente é enviado a um decantador em sua parte sólida para ser separada do restante do esgoto tratado.



**Nível de eficiência do tratamento:** Boa/satisfatória;  
**Nível poluente:** Reduzido;  
**Custo de produção:** Alto;

**Pontos positivos:** Usa de métodos naturais para a limpeza, apesar de usar todo um processo para tal resultado;  
Consegue adquirir muitos níveis de remoção de sólidos.  
**Pontos negativos:** Utiliza muita energia para o processo.

# Lagoas de estabilização

Estas lagoas são sistemas simplificados, preparados para receber o tratamento de esgoto. A quantidade de matéria orgânica destinada a essas lagoas deve ser controlada e monitorada.

Tais lagoas são divididas em diversas variantes: Facultativa, aerada, anaeróbia, maturação, polimento. O objetivo principal deste espaço é a degradação da matéria orgânica para o tratamento e remoção dos microorganismos patogênicos, podendo ser realizada de modo aeróbio ou anaeróbio.



**Nível de eficiência do tratamento:** Boa, dependendo do clima;

**Nível poluente:** Reduzido;

**Custo de produção:** Custo reduzido;

**Pontos positivos:** Baixo custo comparado a demais;  
Não é muito complexo.

**Pontos negativos:** Demanda um espaço muito grande;  
Só é mais eficaz em lugares com clima quente/tropicais.

# Tratamentos anaeróbico de esgoto

Neste caso não é necessário oxigênio na mistura para o tratamento. Na parte do processo de aeração são descartados nos processos anaeróbios, reduzindo o consumo energético. Assim, os microrganismos anaeróbios presentes no esgoto consomem a matéria orgânica, mas para isso o esgoto passa por um reator fechado onde a matéria orgânica será degradada.



**Nível de eficiência do tratamento:** Boa/satisfatória;

**Nível poluente:** Baixo;

**Custo de produção:** Alto/Médio;

**Pontos positivos:** A produção consome menos energia que outras com o mesmo objetivo;

Não precisa de oxigênio para o processo.

**Pontos negativos:** Ocupa um grande espaço para o reator e outros elementos.

## Cidades Inteligentes

### ÁGUA

#### Problema em SC

Sem aproveitamento da chuva

#### Saneamento e abastecimento

Sensores nos portões do esgoto

Empresas especializadas

Hidropainéis

#### Soluções

Energia Eólica nos prédios

Hidrelétrica no Esgoto

Captação H2O da chuva

#### IDEIAS

### PRODUTO

#### FLORIPA

#### Problemas

Mobilidade

ruas estreitas e íngremes

Apenas uma ponte

Chuvvas constantes

Ventos forte

Cidade turística

Cidade com grandes áreas de desnível

Captar água

Fornecer energia para outro produto

#### Ideia

Divertido

Luz LED

Simple

Colorido

Interativo

#### Brinquedo

crianças de 10 a 14 anos

tamanho limitado

Componentes eletrônicos

#### Maquete

### PÚBLICO ALVO

#### PREMISSA

Adulto

interfere no cotidiano

problemas reais

Criança 10/14anos

#### Desejo

facilidade

brinquedo interativo

tecnologia

sistema público de ensino

### ENERGIA

#### Soluções

Reserva de energia

Rodovia Solar

H renovável

#### Problema em SC

Ventos fortes que derrubam fiações

Solar

Eólica

requer volume de água constante

#### Hidrelétrica

#### MAQUETE

Voltado para crianças 10 a 14 anos

Ilha de Florianópolis

Produto interativo

auxílio de APP

Adequar dentro do brinquedo

#### Componentes eletrônicos

Situação social mais estável

Cidade utópica

Serviços e sistemas automatizados

# Conclusão de Tema

Após realizar a pesquisa de contexto foi visto que o projeto pode seguir dois caminhos: trabalhar com o tema **energia**, uma demanda importante para as cidades e ainda mais considerando a automatização das coisas; ou **saneamento**, aqui relacionado com a captação da água da chuva, que é um problema constante em Florianópolis.

Ainda pode-se trabalhar com a ideia de **captar essa água** para **geração de energia**, mas será necessário estudar a viabilidade e eficiência de um sistema desse.



# Referências

<https://new.siemens.com/br/pt/empresa/stories/cidades/ambient.html>

<https://tratabrasil.org.br/pt/institucional-blog/a-origem-do-saneamento-basico>

<https://tratabrasil.org.br/pt/institucional-blog/a-origem-do-saneamento-basico>

<https://www.americanas.com.br/produto/44376420#info-section>

<https://www.amazon.com.br/HORA-CIENCIA-TRATAMENTO-Dican-Colorido/dp/B07Z6C9JV9>

<https://www.amazon.com.br/Ciência-Do-Clima-Brinquedo-Educativo/dp/B002HHQ8X2?th=1>

<https://www.amazon.com.br/Kidz-Labs-4M-3649-Gerador/dp/B0016PBH9Q>

<https://jornalconexao.com.br/tag/falta-de-luz/>

<https://elysia.com.br/projetos-de-energia-renovavel-mundo/>

<https://www.waterworld.com/home/press-release/14210592/south-bends-smart-sewer-will-save-400m-in-consent-decree-plan>

<https://etes-sustentaveis.org/metodos-tratamento-de-esgoto/>

# Viabilidade de Projeto



Para validar as possibilidades de soluções ao tema escolhido é necessário verificar a viabilidade de produção das alternativas.

No caso, analisar a capacidade de geração de energia, volume de água necessário e energia gasta. Claro que para o produto final, o brinquedo na maquete, outras questões precisam ser consideradas, como os componentes eletrônicos, materiais, sequência de ações e etc.

# Energia Gasta

Os modelos de postes de iluminação pública são fabricados com tubos de aço estrutural SAE 1010/1020, atendendo a norma construtiva NBR 14744, conificados e soldados com processo circular em seções variadas.

O comprimento e quantidade das seções variam de acordo com a altura e a área vélica. Acabamento por galvanização a fogo conforme norma NBR-6323 e/ou com pintura eletrostática a pó.

Segundo ele, cada uma das cinco pontas tem uma lâmpada de 400 watts de vapor de sódio. Num cálculo em que entra dados como a energia para o reator, 12 horas de funcionamento diário, o resultado é consumo por mês de 792 kWh (quilowatts hora).

Uma casa de alto padrão consome, por exemplo, 700 kWh por mês. “Um poste consome isso. Custa caro e não é eficiente”, afirma. A média nas residências é de 150 kWh por mês. - CREDITO: CAMPO GRANDE NEWS



# Gerador

Dois engenheiros mecânicos de Curitiba se aproveitaram de suas habilidades e de seus conhecimentos sobre a capacidade hídrica do Brasil e desenvolveram uma micro usina hidrelétrica independente que pode ser instalada e utilizada em residências. O equipamento criado por Felipe Wotecoski e Juliano Rataiczky tem capacidade de gerar até 720 Kilowatts/hora por mês. Na prática, essa potência representaria uma economia de cerca de R\$ 500 mensais na conta de luz.

Para instalar a mini usina, que pode alimentar de três até cinco residências de uma vez, é necessário que o usuário resida próximo a uma fonte de água, seja um pequeno rio, riacho ou mesmo um vertedouro. O importante é que haja uma disponibilidade mínima de água e uma queda natural por gravidade de 15 metros de altura ou mais, já que a correnteza precisa ser forte o bastante para acionar a turbina da usina.



# Público Alvo

O tema proposto pode ser dividido em dois: a ideia de solução para uma cidade inteligente, que tem como público alvo jovens adultos; e o brinquedo que irá compor a maquete, o qual tem um público mais infantil.

A partir desse contexto elaborou-se um questionário focado no produto que iria ser a solução e aplicou-se um entrevista para o brinquedo com o grupo infantil.



# Questionário

Olá, somos estudantes do curso de Design de Produto da Universidade Federal de Santa Catarina e estamos desenvolvendo um projeto sobre **idades inteligentes**. Para entender melhor como os moradores da ilha se sentem em relação aos tópicos **saneamento** e **água** e como isso está presente no seu cotidiano criamos o seguinte questionário. Respondê-lo levará cerca de 5 minutos.

## 01. Idade

menos de 10 anos	38 a 44 anos
10 a 16 anos	45 a 51 anos
17 a 23 anos	51 a 57 anos
24 a 30 anos	mais de 57 anos
31 a 37 anos	

## 02. Gênero

Feminino	a-gênero
Masculino	outro
prefiro não mencionar	

## 03. Nível de escolaridade

Ensino Infantil	Pós-graduação
Ensino Fundamental	Mestrado
Ensino Médio	Doutorado
Ensino Superior	

## 04. Qual bairro de Florianópolis você reside?

\*pergunta aberta\*

## 05. A quanto tempo você mora nesse bairro?

menos de 1 ano	
1 a 3 anos	14 a 16 anos
4 a 6 anos	17 a 20 anos
7 a 10 anos	mais de 20 anos
11 a 13 anos	

## 06. No seu bairro há saneamento básico?

sim, é eficiente  
sim, mas não é eficiente  
não tem

## 07. No seu bairro, para onde a água da chuva vai?

Vai para o esgoto  
Vai para um estação de tratamento  
Vai para rios/mar  
Causa alagamento nas ruas  
não sei  
outro

## 08. Como os longos períodos de chuva afetam a sua rotina?

Pergunta aberta

**09. Na sua casa, você usa a água da torneira para consumo (ex. beber ela)?**

Sim, ela é limpa

Não, não acho tão limpa

**10. Você conhece o significado do termo “cidade inteligente”?**

Sim

Não

Só ouvi falar

**11. Você imagina alguma forma da tecnologia lhe ajudar nos dias de chuva?**

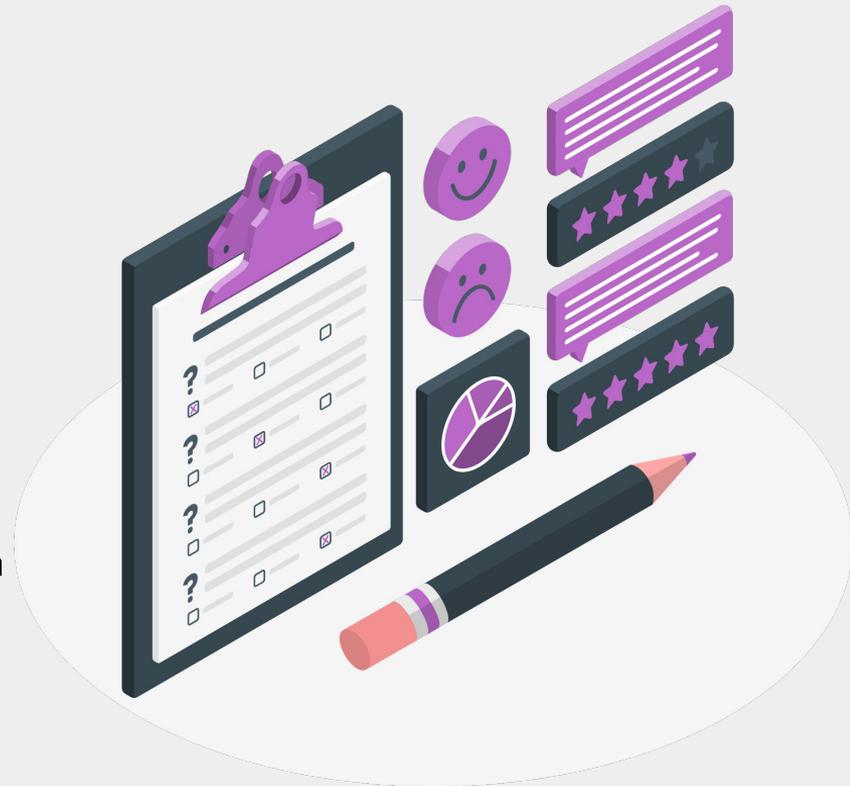
Não sei

\*pergunta aberta\*

**12. Como você acredita que o sistema de captação de água da chuva no seu bairro pode melhorar?**

Não sei

\*pergunta aberta\*



## PARTICIPANTES



Feminino  
6 pessoas



Masculino  
5 pessoas

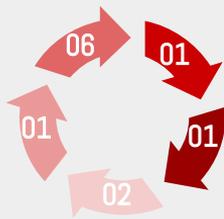
## TEMPO NO BAIRRO



## BAIRRO

Centro	01 pessoa
Pantanal	02 pessoas
Trindade	04 pessoas
Carvoeira	03 pessoas
Monte Cristo	01 pessoa

## PARA ONDE VAI A ÁGUA DA CHUVA?



- Esgoto
- Estação de Tratamento
- Rios/mar
- Alaga as ruas
- Não sei



Não bebem  
07 pessoas



Ensino Médio  
6 pessoas



Bebem  
04 pessoas

Ensino Superior  
5 pessoas



“algo que arrume as ruas, ou fale para a defesa civil vir arrumar rápido”



“Boa drenagem em áreas com acúmulo de água. Utilizar essa água para outras funções”



“os prédios terem captação de água, tratarem e repassarem para os moradores”



“Desentupimento de esgotos”

04 Sabe o que são cidades inteligentes

04 Só ouviu falar sobre cidades inteligentes

03 Não sabe o que são cidades inteligentes



## COMO A CHUVA AFETA SEU DIA A DIA?



# Entrevista

01. Possui muitos brinquedos?
02. São coloridos?
03. Você gosta de brinquedos que tenham som e luzes?
04. Qual seu tipo preferido de brinquedo?
05. Eles devem ser pequenos ou grandes?
06. Se interessaria por um brinquedo controlado pelo celular?
07. Se você pudesse mudar algo num de seus brinquedos, o que mudaria?



# Luiza, 10

**01. Possui muitos brinquedos?**

R: Não muitos, queria ter mais.

**02.São coloridos?**

R: A maioria sim.

**03.Você gosta de brinquedos que tenham som e luzes?**

R: Obvio. Quanto mais coisas pra fazer e ver, melhor.

**04.Qual seu tipo preferido de brinquedo?**

R: Não sei, gosto de todos que eu tenho. Mas talvez a minha bebê reborn.

**05.Eles devem ser pequenos ou grandes?**

R: Grandes.



**06.Se interessaria por um brinquedo controlado pelo celular?**

R: Sim, assim dá para mexer direto do sofá ou outro lugar.

**07.Se você pudesse mudar algo num de seus brinquedos, o que mudaria?**

R: Não sei, poderia ter mais coisas para fazer neles.

# Vinicius, 11

## 01. Possui muitos brinquedos?

R: Mais ou menos, gosto mais de mexer no computador e ler.

## 02.São coloridos?

R: Os que eu tenho, sim.

## 03.Você gosta de brinquedos que tenham som e luzes?

R: Sim, seria legal se tivesse.

## 04.Qual seu tipo preferido de brinquedo?

R: Os LEGOS e os que dão para mexer por controle remoto.

## 05.Eles devem ser pequenos ou grandes?

R: Os dois.



## 06.Se interessaria por um brinquedo controlado pelo celular?

R: Sim, tipo os de controle remoto.

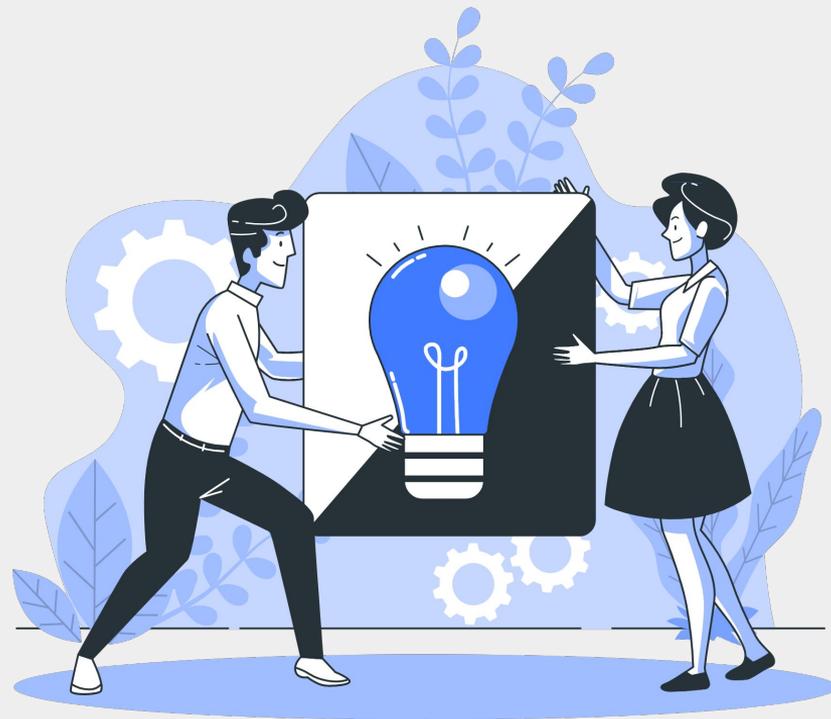
## 07.Se você pudesse mudar algo num de seus brinquedos, o que mudaria?

R: Não sei, acho que não mudaria nada.

# Conclusão Público

Fica evidente que crianças têm preferências por brinquedos com interação de luzes e som. As cores podem ser importantes para o projeto, sejam elas mais misturadas ou uma paleta específica, mas que possuam cores que possam chamar a atenção.

Dentro do contexto de um brinquedo voltado para o tema de luz e água, é possível encontrar bons atrativos para os jovens, levando em consideração o cuidado e o que de fato eles poderão interagir e de que forma. E a solução inovadora pode partir do aprimoramento de uma ideia já existente.



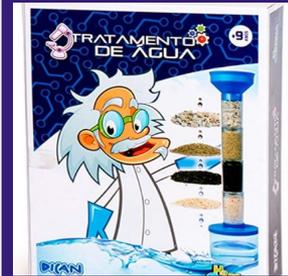
# Análise sincrônica e Lista de Verificação

As **análises** foram feitas com base nos brinquedos disponíveis no mercado, nas quais continham características de ensino de energia ou algo relacionado a purificação de água. Em seguida realizou-se uma **lista de verificação**.

O objetivo é conhecer o que a indústria oferece, para encontrar uma forma de aprimorar tais produto e inovar no mercado.



# Lista de Verificação



## Pontos fortes

-Componentes que chamam atenção;  
-Organizado;

-Tem luzes que interagem com o usuário;  
-Cor chamativa;  
-Simples;

-Cores condizentes com o "tema natureza";  
-Vários elementos que compõem o brinquedo;  
-Variedade de experimentos.

-Simples;  
-Fácil entendimento para crianças;  
-Variedade de experimentos.

-Simples;  
-Fácil entendimento para crianças;  
-Variedade de experimentos; Valor mais acessível.

## Pontos fracos

-Perigoso, pois contém elementos que podem causar reações no corpo do usuário.

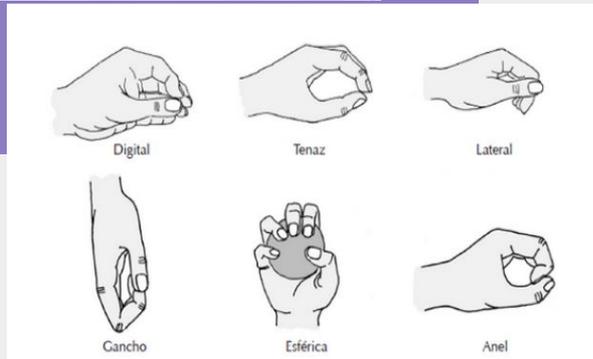
Não possui efeito sonoro ou outras funcionalidades.

-Pode aparentar ser complexo para as faixas etárias menores, como 8 e 9 anos.

-Cores muito neutras, pouco chamativa para as crianças.

-Produto muito leve, pode aparentar ser frágil.

# Antropometria e ergonomia



Como o produto final deste projeto é um brinquedo, a maioria das preocupações ergonômicas estão relacionadas ao manuseio das crianças com a peça. Como mostrado na imagem ao lado, há diferentes tipos de pega/manejo que a mão pode realizar.

Considerando que o público é composto por crianças de 10 a 14 anos, o mais adequado é buscar por formas que viabilizem ações mais simples. Além disso, vale considerar que a atividade busca ser prazerosa, então é importante também que a solução final não seja tão pesada (caso ela não seja fixa na maquete e o indivíduo possa pegá-la).

# Análise funcional e estrutural

## ATOMIC ENERGY LAB



- Dentro do kit e além dos componentes como minerais de urânio também contém um eletroscópio para medir a radiação;
- Também contém um espectroscópio para observar as desintegrações nucleares;
- Existe uma câmara de neves para detectar partículas de radiação ionizante, além de haver um manual para melhor explicação sobre o uso do urânio.

## GERADOR EÓLICO



- Existe um LED acoplado no centro das pás que giram com o poder do vento que é gerado com o uso das mãos pressionando a embalagem de plástico logo abaixo;
- O gerador eólico mede 13 cm. de comprimento. Contém 1 rotor, 1 encaixe frontal com engrenagens e eixo do rotor instalado, 1 encaixe traseiro, 2 metades de tampa com rosca, 1.

## CIÊNCIA DO CLIMA



-Cada grupo de itens contidos produzem um tipo de clima, variando conforme a preferência;

-Contém 1 braço de termômetro 2 suportes de termômetro 2 termômetros 1 balão 1 gabarito espiral 1 suporte de lápis 1 bandeja de sementes 1 cartela de cores indicadora de Ph e outros elementos.

## CIÊNCIA DA ÁGUA PURA



-É um mecanismo de dessalinização e utilizar a energia solar para descontaminar a água.

-Contém 4 seções de filtro, 4 tampões de filtro, base circular do filtro, 3 sacos de pedrinhas, 3 sacos de areia, 3 sacos de carvão ativado, 3 filtros de papel, coletor em forma de funil, copo plástico pequeno e outros elementos.

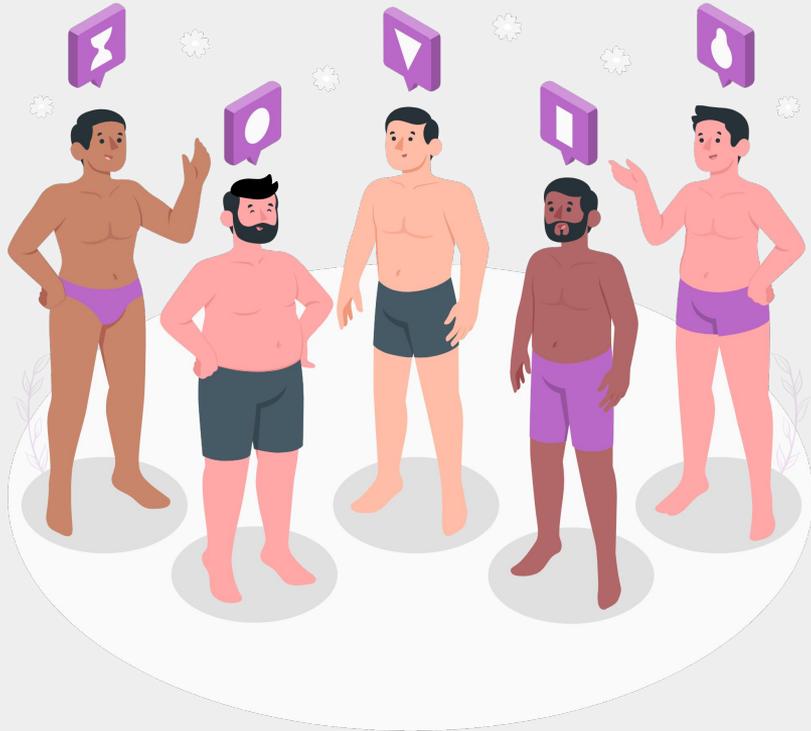
## HORA DA CIÊNCIA - TRATAMENTO DE ÁGUA



- Este kit é constituído por seis partes, que se encaixam entre si. monte-se o conjunto, que vem incluso as partes sólidas filtrantes, e desta forma o sistema de filtro está pronto;

-Contém 1 Recipiente de plástico para realizar o experimento, 6 Filtros de papel, 2 Esponjas, 1 Saquinho com Granito, e outros elementos.

# Personas



As personas criadas representam parcelas do público que procura-se atender: as crianças já que o produto é feito para elas; os jovens que sofrem atualmente com os pequenos alagamentos; e o profissional envolvido na questão de energia e água que se interessa pelo tema.

# Luiza Soares, 12

Luiza participa ativamente da escola, é meio desatenta e muito animada, o que acaba dando trabalho para os professores. Apesar do trabalho a mais, ela é uma das alunas mais comprometida com aulas que envolvam falar ou dinamizar. Ela estuda em escola pública, mas uma das melhores do estado, tem uma lulu da pomerânia, chamada Luna que sempre está com ela nos momentos fora da escola.

Para ela, o mundo é muito colorido e que merece ser explorado, tem muitos planos, um desses é ser aeromoça, para poder viajar por todos os lugares. A garotinha almeja divertimento como todas as outras crianças, mas não tem mais paciência para brincadeiras e brinquedos sem tantas possibilidades, apesar de se divertir facilmente com qualquer coisa, ela gostaria muito de ter a possibilidade de montar, explorar, ligar, abrir, tudo que a possa dar ainda mais momentos felizes.

## Desejos

- Tornar-se uma aeromoça;
- Brinquedos novos;
- Explorar o mundo.

## Objetivos

- Terminar a escola;
- Cuidar bem do seu pet;
- Viajar.

## Frustrações

- Não conseguir prestar atenção nas aulas;
- Brinquedos entediantes;
- Não ter tempo para brincadeiras.



# Jefferson Braga, 26

Os dias de Jefferson em Florianópolis nunca foram muito fáceis, isso por que existem muitos problemas que atrapalham o seu dia-a-dia. Ele vai andando para o trabalho todos os dias, e percebe que em dias de chuva fica muito difícil a locomoção pelo grande acúmulo de água pelas ruas, além das calçadas serem muito desregulares ao longo do trajeto. Há casos em que a energia também cai em dias chuvosos, tornando tudo complicado para realizar seus compromissos,

Apesar dessas frustrações, Jefferson não perde o bom humor e continua realizando seus hobbies preferidos, como dançar e cozinhar. Também ainda adora visitar seus pais no sul da ilha.

## Desejos

- Realizar suas tarefas diárias com sucesso;
- Melhoramento das ruas do seu bairro;
- Visitar mais seus pais.

## Objetivos

- Aprender novos passos de dança;
- Conseguir uma promoção no seu trabalho;
- Encontrar um lugar mais tranquilo para morar.

## Frustrações

- Ter dificuldade para chegar no trabalho;
- Não ver seus pais com a frequência que gostaria.



# Gabriel Silveira, 32

Desde muito jovem, Gabriel já se interessava por filmes futurísticos e viagem no tempo, seu filme preferido era "De volta para o futuro". Isso implicou em um crescimento repleto de experimentos caseiros e entusiasmos para o mundo acadêmico e científico. Atualmente ele é formado em engenharia mecânica, e está pesquisando e criando um artigo sobre cidades inteligentes, e se questiona se o futuro do planeta pode ser tão "futurista" como nos filmes ou se a degradação e falta de recursos ocasionará num "retrocesso". Ao pesquisar ele encontra muitas oportunidades de crescimento em água e energia e ao mesmo tempo um dos recursos que podem se tornar mais escassos posteriormente.

Outro fator analisado é a questão da automatização, já que o futuro prevê uma automatização cada vez maior de produtos/serviços, o uso de energia e até mesmo água será maior se não utilizarem de fontes renováveis e que não degradem ainda mais o meio ambiente.

## Desejos

Pesquisar dados para embasar sua pesquisa e assim desenvolvê-la;  
Ler;  
Passear regularmente no parque.

## Objetivos

Desenvolver uma tese sobre cidades inteligentes;  
Criar projetos para melhores seu bem-estar;  
Construir protótipos de suas ideias.

## Frustrações

Ter lidar com problemas ainda não resolvidos da cidade no seu dia-a-dia;  
Não ter projetos mais coerentes e sustentáveis para o futuro.



# DNA do Projeto



Para compor o DNA do projeto foram escolhidos as palavras **estimulante** (para emocional), **tecnológica** (para mercadológica), **seguro** (técnico), **simples** (para resiliente) e **ergonômico** (para integrador).

Em seguida foi feito um **painel semântico** com imagens que melhor descrevem as 05 palavras selecionadas e explicitam o DNA do projeto.



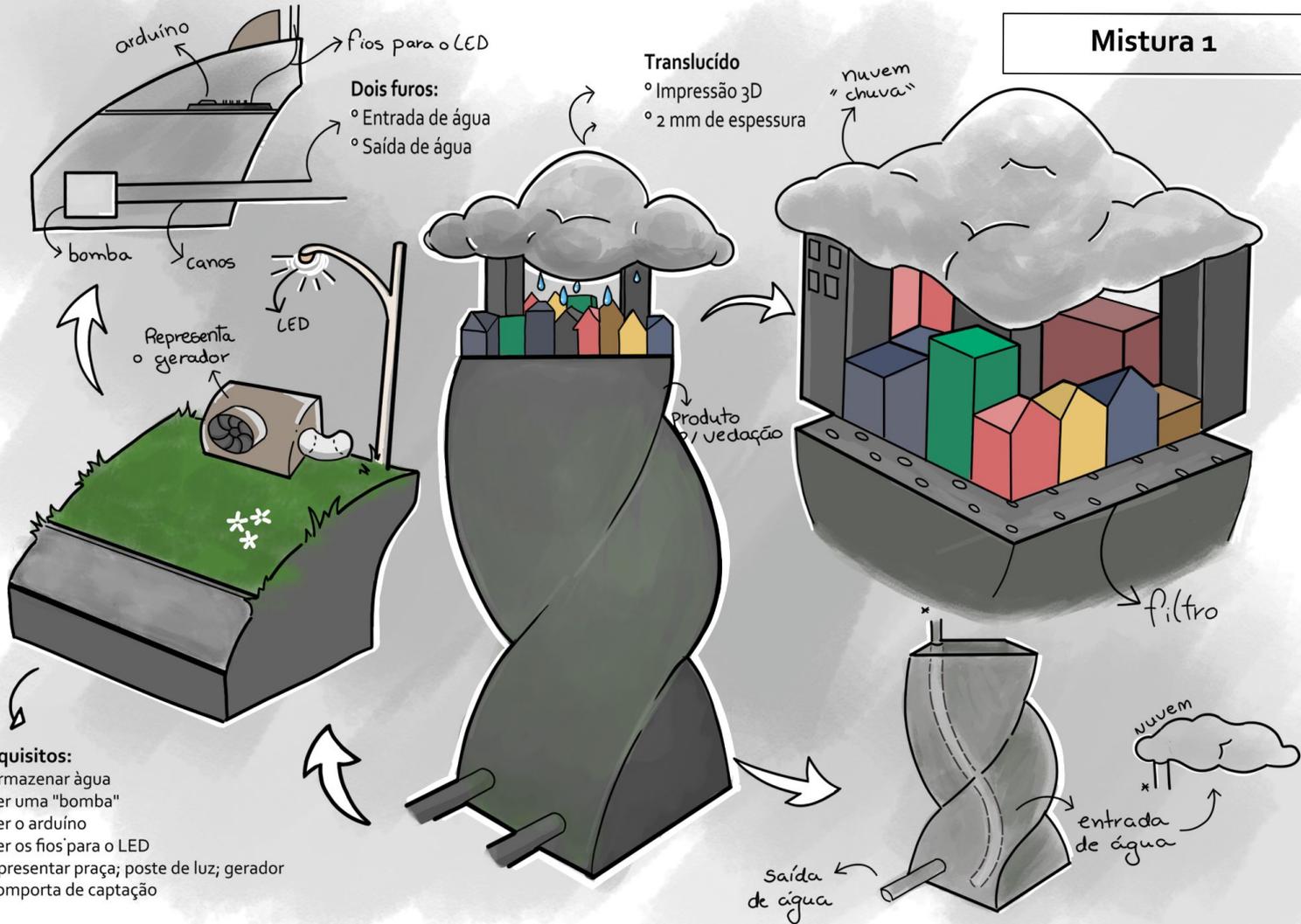
# Requisitos de Projeto

	Requisitos	Objetivo	CATEGORIA		Fonte
			Desejável	Obrigatório	
Funcional	Levar água até reservatório (evaporação)	Mangueira de máx.1m comprimento		✓	Pesquisa e Aná. Sincrônica
	Armazenar água <b>ABNT300-1</b>	H=27cm, D=8cm; material resistente a água; <b>mínimo de 350ml</b>		✓	Análise sincrônica
	Fornecer Energia	Conter sistema eletrônico; Luz de LED; isolado; <b>mínimo 2watts .</b>		✓	Enunciado e Pesquisa de Contexto
	Fácil compreensão	(Seguir um sistema linear de sequências de ação) <b>07 ações</b>		✓	Análise sincrônica e Público Alvo
Estrutural	Fácil abastecimento	Porta/Tampo que permita encher o reservatório de água. <b>D=80mm</b>	✓		Análise sincrônica e Pesquisa de Contexto
	Controle de fluxo de água	Dispositivo de <b>02 funções: Fluxo aberto e Fluxo interrompido</b>		✓	Análise sincrônica e Público Alvo
Ergonômico	Não oferecer risco	Estrutura eletrônica isolada; cantos arredondados <b>R=5mm</b>		✓	Enunciado e Público Alvo
	Fácil manuseio	Respeitar os manuseios fino e grosseiro; relativamente <b>leve 150g.</b>		✓	Público Alvo
	Despertar a curiosidade	Luz LED para acender/apagar e piscar na tonalidade avermelhada para chamar a atenção para o produto		✓	Público Alvo e DNA

# Requisitos do Aplicativo

	Requisitos	Objetivo	CATEGORIA		Fonte
			Desejável	Obrigatório	
Funcional	Explicar o sistema de captação e geração de energia	Com base no modelo e nas pesquisas sobre o tema, exemplificar de forma didática cada etapa do processo da captação		✓	Enunciado e Pesquisa de Contexto
	Fácil compreensão	Tópicos resumidos para entreter e compreender a sequência das ações		✓	Análise sincrônica e Público Alvo
Estrutural	Ordenação	Escoamento de água (o que é e como funciona) Geração de energia e interação com botões para simulação	✓		Análise sincrônica e Público Alvo
Estético	Despertar a curiosidade	Cores vivas, mas que contrastem com os textos e ícones	✓		Análise sincrônica e Público Alvo
	Simple	Sem textos muito próximos e fontes mais orgânicas	✓		Análise sincrônica e Público Alvo

# Refinamento das Alternativas

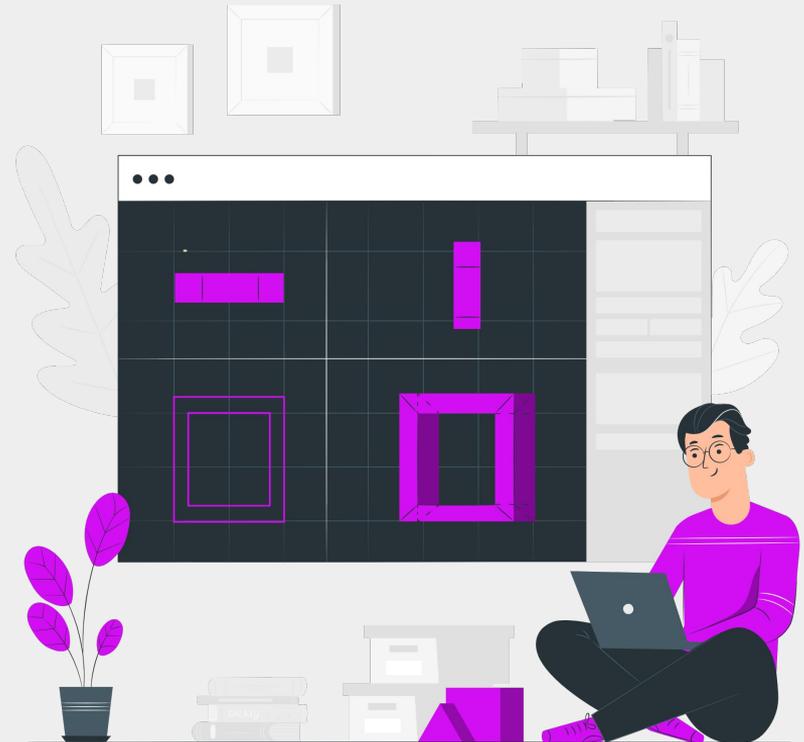


Mistura 1

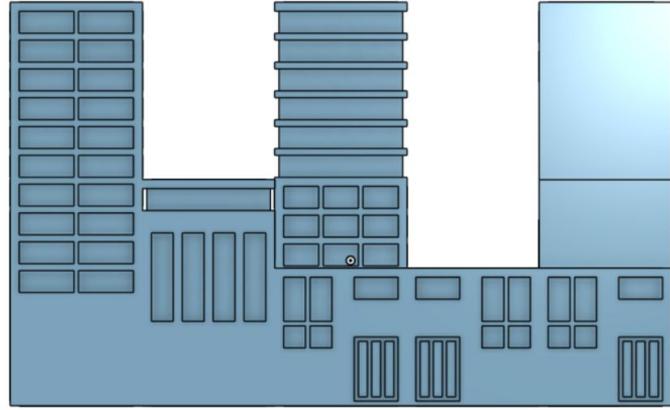
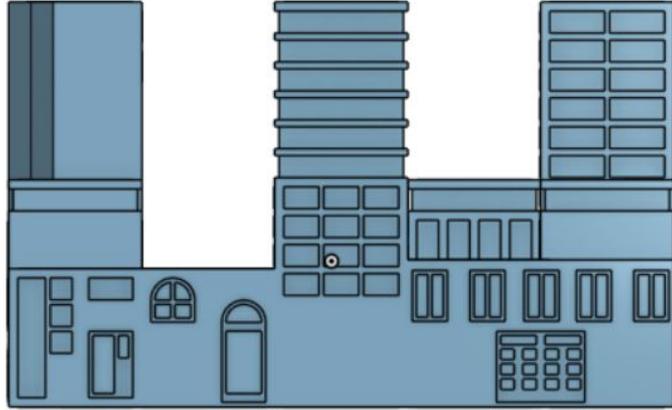
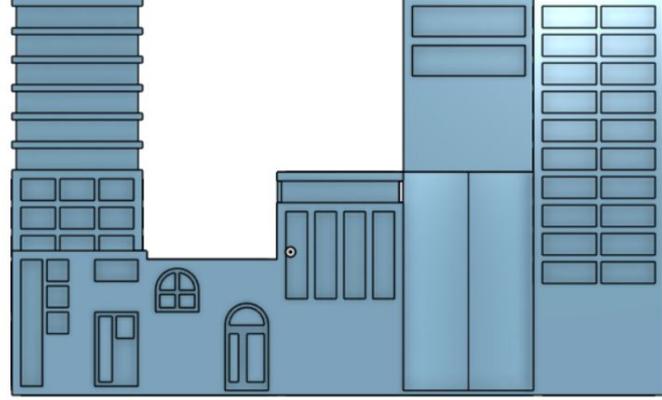
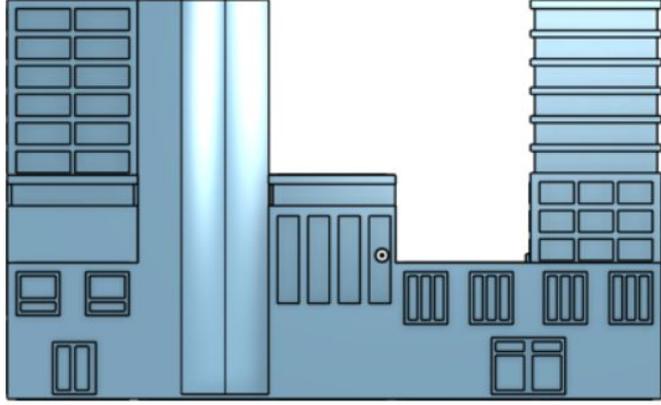
# Modelagem e Render

Parte da modelagem mais simples foi feita no Onshape e para as formas mais complexas usou-se o Rhinoceros, o ideal para as peças modeladas é que sejam impressas 3D.

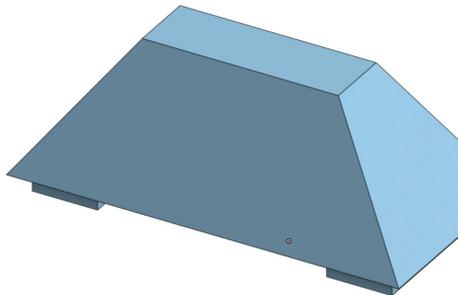
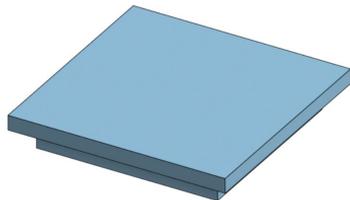
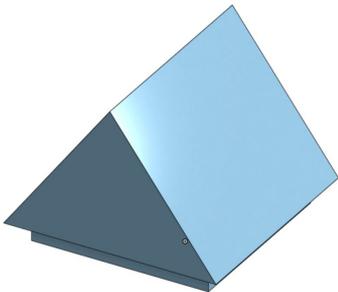
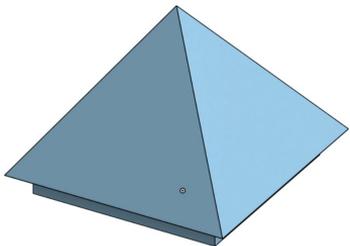
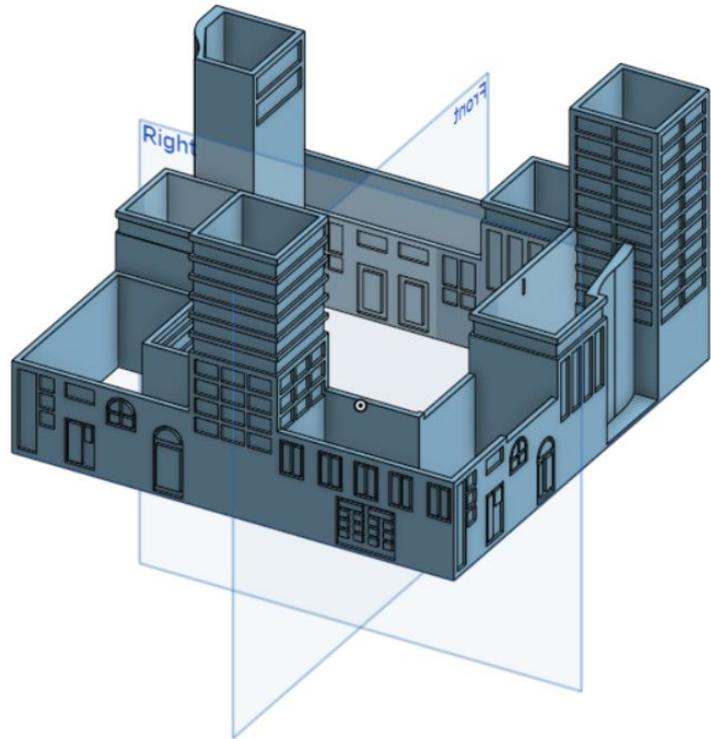
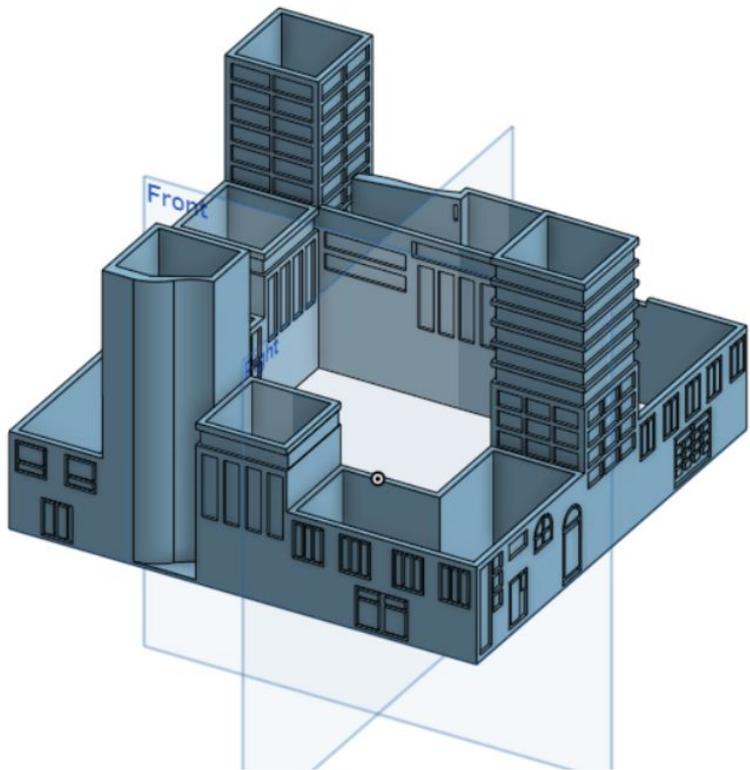
O render foi realizado com a montagem de todas as partes, nuvem cidade e reservatórios.



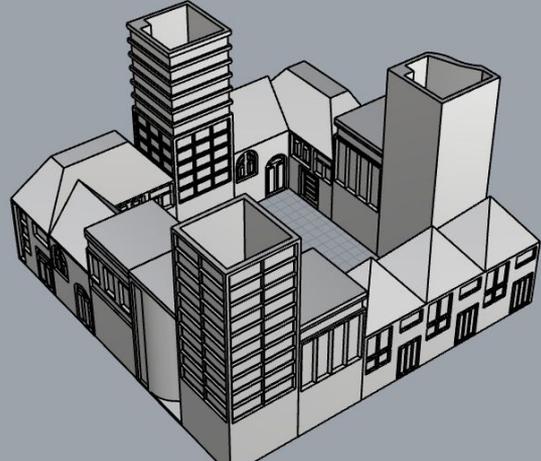
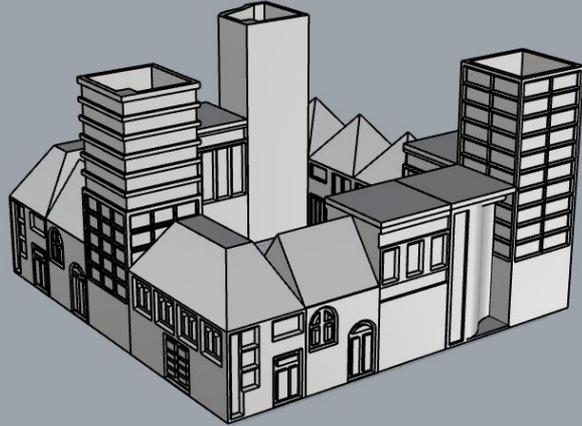
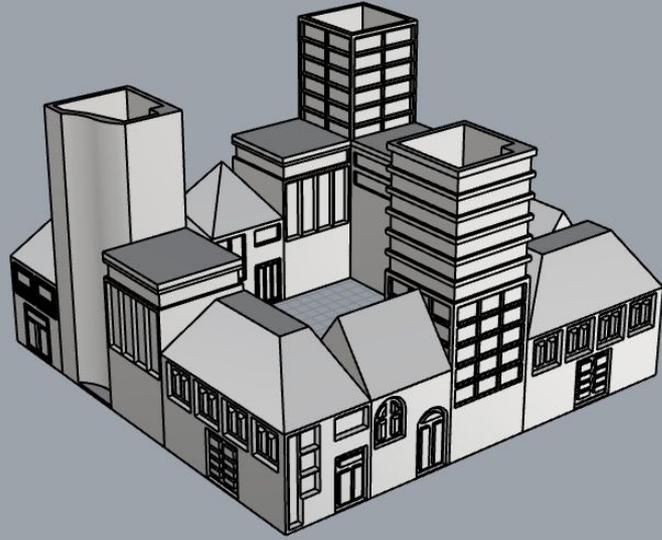
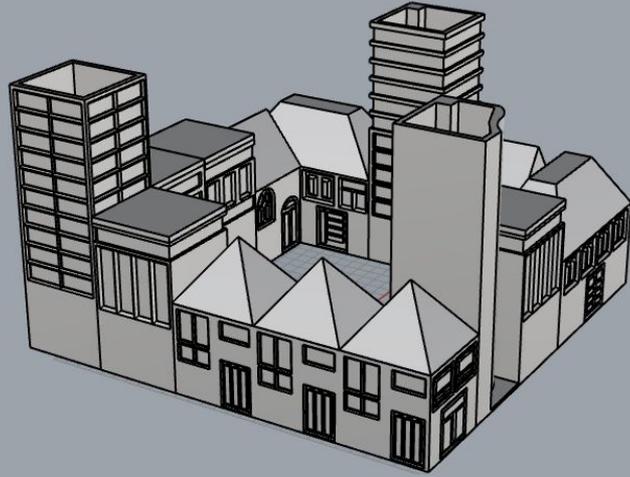
# Modelagem



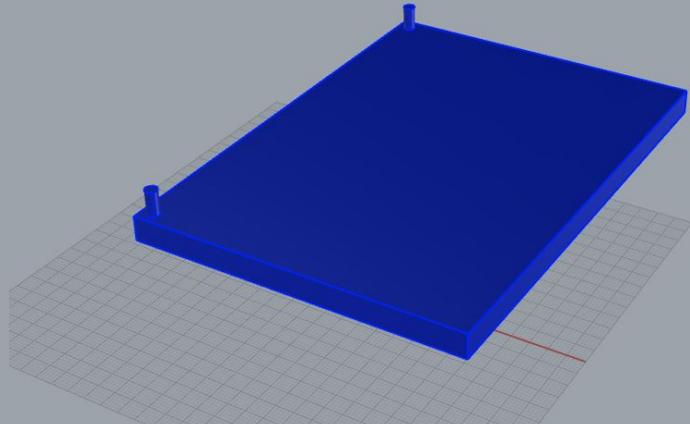
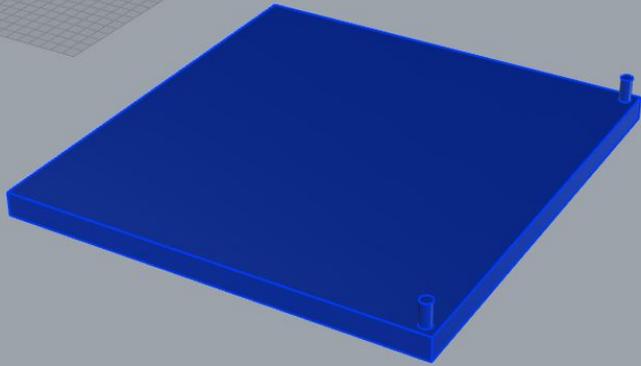
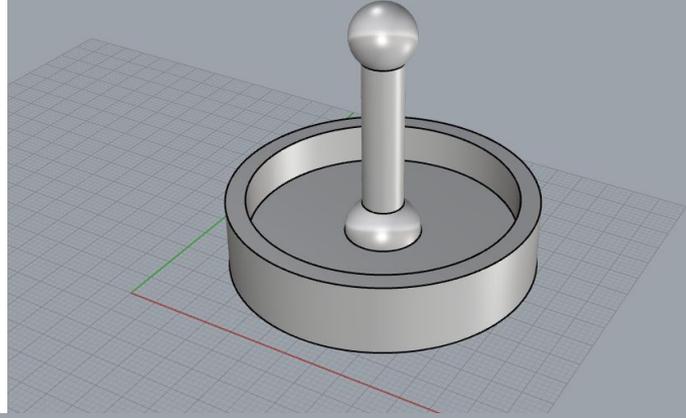
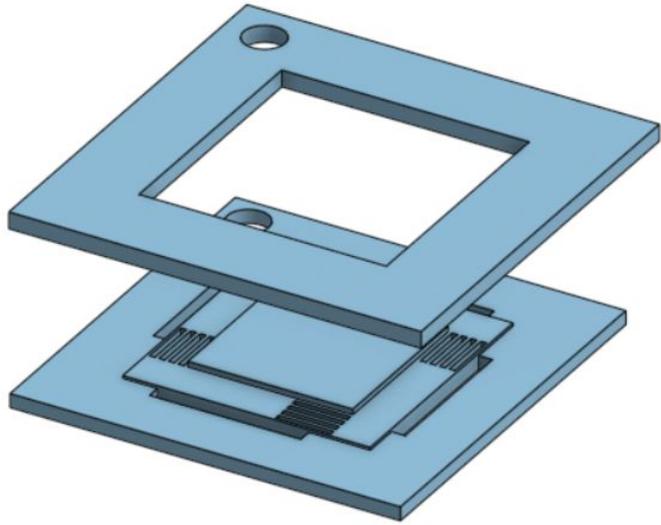
# Modelagem



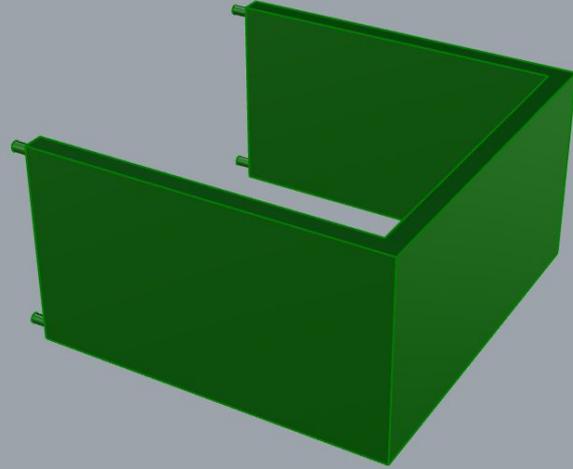
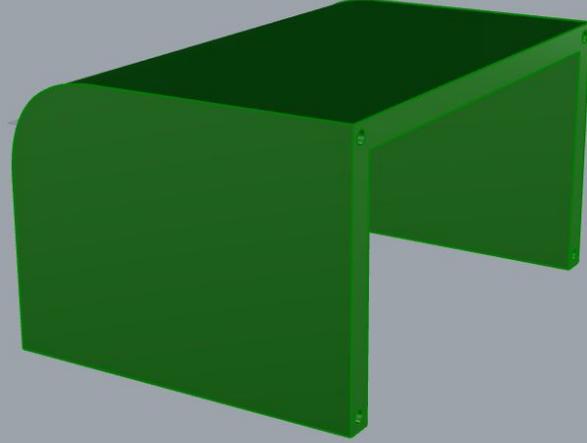
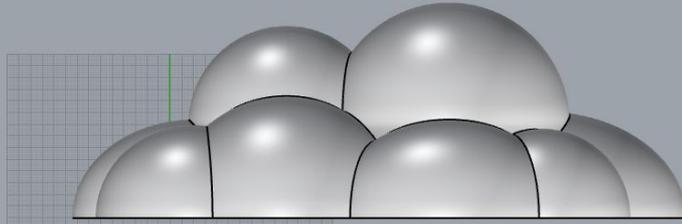
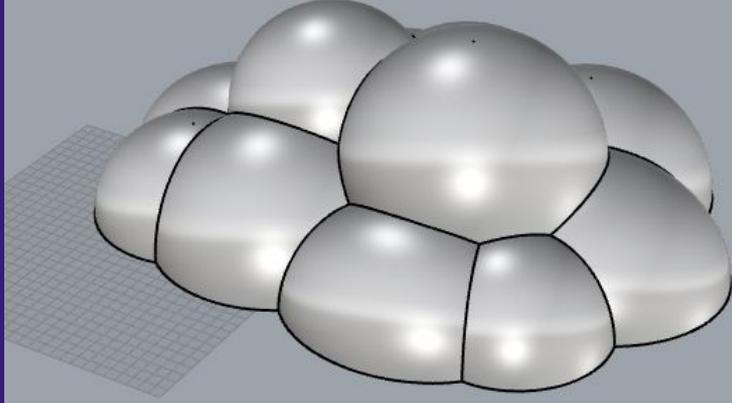
# Modelagem



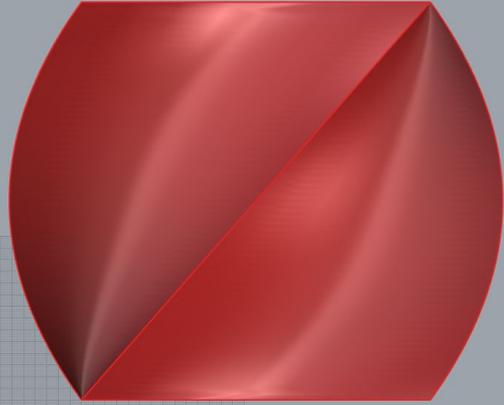
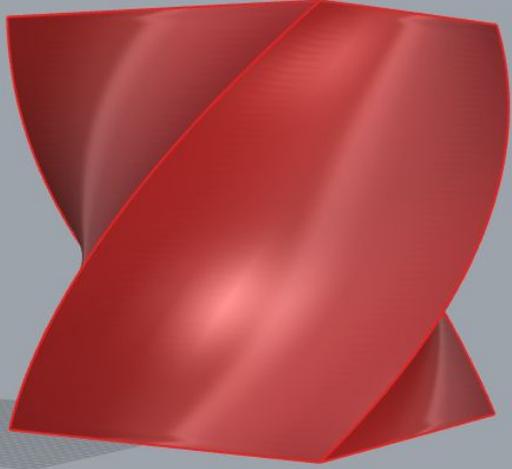
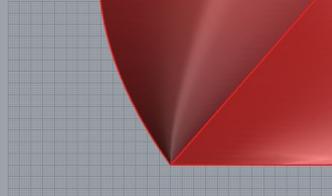
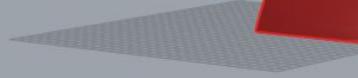
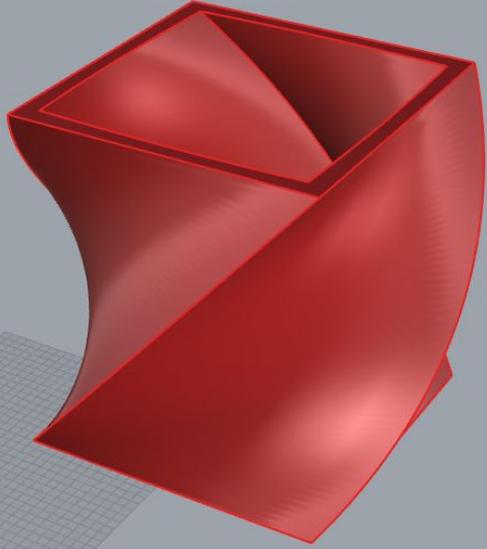
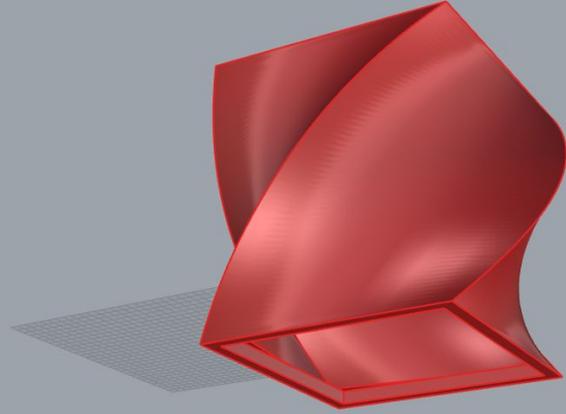
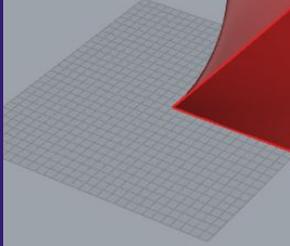
# Modelagem



# Modelagem



# Modelagem



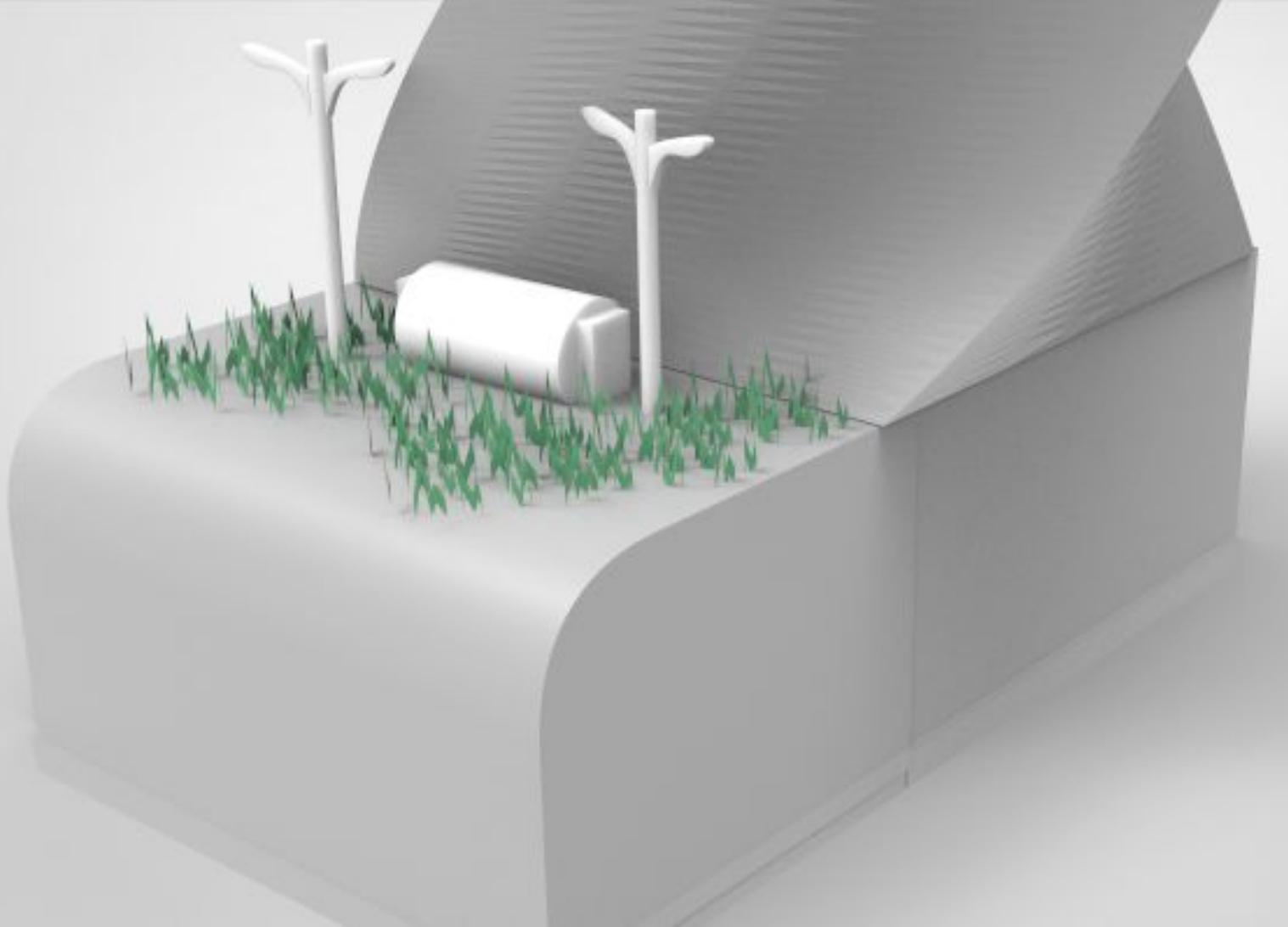
# Render



# Render



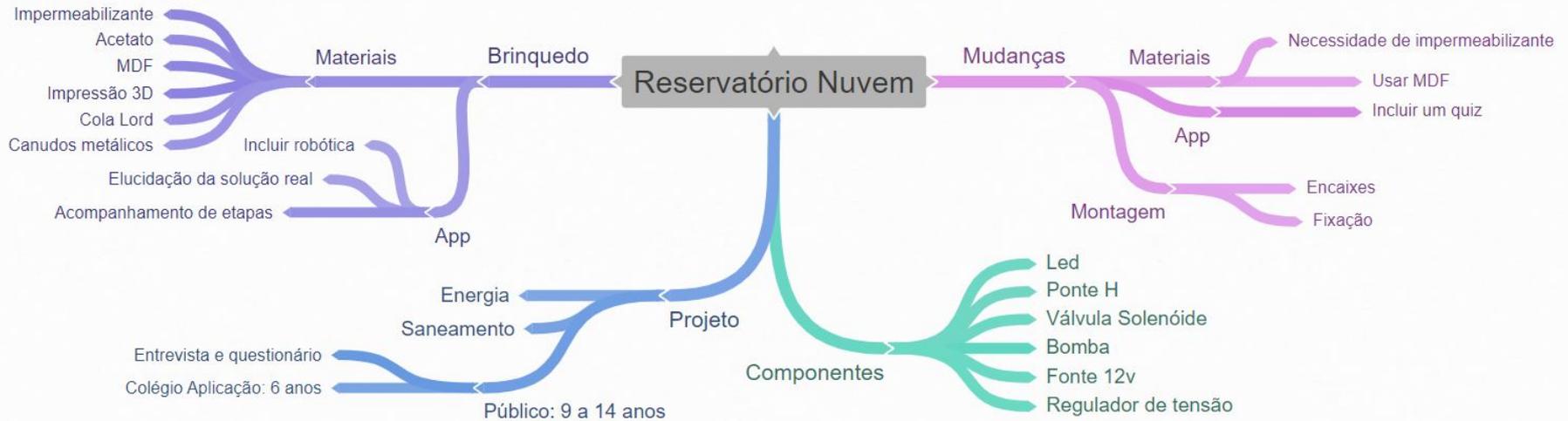
# Render

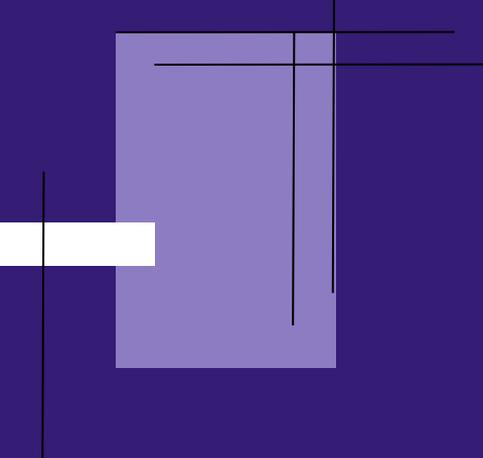


# Render

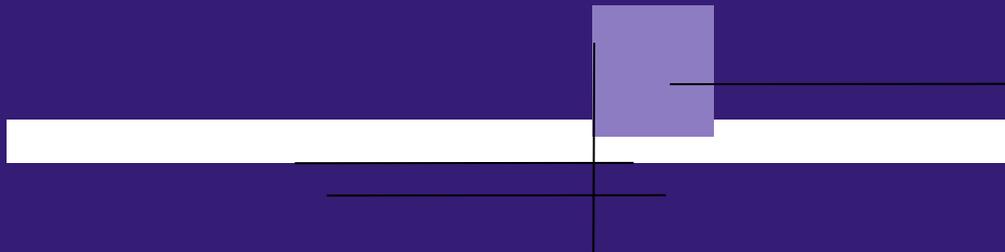


# O projeto





# MUDANÇAS DE PROJETO

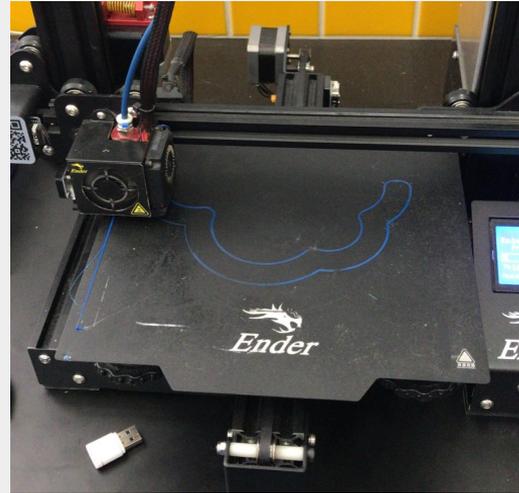


Quanto à **materialização** do projeto, inicialmente o projeto foi desenvolvido para ser impresso 3D, no entanto, muitas mudanças precisaram ser feitas.

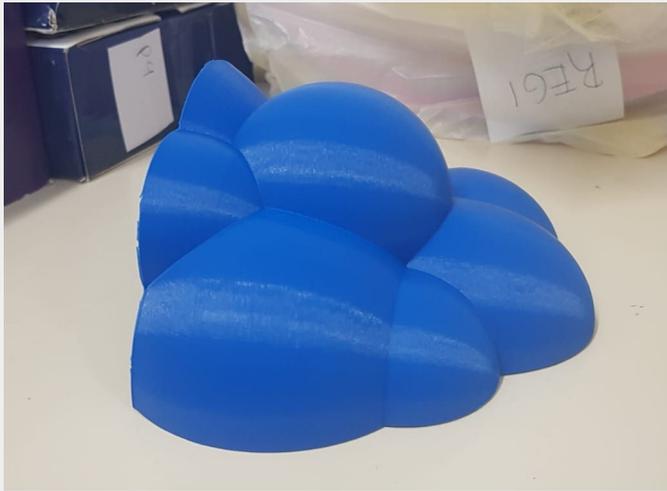
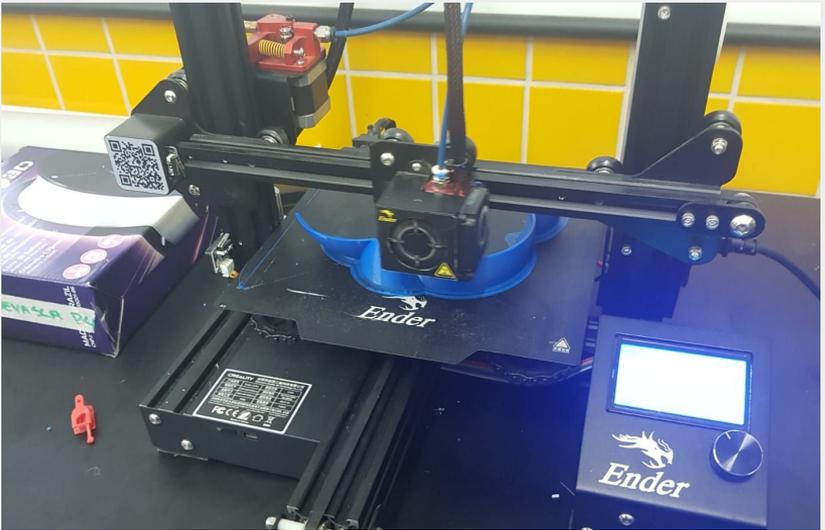
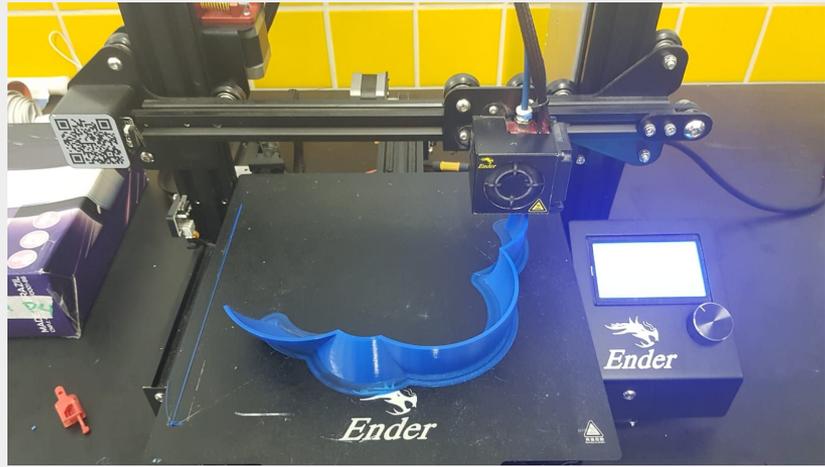
Primeiro, no **semestre anterior a impressão da nuvem** acabou estourando a impressora, por ser mais complexo e tentamos reduzir a quantidade de suporte. Antes o modelo seria impresso por completo.



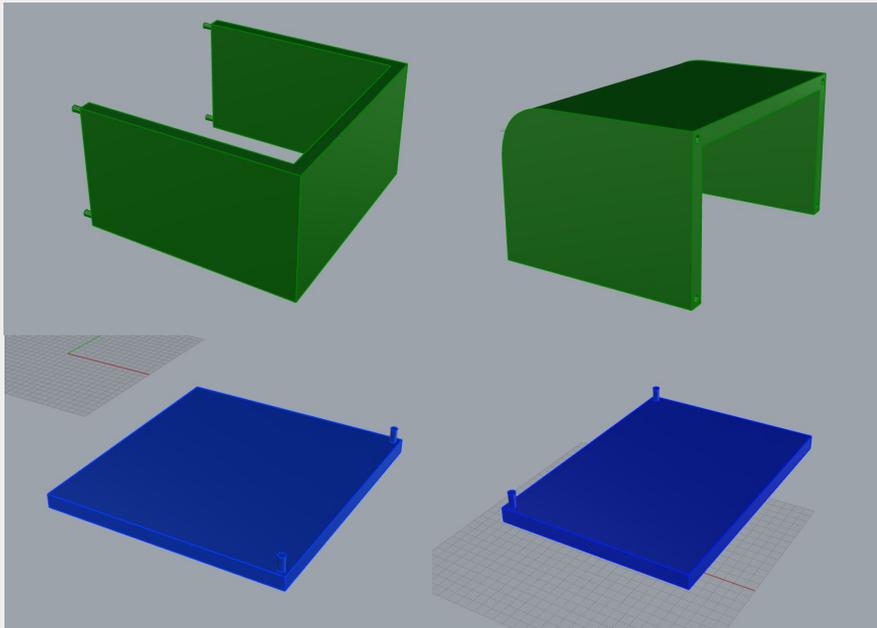
Na nova tentativa o monitor, Arthur, achou um outro meio para impressão. **Dividir a peça em duas partes** e assim é possível não usar suporte, método **economizou material** e cada parte levou **14 horas** de impressão.



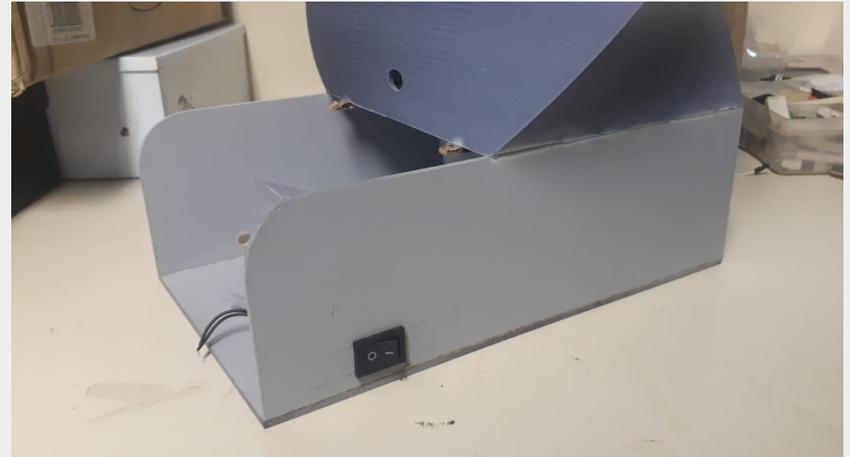
# Nuvem 3D



Para a materialização da Base do reservatório, também foi feito um projeto para impressão 3D. Por outro lado, na apresentação de P3 foi realizado um modelo em MDF, o qual foi mantido para o projeto final do brinquedo.

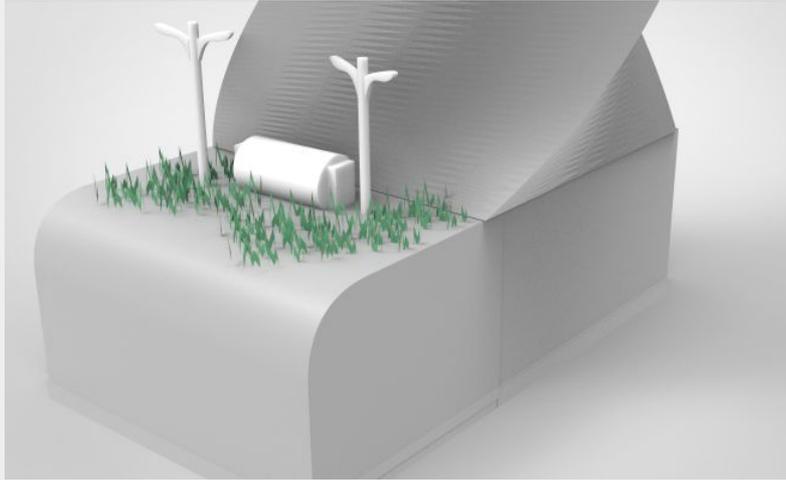


A justificativa veio pelas peças serem simples e geométricas, logo, não valeria o custo de tempo de impressão e filamento que seriam gastos no projeto.

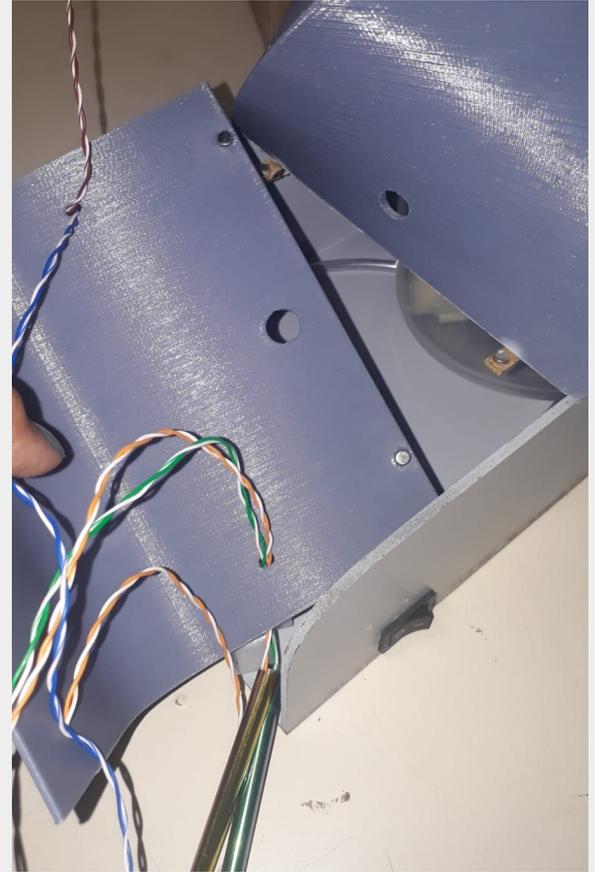


Para a adaptação novos furos precisaram ser feitos. Para os botões de ligar, válvula e bomba ou ainda o caminho de saída da água.

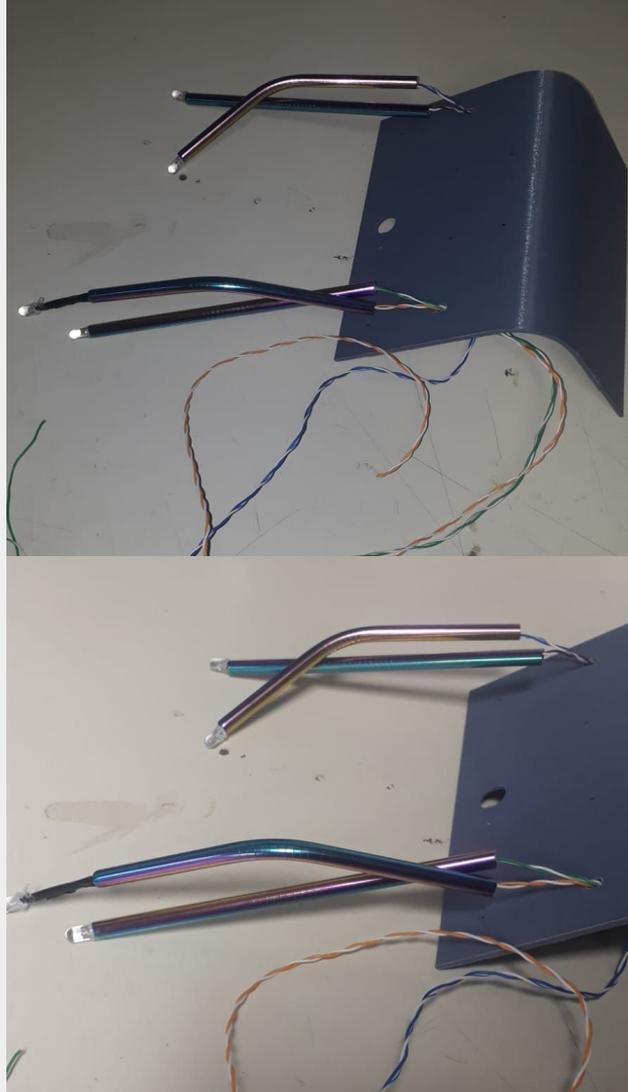
# Praça render



Na **materialização** da praça poucas mudanças ocorreram. Como planejado inicialmente a base da praça do impressa 3D, depois com o auxílio da micro retífica foram feitos furos e colado **ímãs** para a junção dela com o reservatório.



# Praça

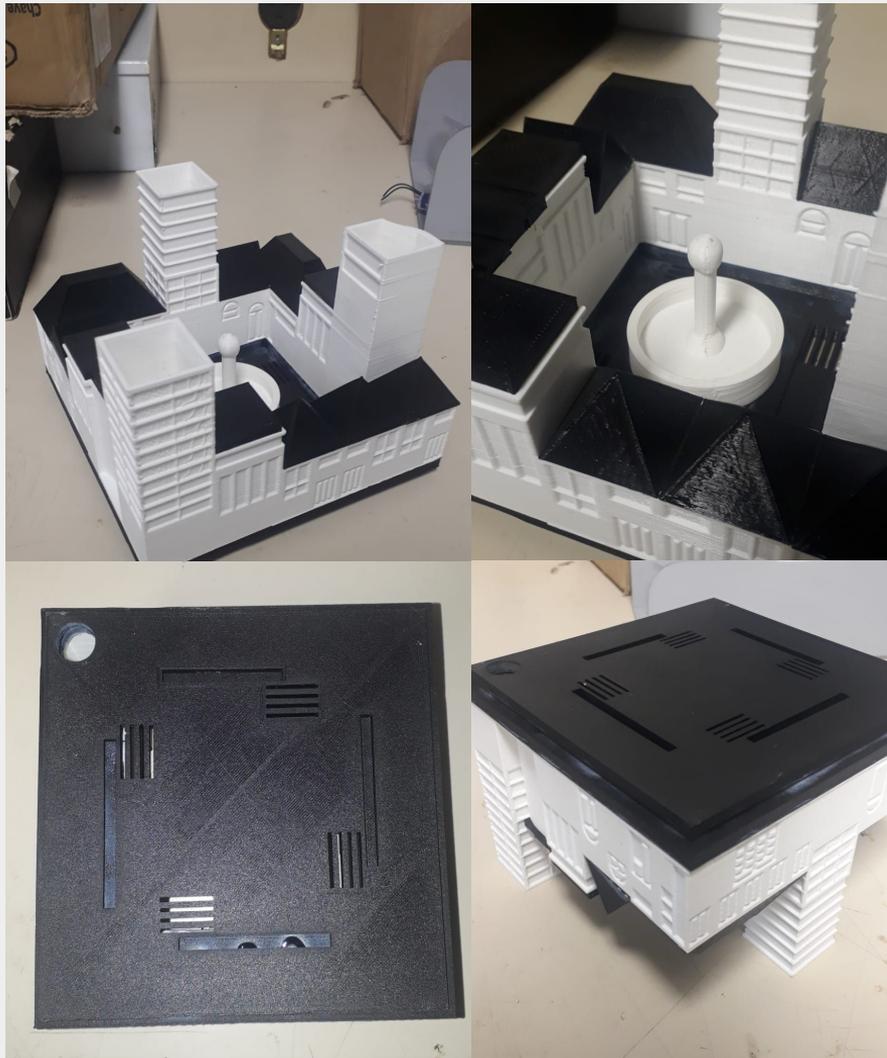


Na praça, foi feito o furo onde se localiza o simulador do gerador. As marcações foram feitas para adicionar o banco já impresso. Os postes foram posicionados, dois de cada lado, como na ideia inicial. Uso-se canudos metálicos, que foram cortados com uma retífica, para representá-los.

Foram feitos os furos para encaixe deles, além do uso dos fios para as conexões do led ao ESP32, que foram soldados e isolados adequadamente.

Ainda será decidido se a grama inicialmente feita na renderização aparecerá no projeto final, já que ao testar como ficaria, não pareceu haver agregamento no design.

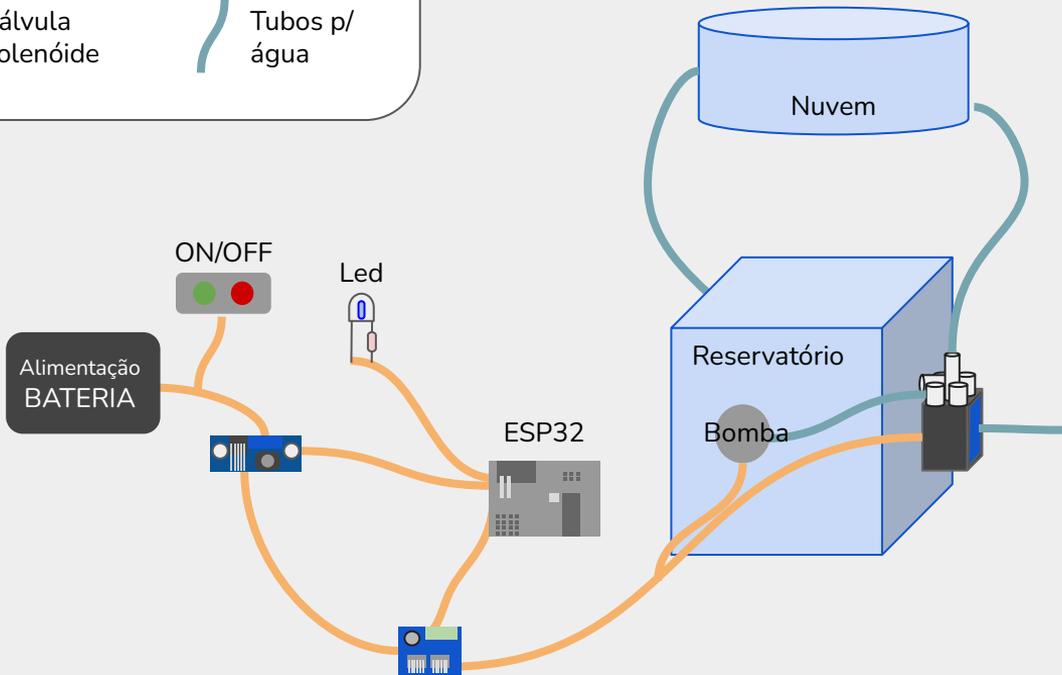
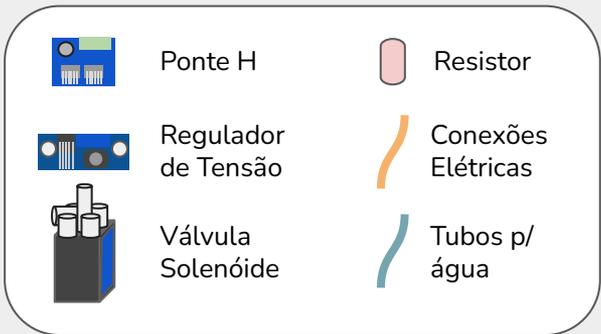
# Casas e ralos



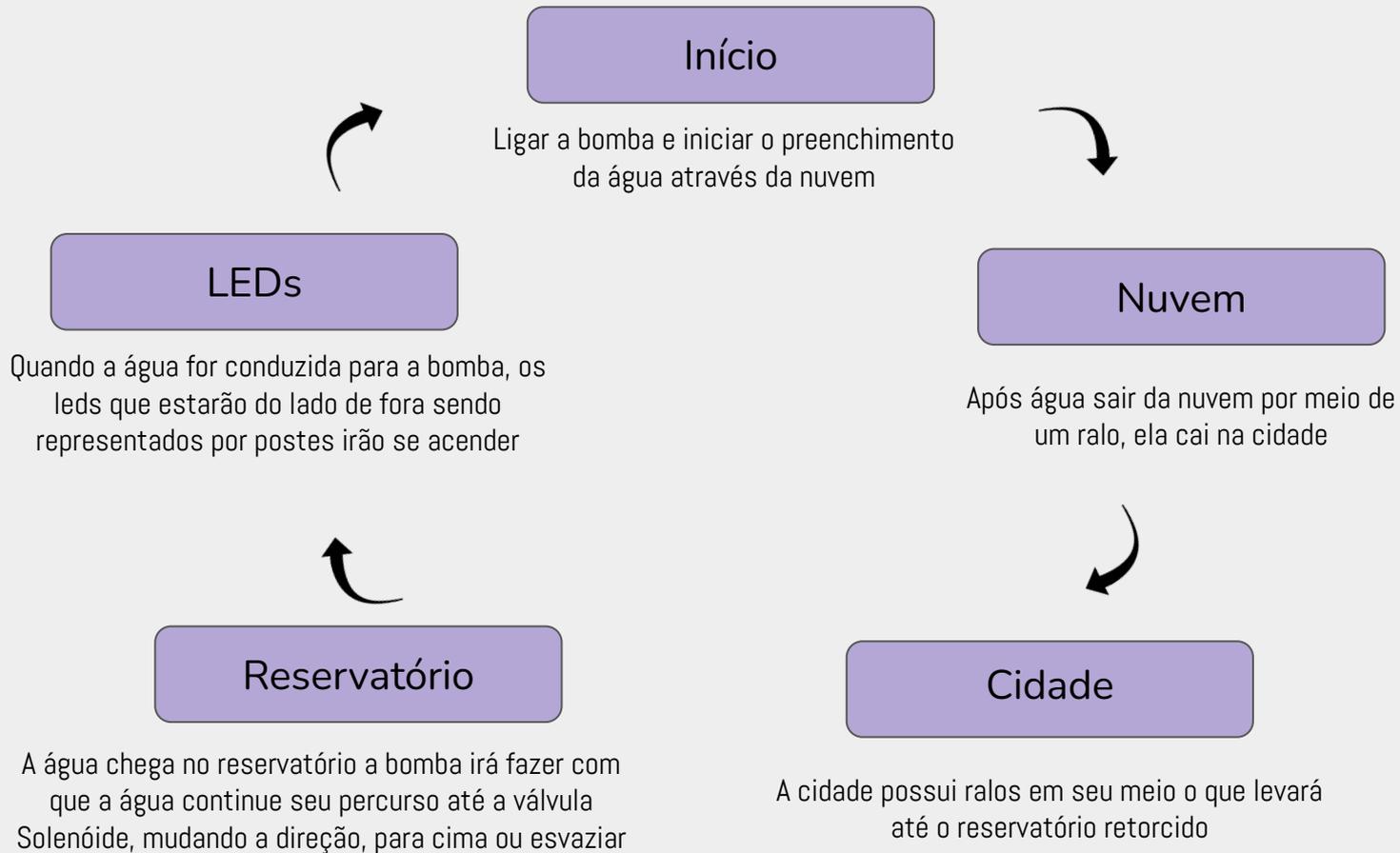
O Ralo responsável pelo escoamento da água foi colado embaixo das construções, além da colagem da fonte no meio de tudo. Ambos foram impressos 3D, discutiu-se fazer em acrílico mas as várias elevações

O buraco ao lado é necessário para introduzir o tubo que entrará num dos prédios e chegará até a nuvem, levando água para que "chova".

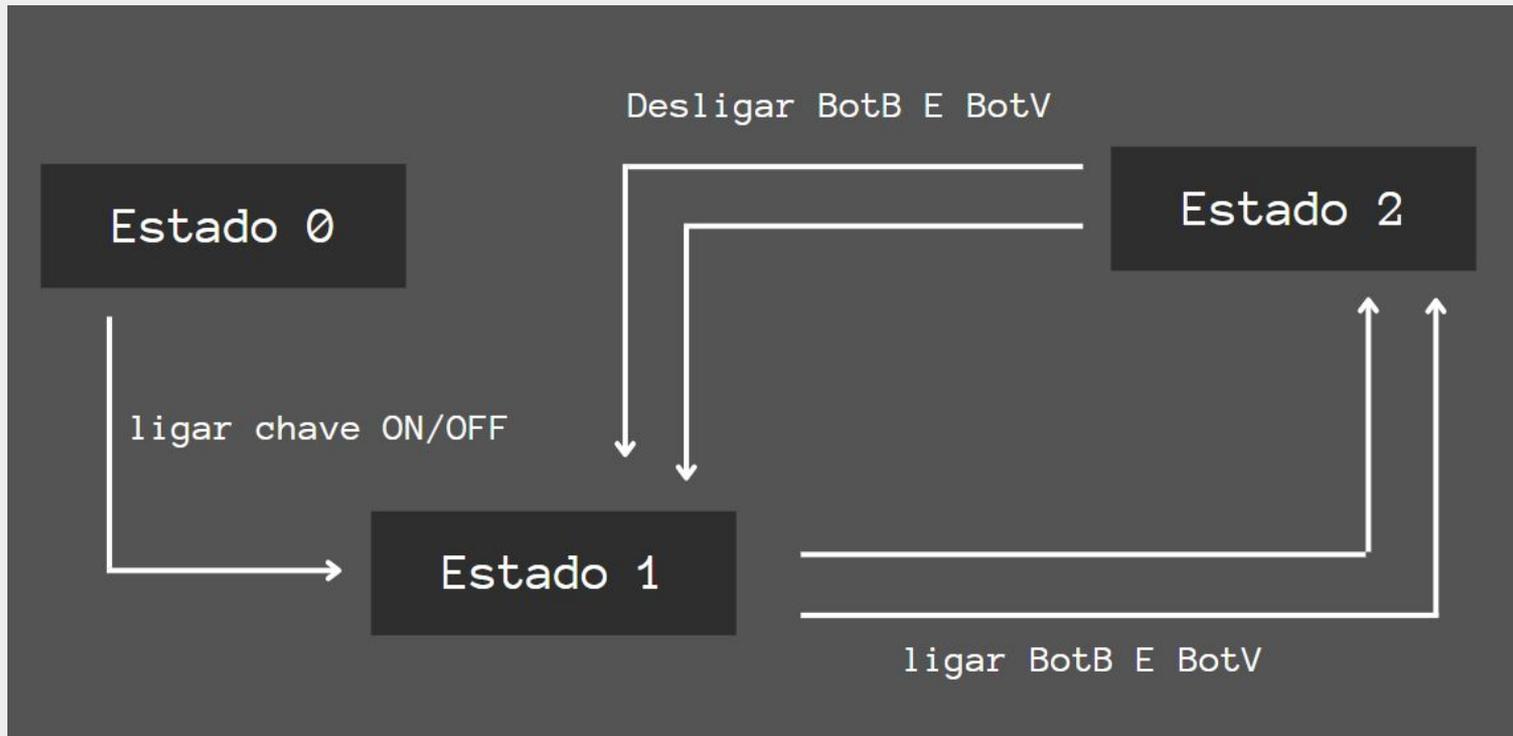
# Máquina de estados



# Fluxograma

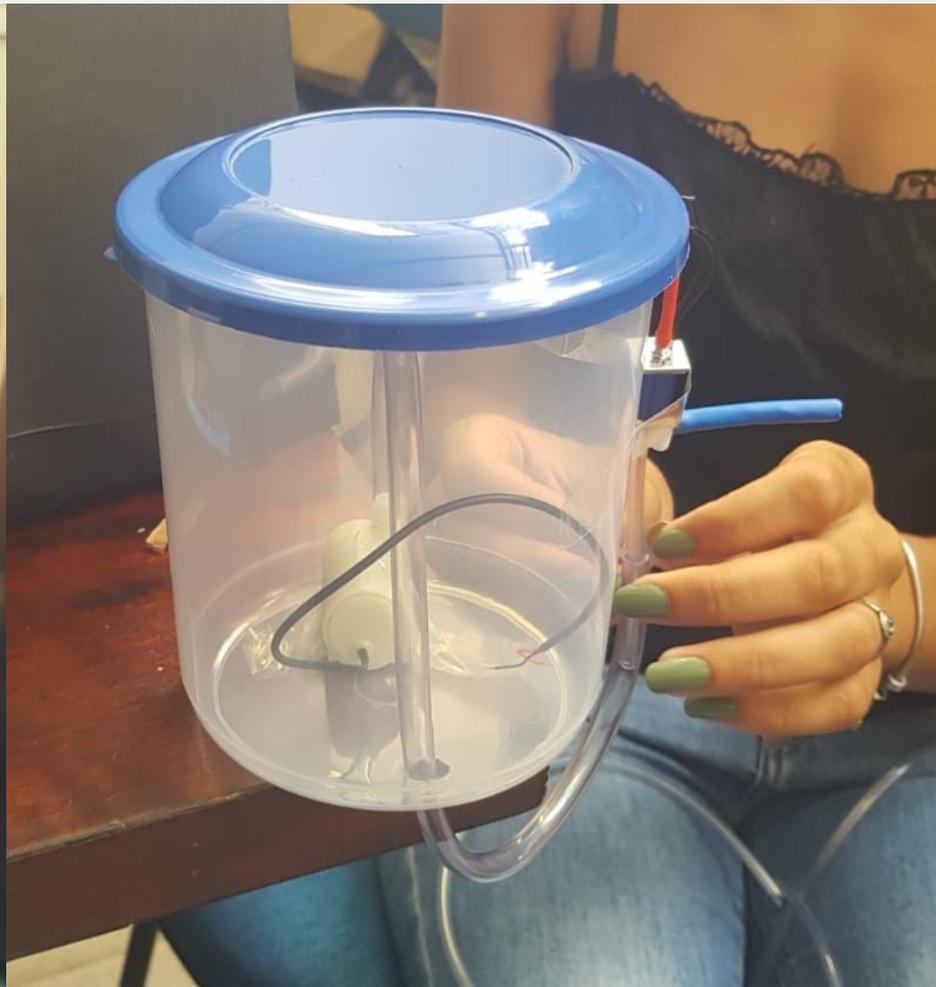


# Máquina de estados





# VEDAÇÃO E TESTES



Uma grande complicação foi achar um pote que se adequasse a base de MDF, e infelizmente, teve de se abandonar a ideia do mini gerador que rodaria com a passagem da água.

Como a base toda é uma coisa só, a pracinha será a única forma de acessar os componentes eletrônicos, logo não seria possível ter um desvio de água que passe por ela.

Isso implicaria no risco de molhar os componentes, romper alguma ligação e vedação entre os tubos. Por essa razão o reservatório 3 embaixo deixou de ser necessário no projeto.

Para melhor vedação e não correr riscos de acabar prejudicando ou queimando os componentes eletrônicos, usou-se potes plásticos e suas respectivas formas para se adequar ao projeto

As imagens anteriores mostram o reservatório que será localizado dentro da espiral, onde ficará a **bomba** e a **válvula solenóide**, será nesse lugar que a bomba fará a água voltar para nuvem com ajuda da válvula, que ficará responsável por mudar as direções da corrente da água, dando controle nesse aspecto.

Foram feitos furos para a passagem dos canos e da montagem dos componentes, a montagem passará por uso de fitas próprias para reforçar e manter presos.

Os tubos usados tem dois tamanhos, isso por que a entrada da válvula e da bomba são diferentes, sendo necessário a vedação da conexão entre ambas.

Assim, após aperfeiçoamentos, foi definido que o Reservatório teria a reserva de água na parte espiral apenas, onde estaria localizada a **bomba** e a **válvula Solenóide**, que seria responsável por conduzir a água por diferentes lugares conforme configurado. A válvula possuindo mais de um caminho, seria usado para direcionar tanto para o reservatório (onde encheria de água) quanto para de volta a nuvem, já que a água parte da nuvem tem de voltar para a nuvem, seguindo um ciclo contínuo.



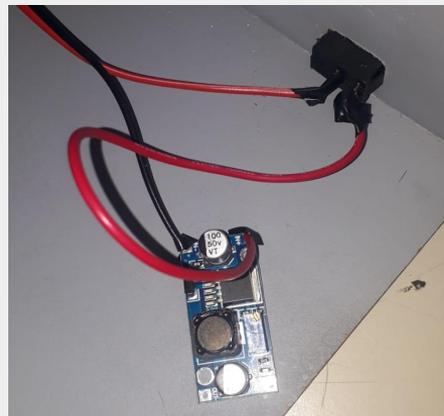
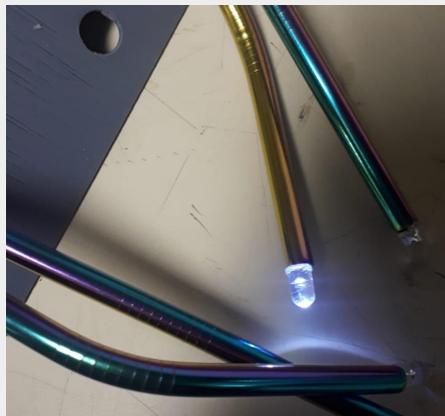
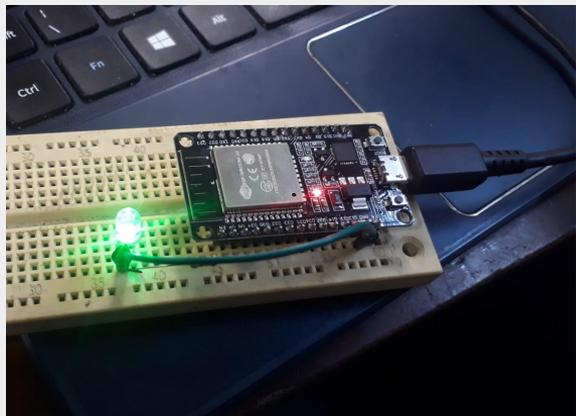


Após os testes iniciais sobre as posições, e a **vedação** dos canos para garantir um fluxo de água seguro e sem vazamentos, foi colado com massa Durepoxi e Super cola.

Dessa forma, foi possível testar com água para ver se as ligações estavam bem conectadas e livre de vazamentos ou desprendimentos.

Com os componentes em mãos, a parte externa já impressa e os códigos prontos, foi dado início aos testes físicos. Primeiro foram testados os leds, foram soldados e ligados ao ESP 32 para verificar se estavam funcionando corretamente.

Em seguida já foi dado início a parte de solda e montagem dos outros componentes já dentro do brinquedo, como é mostrado na imagem abaixo, mostrando o regulador de tensão conectado ao botão liga/desliga.

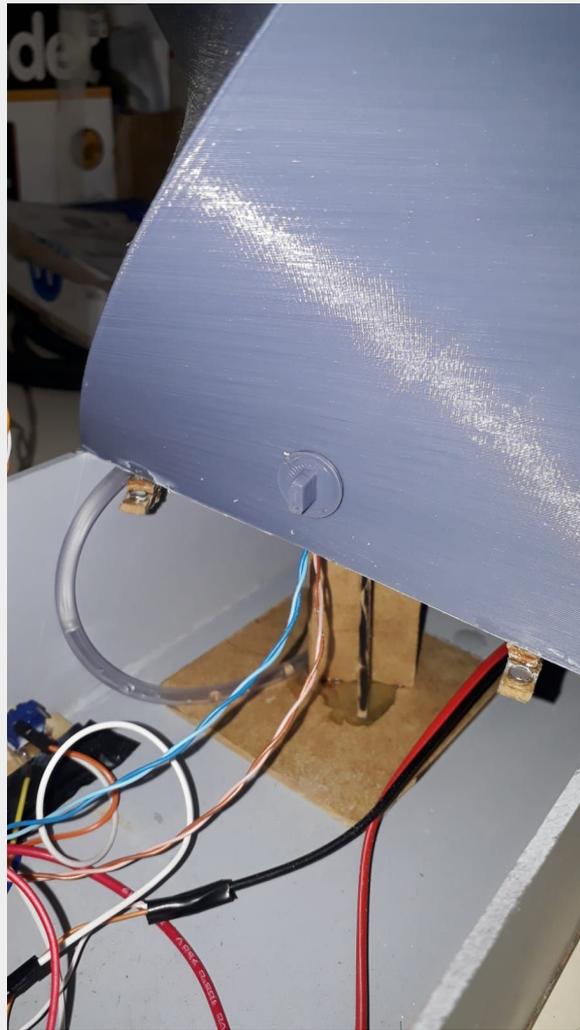


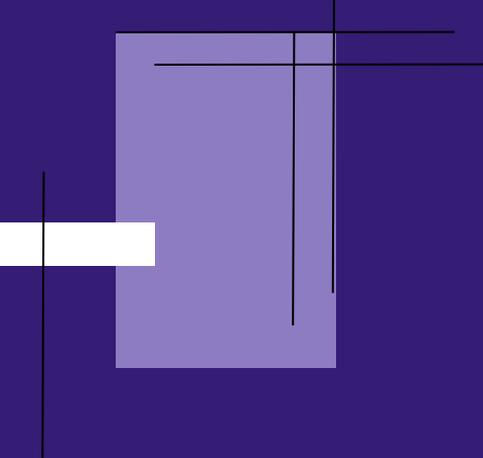
Também foi adicionado um filtro na parte da base da nuvem, na qual foi vedado e adicionado o tubo que levará a água de volta para cima.

Foi colocado laterais para evitar vazamentos. Usou-se Durepoxi, acetato e cola de silicone fria para obter a vedação e o funcionamento do filtro.

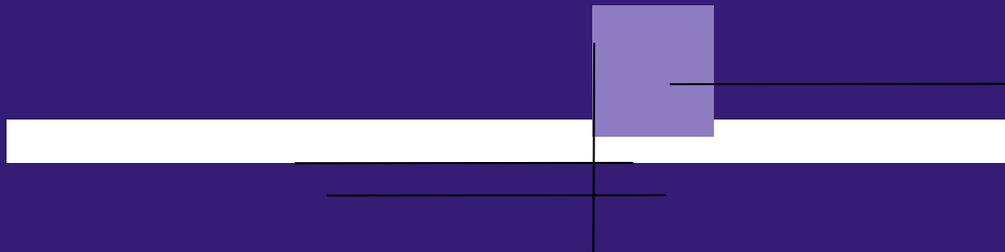
Ao cair a água os furos dão a impressão da chuva, assim como era esperado na ideia inicial.







# PROGRAMAÇÃO CÓDIGO



```

1  #include <PubSubClient.h>
2
3  #include <WiFi.h>
4  #include <WiFiClient.h>
5  #include <WiFiServer.h>
6  #include <WiFiUdp.h>
7
8  //-----
9  // Definindo Portas para ligar os leds
10 #define Led1 19
11 #define Led2 21
12 #define Led3 22
13 #define Led4 23
14 //-----
15
16 //-----
17 // Pinos para controle da bomba e valvula
18 #define IN1 12
19 #define IN2 14
20 #define IN3 27
21 #define IN4 26
22 //-----
23
24 //-----
25 // Pinos para entrada os botões
26 #define BotB 32
27 #define BotV 33
28 //-----
29
30 // Defines do MQTT
31 #define TOPICO_SUBSCRIBE_BOTB "reservatorio/botao/bomba"
32 #define TOPICO_SUBSCRIBE_BOTV "reservatorio/botao/valvula"
33 #define TOPICO_PUBLISH_STD_B "reservatorio/estado/bomba"

```

```

34 #define TOPICO_PUBLISH_STD_V "reservatorio/estado/valvula"
35 //-----
36
37 #define ID_MQTT "esp32_mqtt_Armazem"
38
39 //Variaveis, constantes e objetos globais
40 const char* SSID = "Pronto3D Students "; // SSID / nome da rede WI-FI que dese
41 const char* PASSWORD = "laboratoriopronto13"; // Senha da rede WI-FI que dese
42
43 const char* BROKER_MQTT = "broker.mqttdashboard.com"; //URL do broker MQTT qu
44 int BROKER_PORT = 1883; // Porta do Broker MQTT
45
46 WiFiClient espClient; // Cria o objeto espClient
47 PubSubClient MQTT (espClient); // Instancia o Cliente MQTT passando o objeto
48 //-----
49
50 //Declaração de variáveis
51
52 //-----
53 // Variáveis estado da bomba e valvula
54 boolean EstadoB = LOW;
55 boolean EstadoV = LOW;
56 boolean BotBant = LOW;
57 boolean BotVant = LOW;
58
59 char estadoB_str[10] = {0};
60 char estadoV_str[10] = {0};
61 //-----
62
63 unsigned long timestamp_ultimo_acionamento1 = 0;
64 unsigned long timestamp_ultimo_acionamento2 = 0;
65
66 //Prototypes

```

```

67 void processaDados(void);
68 void initWiFi(void);
69 void initMQTT(void);
70 void mqtt_callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length);
71 void reconnectMQTT(void);
72 void reconnectWiFi(void);
73 void VerificaConexoesWiFiEMQTT(void);
74 //-----
75
76 //inicializa e conecta-se na rede WI-FI desejada
77 void initWiFi(void)
78 {
79     delay(10);
80     Serial.println("-----Conexao WI-FI-----");
81     Serial.print("Conectando-se na rede: ");
82     Serial.println(SSID);
83     Serial.println("Aguarde");
84
85     reconnectWiFi();
86 }
87
88 //inicializa parâmetros de conexão MQTT(endereço do broker, porta e seta função de callback)
89 void initMQTT(void)
90 {
91     MQTT.setServer("broker.mqttdashboard.com", 1883); //informa qual broker e porta deve s
92     MQTT.setCallback(mqtt_callback); //atribui função de callback (função chamada
93 }
94
95 // Função: função de callback esta função é chamada toda vez que uma informação de um dos tó
96 void mqtt_callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length)
97 {
98     String msg;
99     String topico;

```

```

101 // obtem a string do payload recebido
102 for(int i = 0; i < length; i++)
103 {
104     char c = (char)payload[i];
105     msg += c;
106 }
107 topico=topico;
108
109 Serial.print("Chegou a seguinte string via MQTT: ");
110 Serial.println(msg);
111 Serial.print("Do topico: ");
112 Serial.println(topico);
113
114 // toma ação dependendo da string recebida
115 if( topico.equals("reservatorio/botao/bomba")){
116     if (msg.equals("1"))
117     {
118         // digitalWrite(BotB, HIGH);
119         EstadoB = HIGH;
120         Serial.print("Ligar Bomba por APP");
121     }
122
123     if (msg.equals("0"))
124     {
125         //digitalWrite(BotB, LOW);
126         EstadoB = LOW;
127         Serial.print("Desligar Bomba por APP");
128     }
129 }
130
131 if( topico.equals("reservatorio/botao/valvula")){
132     if (msg.equals("1"))
133     {

```

```

134 //digitalWrite(BotV, HIGH);
135 EstadoV = HIGH;
136 Serial.print("Ligar Valvula por APP");
137 }
138
139 if (msg.equals("0"))
140 {
141 //digitalWrite(BotV, LOW);
142 EstadoV = LOW;
143 Serial.print("Desligar Valvula por APP");
144 }
145 }
146 }
147
148 //Função: reconecta-se ao broker MQTT (caso ainda não esteja conectado ou em caso de falha)
149 void reconnectMQTT(void)
150 {
151 while (!MQTT.connected())
152 {
153 Serial.print("* Tentando se conectar ao Broker MQTT: ");
154 Serial.println(BROKER_MQTT);
155 if (MQTT.connect(ID_MQTT))
156 {
157 Serial.println("Conectado com sucesso ao broker MQTT!");
158 MQTT.subscribe(TOPICO_SUBSCRIBE_BOTB );
159 MQTT.subscribe(TOPICO_SUBSCRIBE_BOTV);
160 }
161 else
162 {
163 Serial.println("Falha ao reconectar no broker.");
164 Serial.println("Havera nova tentatica de conexao em 2s");
165 delay(2000);
166 }

```

```

167 }
168 }
169
170 void VerificaConexoesWiFiMQTT(void)
171 {
172 if (!MQTT.connected())
173 | reconnectMQTT(); //se não há conexão com o Broker, a conexão é feita
174 |
175 | reconnectWiFi(); //se não há conexão com o WiFi, a conexão é feita
176 }
177
178 // Função: reconecta-se ao WiFi
179
180 void reconnectWiFi(void)
181 {
182 //se já está conectado a rede WI-FI, nada é feito.
183 //Caso contrário, são efetuadas tentativas de conexão
184 if (WiFi.status() == WL_CONNECTED)
185 | return;
186
187 WiFi.begin(SSID, PASSWORD); // Conecta na rede WI-FI
188
189 while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
190 {
191 | delay(100);
192 | Serial.print(".");
193 }
194
195 Serial.println();
196 Serial.print("Conectado com sucesso na rede ");
197 Serial.print(SSID);
198 Serial.println("IP obtido: ");
199 Serial.println(WiFi.localIP());

```

```

200 }
201
202 void setup() {
203
204     Serial.begin(9600);
205     /* Inicializa a conexao wi-fi */
206     initWiFi();
207
208     /* Inicializa a conexao ao broker MQTT */
209     initMQTT();
210
211     pinMode(Led1, OUTPUT);
212     pinMode(Led2, OUTPUT);
213     pinMode(Led3, OUTPUT);
214     pinMode(Led4, OUTPUT);
215
216     //pinMode(LedB, OUTPUT);
217     //pinMode(LedV, OUTPUT);
218
219     pinMode(IN1, OUTPUT);
220     pinMode(IN2, OUTPUT);
221     pinMode(IN3, OUTPUT);
222     pinMode(IN4, OUTPUT);
223
224     pinMode(BotB, INPUT);
225     pinMode(BotV, INPUT);
226
227     EstadoB=LOW;
228     EstadoV=LOW;
229     BotBant=HIGH;
230     BotVant=HIGH;
231     digitalWrite(IN1, EstadoB);
232     digitalWrite(IN2, LOW);

```

```

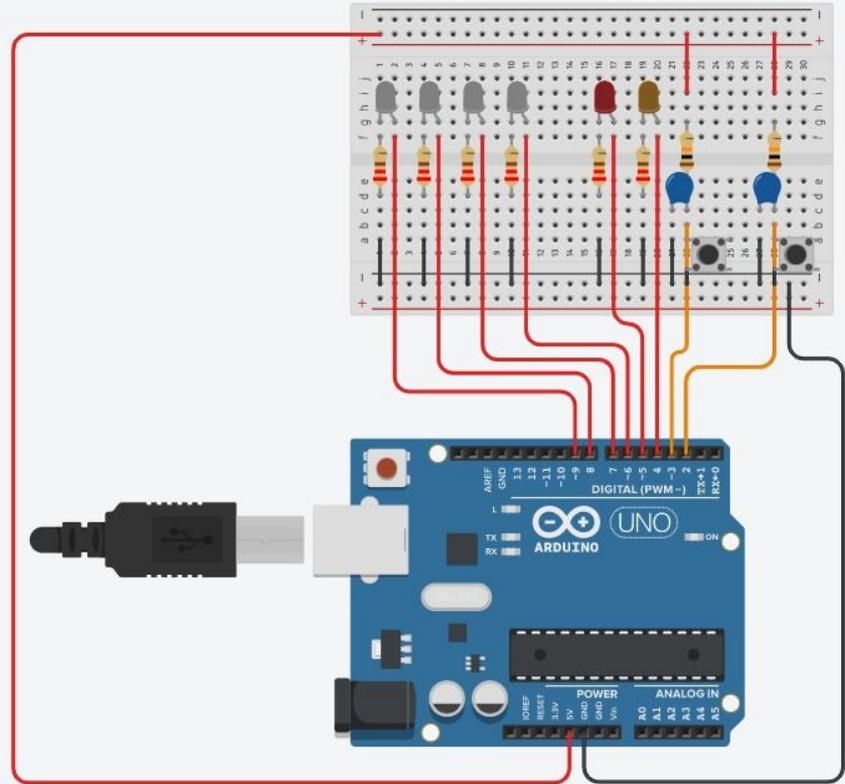
233     digitalWrite(IN3, LOW);
234     digitalWrite(IN4, EstadoV);
235     Serial.println("Pronto para iniciar");
236
237     //attachInterrupt(BotB, Troca_estado_bomba, FALLING);
238     //attachInterrupt(BotV, Troca_estado_valvula, FALLING);
239 }
240
241 void loop() {
242     VerificaConexoesWiFiMQTT();
243
244     if (digitalRead(BotB)&&!EstadoB&& !BotBant){
245         EstadoB = HIGH;
246         BotBant=HIGH;
247         Serial.println("Ligar bomba");
248         // delay(1000);
249     }else if(digitalRead(BotB)&& EstadoB && !BotBant){
250         EstadoB = LOW;
251         BotBant=HIGH;
252         Serial.println("Desligar bomba");
253         //delay(1000);
254     }else if(!digitalRead(BotB)){
255         BotBant=LOW;
256     }
257
258     digitalWrite(IN4, EstadoB);
259     MQTT.publish(TOPICO_PUBLISH_STD_B, estadoB_str);
260
261     // digitalWrite(LedB, EstadoB);
262
263     if (digitalRead(BotV)&&!EstadoV&& !BotVant){
264         EstadoV = HIGH;
265         BotVant=HIGH;

```

# TinkerCad

Trabalho\_FefeV5.ino

```
266 Serial.println("Ligar valvula");
267 // delay(1000);
268 }else if(digitalRead(BotV)&& EstadoV && !BotVant){
269 EstadoV = LOW;
270 BotVant=HIGH;
271 Serial.println("Desligar valvula");
272 //delay(1000);
273 }else if(!digitalRead(BotV)){
274 BotVant=LOW;
275 }
276
277 digitalWrite(IN1, EstadoV);
278 // digitalWrite(LedV,EstadoV);
279 MQTT.publish(TOPICO_PUBLISH_STD_V, estadoV_str);
280
281 if (EstadoB && !EstadoV){
282
283 delay(3000);{
284
285 digitalWrite(Led1, EstadoB);
286 digitalWrite(Led2, EstadoB);
287 digitalWrite(Led3, EstadoB);
288 digitalWrite(Led4, EstadoB);
289 }else {
290 digitalWrite(Led1, LOW);
291 digitalWrite(Led2, LOW);
292 digitalWrite(Led3, LOW);
293 digitalWrite(Led4, LOW);
294
295 delay(2000);
296
297 }
298 }
```



The image features a dark purple background with abstract geometric elements. In the top-left corner, there is a light purple rectangle with several thin black lines extending from its top and left edges. A white horizontal bar is positioned to the left of this rectangle. In the bottom-right corner, there is a white horizontal bar with a light purple square on top of it. A thin black vertical line passes through the center of this square, and a thin black horizontal line passes through the center of the white bar below it. The word "COMPONENTES" is centered in the middle of the image in a bold, white, sans-serif font.

# COMPONENTES

# Componentes:



## Mini bomba D'água submersível

É uma pequena bomba de 3 - 6v capaz de gerar fluxo da água se colocada em contato com a mesma e ligada a um gerador de energia de mesma voltagem

**Quantidade:** 1

[Veja mais](#)



## Conversor de tensão

O Módulo Regulador de Tensão Ajustável é utilizado para regular tipos de tensão e correntes para fim de ajustar-lá corretamente e fazer os demais componentes eletrônicos funcionarem.

**Quantidade:** 1

[Veja mais](#)



## ESP 32

Comparte base para conectar todos os demais, nele é possível controlar e executar os códigos e sinais recebidos pelos outros. É planejado como será executado com o objetivo de ter o melhor desempenho possível.

**Quantidade:** 1

[Veja mais](#)



## Ponte H

A ponte H tem como função controlar os motores, fazendo a correção de rotação de cada um deles, podendo também inverter seu sentido caso necessário.

**Quantidade:** 1

[Veja mais](#)



### Válvula Solenóide

Válvula responsável para desvio da água, nele é possível ter esse desvio com o auxílio de três caminhos que são conectados a tubos para a vasão da água.

**Quantidade:** 1

[Veja mais](#)



### Fonte Bivolt

Fonte de energia responsável para gerar energia necessária para todo o reservatório funcionar

**Quantidade:** 1

[Veja mais](#)



### LED

Mini lâmpadas que serão acionadas com o fluxo da água do reservatório.

**Quantidade:** 4

[Veja mais](#)



### Fio Wire Wrap

Fios usados para conectar as peças eletrônicas. Na eletrônica se utiliza os fios de cor preta para o negativo e o vermelho para o positivo e nos reparos a cor verde é a mais utilizada.

**Quantidade:** 1

[Veja mais](#)



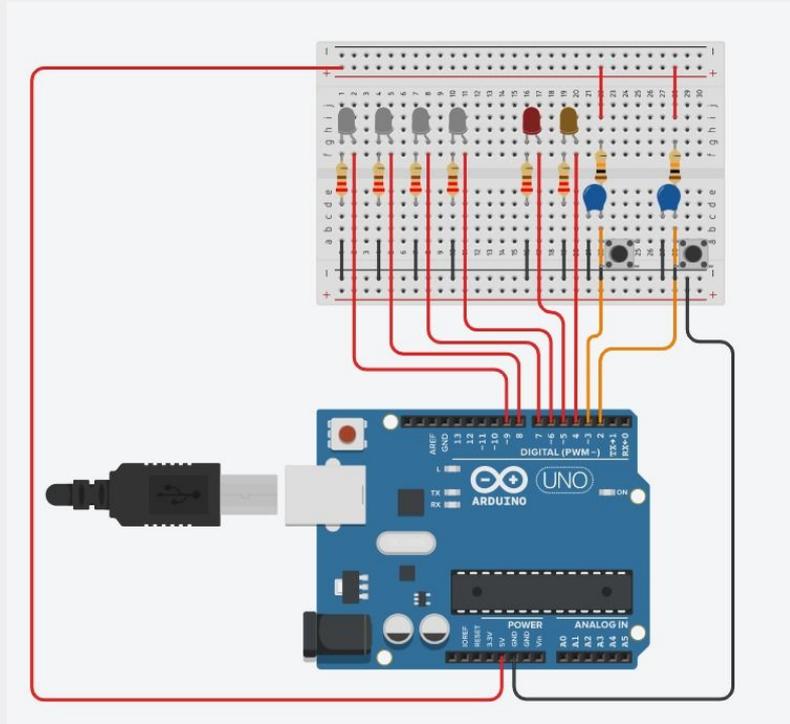
### Mini chave gangorra

Botão de liga/Desliga parabreservatório e parar ou dar início a suas funções.

**Quantidade:** 1

[Veja mais](#)

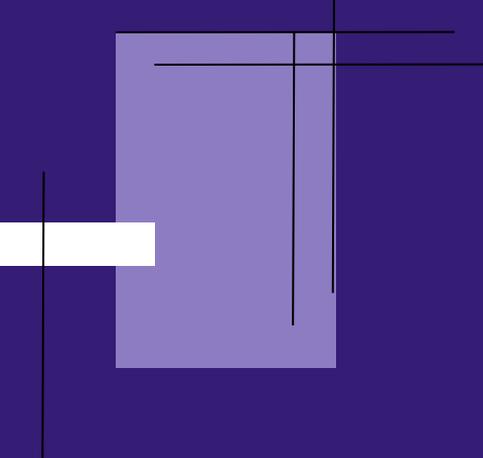
# Teste de usabilidade



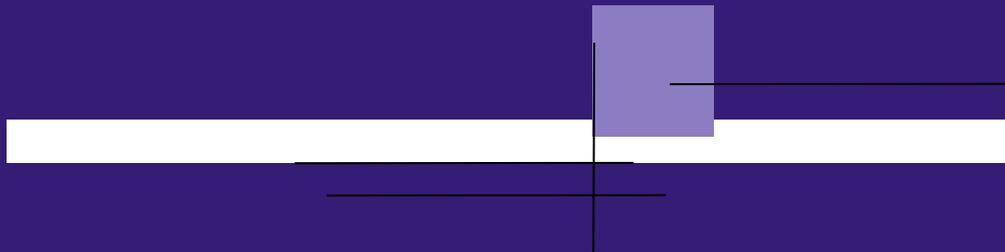
Foi usado o **TinkerCad** para esquematizar a parte eletrônica, assim se teve uma maior noção de como seria a parte prática e como seria usar as peças, unindo-as para delegar as devidas funções através da programação.

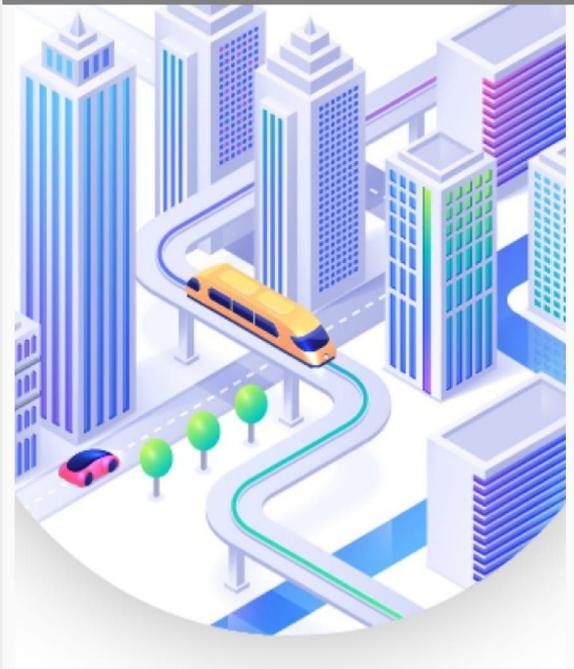
As imagens mostram os testes feitos, dentro do TinkerCad as ações estavam funcionando, mesmo que nem todos os componentes que seriam usados estão disponíveis na biblioteca do site, sendo necessário fazer os testes com LEDs, por exemplo, como a imagem ao lado.





# App Inventor





Bem-vindo à Cidade Inteligente

Começar

Este aplicativo foi desenvolvido pela  
Universidade Federal de Santa Catarina



**Olá, estudante!**  
Escolha o que deseja ver

Meios de Transporte

Serviços Públicos

Cultura e Lazer

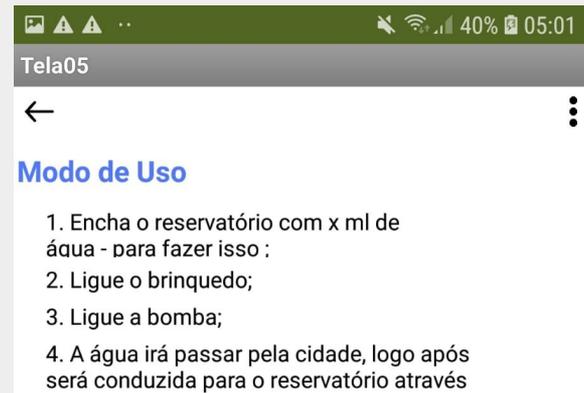
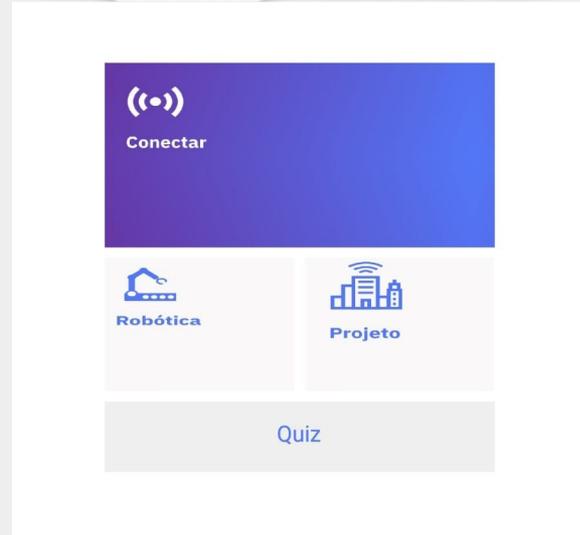
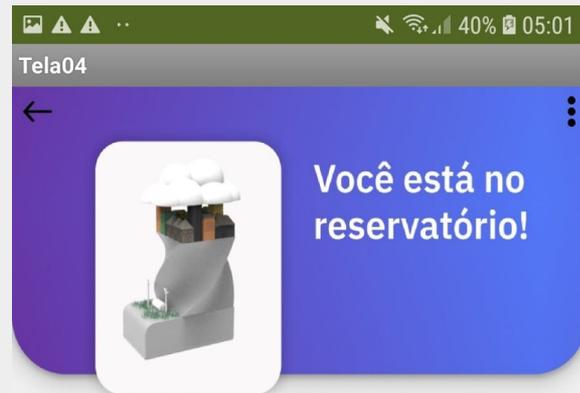
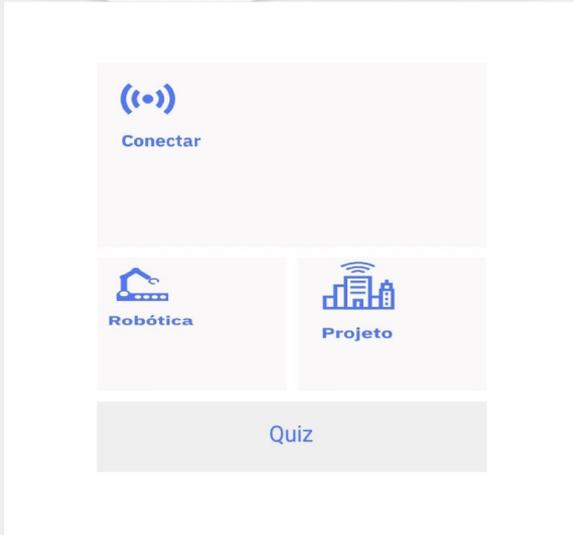
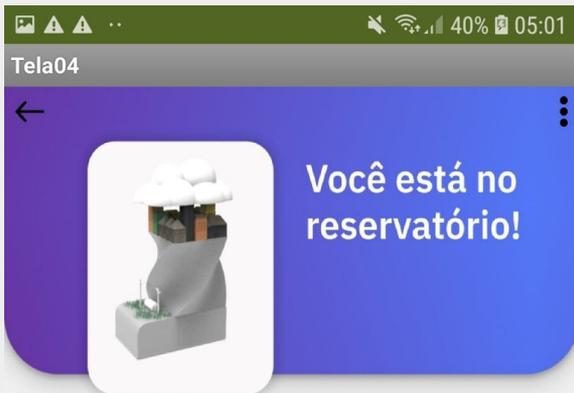


## Serviços Públicos

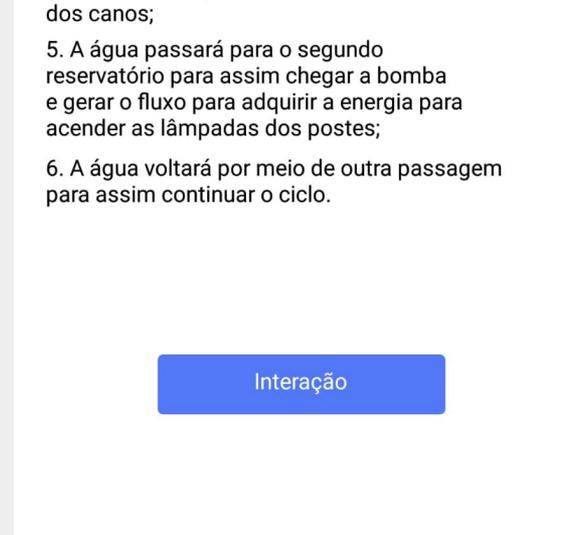
Ambulância 

Caminhão de lixo 

Reservatório 



1. Encha o reservatório com x ml de água - para fazer isso ;
2. Ligue o brinquedo;
3. Ligue a bomba;
4. A água irá passar pela cidade, logo após será conduzida para o reservatório através dos canos;
5. A água passará para o segundo reservatório para assim chegar a bomba e gerar o fluxo para adquirir a energia para acender as lâmpadas dos postes;
6. A água voltará por meio de outra passagem para assim continuar o ciclo.

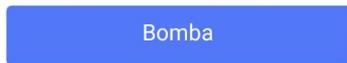


## Interação Física

Para interação física basta pressionar os botões "Bomba" e "Solenóide", que estão na lateral da base do brinquedo.

## Interação Virtual

Pressione o componente que deseja ligar.



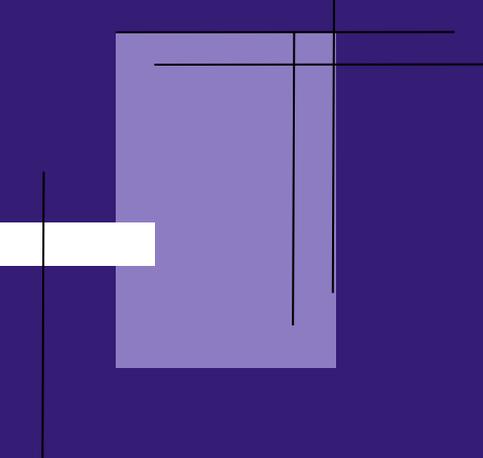
```
initialize global EstadoB to "reservatorio/estado/bomba"  
initialize global EstadoV to "reservatorio/estado/valvula"
```

```
when Button3 . Click  
do open another screen screenName "Tela05"  
  
when Button1 . Click  
do call UrsPahoMqttClient1 . Publish  
   Topic get global EstadoB  
   Message "estadoB"  
  
when Button2 . Click  
do call UrsPahoMqttClient1 . Publish  
   Topic get global EstadoV  
   Message "estadoV"  
  
when UrsPahoMqttClient1 . MessageReceived  
  Topic Payload Message RetainFlag DupFlag  
do if get Topic == "estado"  
  then if get global EstadoB == "HIGH"  
  then  
  else if get global EstadoB == "LOW"  
  then  
  else  
  if get global EstadoV == "HIGH"  
  then  
  else if get global EstadoV == "LOW"  
  then  
  else
```

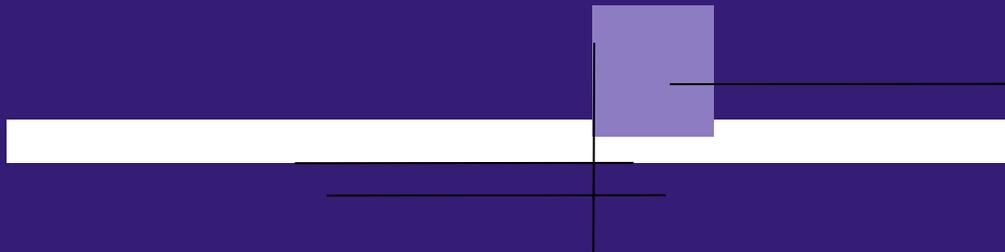


# Projeto





# PÚBLICO ALVO



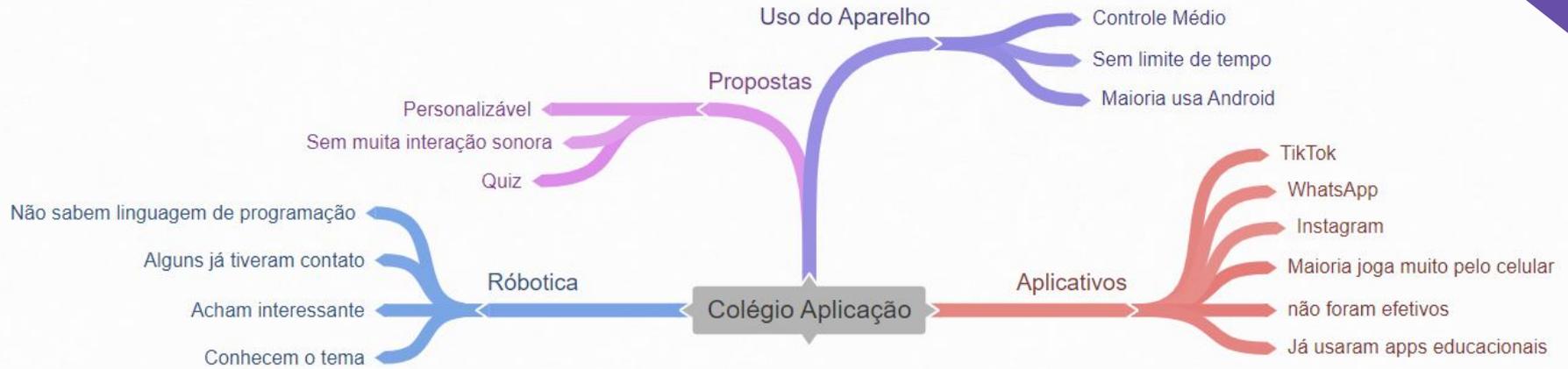
Após a visita no colégio Aplicação, houve um melhor direcionamento ao rumo do projeto, tanto para as telas do aplicativo como o que as crianças esperariam de um brinquedo que ensinasse sobre robótica.

O foco da pesquisa exploratória foi para o aplicativo, mas deu embasamento para agregar ao projeto também, já que ideias que agreguem um, por consequência dão mais funcionalidade e reconhecimento para o outro.

Um exemplo disso foi o quiz, que foi mencionado por uma das crianças.

Com ele pode-se ter mais possibilidades no que se diz ao brinquedo, porque ao mostrar as funções aos usuários, com o quiz haverá um respaldo maior, assim mais facilidade na hora de aprender e um conhecimento que pode ser aplicado.

Dessa forma, com a entrevista a jovens de 10 a 14 anos no colégio, que existe um conhecimento muito básico sobre robótica, mas apesar disso, há uma grande maioria que tem uma enorme curiosidade em aprender, principalmente se for por um meio lúdico.



**CORES**

- Azul - meios de transporte
- Roxo - Serviços público
- Verde - Cultura e Lazer

**MELHORIAS**

- Adicionar um QUIZ
- Modo noturno
- Personalizável

**Apps**

- Instagram, WhatsApp, TikTok
- Duolingo
- Roblox

**ENSINO**

- Robótica
- Ciência
- Cidades Inteligentes

# Persona



Ana Prado, 12

- Introvertida
- Caseira
- Familiar
- Artista
- Booktoker

Ana sempre parece meio dispersa, mas sempre presta atenção nos mínimos detalhes. Ela curte ficar sozinha, assistir vídeos no TikTok de recomendações de livros e ficar perto da natureza, porém na região sul onde mora de Santa Catarina chove com muita frequência, muitas vezes impossibilitando ela de atravessar uma parte da cidade até o jardim botânico onde ela gosta de ler. Ana sempre imaginou um cenário onde não precisaria ficar sem ir ao jardim, porque os alagamentos não ocorreriam.



# Persona



Leonardo Paiva, 14

- Gamer
- Sociável
- Streamer
- Gosta de coleção de bonecos

Assim como vários garotos de sua idade, Leonardo adora jogar e sempre está por dentro das últimas atualizações de smartphones já que faz lives jogando Roblox em seu Android. Apesar de gostar muito de usar seu celular, ele sempre quis aplicativos que não tivessem tantos anúncios ou mais configurações para compreender melhor como funciona tal ação, a falta de ilustrações para não ter que ler muito, já que não é o maior fã de leitura. Mesmo tento tais reclamações adora jogar jogos de perguntas e respostas online com seus amigos.



The image features a dark blue background with abstract geometric elements. In the top-left corner, there is a purple square partially overlaid by a white horizontal bar. A black crosshair is centered on the purple square. In the bottom-right corner, a white horizontal bar is partially overlaid by a purple square, with a black crosshair centered on the purple square. The word "APLICATIVO" is written in large, white, bold, sans-serif capital letters in the center of the image.

APLICATIVO

# Desenvolvimento

Após pesquisas do público alvo e da criação de Wireframes a fim de compreender a ordenação das informações, ícones e seus conteúdos, foi definido quais elementos seriam incluídos de forma definida nas telas.

Com auxílio do site "Material Design", foram definidos botões com bastante contraste em relação aos ícones e títulos, paleta de cores e menu.

Foram mantidos o padrão estabelecido pelo design do aplicativo do semestre passado, tendo algumas alterações, com o intuito de melhorá-lo.

Assim foi adicionado um quiz para verificar se as crianças absorveram bem o conteúdo e o uso de cores em degradê ao invés de cores chapadas nos botões, para adquirir mais dinâmica e atratividade.

## Ícones

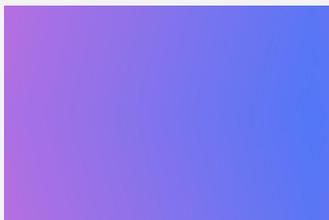


# Desenvolvimento

## Paleta de cores



Degradê roxo escuro



Degradê roxo



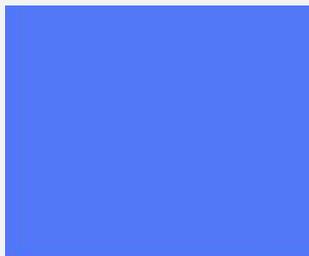
Degradê azul



Degradê verde



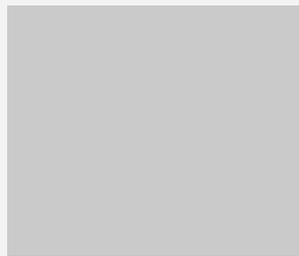
#273B98



#5277F7



#BBCAFF



#CACACB



Bem-vindo à Cidade  
Inteligente

Começar

Este aplicativo foi desenvolvido pela  
Universidade Federal de Santa Catarina



**Olá, estudante!**  
Escolha o que deseja ver

Meios de  
Transporte

Serviços  
Públicos

Cultura e  
Lazer

Este aplicativo foi desenvolvido pela  
Universidade Federal de Santa Catarina



**Serviços Públicos**

Ambulância



Caminhão  
de lixo



Reservatório



Este aplicativo foi desenvolvido pela  
Universidade Federal de Santa Catarina



**Serviços Públicos**

Ambulância



Caminhão  
de lixo



Reservatório



Modo noturno



Desabilitar som



## Serviços Públicos

Ambulância



Caminhão de lixo



Reservatório



Este aplicativo foi desenvolvido pela  
Universidade Federal de Santa Catarina



Você está no reservatório!



Conectar



Robótica



Projeto



Quiz



Você está no reservatório!



Conectar



Robótica



Projeto

Quiz





Você está no reservatório!



Conectar



Robótica



Projeto



Quiz



Você está no reservatório!



Conectar



Robótica



Projeto



Quiz





## Informações

Mais sobre o projeto



Projeto



O Reservatório



Estudos de Robótica



## Informações

Mais sobre o projeto



Projeto



O Reservatório



Estudos de Robótica



## Informações

Mais sobre o projeto



Projeto



O Reservatório



Estudos de Robótica





## Modo de uso

1. Encha o reservatório com x ml de água - para fazer isso ;
2. Ligue o brinquedo;
3. ligue a bomba
4. A água irá passar pela cidade, logo após será conduzida para o reservatório através dos canos;
5. A água passará para o segundo reservatório para assim chegar a bomba e gerar o fluxo para adquirir ir a energia para acender as lâmpadas dos postes;
6. A água voltará por meio de outra passagem para assim continuar o ciclo.

Interação

Como seria o no mundo real?



## Interação



→ Ligar a bomba e iniciar o preenchimento da água através da nuvem;



→ Após água sair da nuvem por meio de um ralo, ela cai na cidade. A cidade possui ralos em seu meio o que levará até o reservatório retorcido;



→ A água chega no reservatório a bomba irá fazer com que a água continue seu percurso até a válvula Solenóide, mudando a direção, para cima ou esvaziar;



→ Quando a água for conduzida para a bomba, os leds que estarão do lado de fora sendo representados por postes irão se acender;



→ Com esse ciclo concluído a água retornará a nuvem para dar início a um novo ciclo.





## Modo de uso

1. Encha o reservatório com x ml de água - para fazer isso ;
2. Ligue o brinquedo;
3. Ligue a bomba
4. A água irá passar pela cidade, logo após será conduzida para o reservatório através dos canos;
5. A água passará para o segundo reservatório para assim chegar a bomba e gerar o fluxo para adquirir a energia para acender as lâmpadas dos postes;
6. A água voltará por meio de outra passagem para assim continuar o ciclo.

Interação

Como seria o no mundo real?



## Como seria o no mundo real?

Esse projeto aplicado ao mundo real seria um produto sazonal, sou seja, seria utilizado em momentos específicos e mais necessários, um exemplo é em grandes períodos de chuva, principalmente no outono e inverno, na qual existe uma predominância muito maior de incidência de água, que ocasiona em alagamentos. Com o Reservatório funcionando nesses momentos seria evitado alagamentos pela cidade e proporcionaria luz extra para possíveis eventualidades, complementando outros meios renováveis de energia, como a solar, por exemplo.

O produto ficaria abaixo da terra, não tendo todo esse volume exposto, já que os filtros e reservatório ficariam a baixo dos ralos para evitar uso desnecessário do espaço.



## O Reservatório

O projeto consiste na captação da água da chuva para evitar possíveis focos de alagamento e usa-lá na geração de energia elétrica. O uso dessa água será por meio do escoamento dentro da cidade, que passará pelo tratamento de filtragem, para assim ser gerado o fluxo através da bomba.

Haverá canos condutores para fim de transportar o líquido para local adequado e ser possível a reutilização da mesma para dar continuidade ao fluxo. Para gerar a energia, é necessário além da corrente da água, todo o sistema elétrico, mas atenção, deve existir um sistema de vedação alto, para que não ocorra curtos ou acidentes na hora da geração de energia.

Para que não ocorram problemas, ligue apenas com o auxílio de um professor ou de um responsável pelo projeto.

É importante acompanhar o processo simultaneamente a o uso do aplicativo, para entender mais como funciona a programação e como foi feito o projeto.

### Materialização

O projeto foi feito em sua maioria por meio da impressão 3D e sua base foi cortada a laser em MDF 3mm. Os reservatórios dentro do brinquedo são potes plásticos, já que possuem boa vedação, e outro pote para vedar os componentes eletrônicos





## Robótica

Robótica é uma ciência ligada à confecção de robôs - que são mecanismos automáticos que utilizam circuitos integrados para realizarem alguma ação. Envolve tanto conhecimentos de programação quanto dos componentes eletrônicos necessários para o projeto, tem vasta aplicação desde indústria e medicina até aparelhos domésticos.



Programação



Componentes



Código



## Robótica

Robótica é uma ciência ligada à confecção de robôs - que são mecanismos automáticos que utilizam circuitos integrados para realizarem alguma ação. Envolve tanto conhecimentos de programação quanto dos componentes eletrônicos necessários para o projeto, tem vasta aplicação desde indústria e medicina até aparelhos domésticos.



Programação



Componentes



Código



## Programação

Programação é um processo de escrita para programas de computadores. Esses programas são compostos por conjuntos de instruções que determinam uma sequência de ações/tarefas que o eletrônico irá realizar.

Para a máquina compreender tal sequência usa-se os chamados hardwares com linguagem binária e para converter tal texto usa-se os software que transformam os dados para linguagem que conhecemos.

Existem vários tipos de linguagem de programação: Html; java; Javascript; Python; C; Ruby; Swift.



## Projeto

O Projeto de Produto 4 tem como objetivo a continuação e desenvolvimento de um produto de alta complexidade para uma cidade inteligente, completando um tabuleiro infantil a fim de incentivar as crianças no entendimento de serviços da cidade e aos estudos de robótica em escolas públicas.

### Cidades Inteligentes

As cidades inteligentes são atualmente um dos principais assuntos estudados em relação ao desenvolvimento urbano (GIL-GARCIA et al., 2016; JOSS et al., 2017). Isso se deve principalmente aos desafios impostos pela aceleração do processo de urbanização em todos os continentes e ao surgimento das megacidades, aquelas que possuem mais de 10 milhões de habitantes. Em 2020, 4 bilhões de pessoas vivem em áreas urbanas e há a expectativa de expansão desse montante para 7 bilhões em 2050 (dois terços da população mundial), segundo dados do





## Robótica

Robótica é uma ciência ligada à confecção de robôs - que são mecanismos automáticos que utilizam circuitos integrados para realizarem alguma ação. Envolve tanto conhecimentos de programação quanto dos componentes eletrônicos necessários para o projeto, tem vasta aplicação desde indústria e medicina até aparelhos domésticos.



Programação



Componentes



Código



## Componentes

Programação é um processo de escrita para programas de computadores. Esses programas são compostos por conjuntos de instruções que determinam uma sequência de ações/ tarefas que o eletrônico irá realizar.

Para a máquina compreender tal sequência usa-se os chamados hardwares com linguagem binária e para converter tal texto usa-se os software que transformam os dados para linguagem que conhecemos.

Existem vários tipos de linguagem de programação: Html; java; Javascript; Python; C; Ruby; Swift.



### Mini bomba D'água submersível

É uma pequena bomba de 3 - 6v capaz de gerar fluxo da água se colocada em contato com a mesma e ligada a um gerador de energia de mesma voltagem

Quantidade: 1

[Veja mais](#)



### Conversor de tensão

O Módulo Regulador de Tensão Ajustável é utilizado para regular tipos de tensão e correntes para fim de ajustar-lá corretamente e fazer os demais componentes eletrônicos funcionarem.

Quantidade: 1

[Veja mais](#)



### ESP 32

Comparte base para conectar todos os demais, nele é possível controlar e executar os codigos e sinais recebidos pelos outros. É planejado como será executado com o objetivo de ter o melhor desempenho possível.

Quantidade: 1

[Veja mais](#)



### Ponte H

A ponte H tem como função controlar os motores, fazendo a correção de rotação de cada um deles, podendo também inverter seu sentido caso necessário.

Quantidade: 1

[Veja mais](#)



### Válvula Solenóide

Válvula responsável para desvio da água, nele é possível ter esse desvio com o auxílio de três caminhos que são conectados a tubos para a vasão da água.

Quantidade: 1

[Veja mais](#)



### Conversor de tensão

0

Quantidade: 1

[Veja mais](#)



### Fonte Bivolt

Fonte de energia responsável para gerar energia necessária para todo o reservatório funcionar

Quantidade: 1

[Veja mais](#)



### Mini chave gangorra

Botão de liga/Desliga parabreservatório e parar ou dar inicio a suas funções.

Quantidade: 1

[Veja mais](#)



### LED

Mini lâmpadas que serão acionadas com o fluxo da água do reservatório.

Quantidade: 4

[Veja mais](#)

LED





## Robótica

Robótica é uma ciência ligada à confecção de robôs - que são mecanismos automáticos que utilizam circuitos integrados para realizarem alguma ação. Envolve tanto conhecimentos de programação quanto dos componentes eletrônicos necessários para o projeto, tem vasta aplicação desde indústria e medicina até aparelhos domésticos.



Programação



Componentes



Código



## Código

```
//-----  
// Definindo Portas para ligar os leds  
#define Led1 19  
#define Led2 21  
#define Led3 22  
#define Led4 23  
#define LedB 2  
#define LedV 4  
//-----  
//-----  
// Pinos para controle da bomba e valvula  
#define IN1 12  
#define IN2 14  
#define IN3 27  
#define IN4 26  
//-----  
//-----  
// Pinos para entrada os botões  
#define BotB 32  
#define BotV 33  
//-----  
//-----  
// Variáveis estado da bomba e valvula  
boolean EstadoB = LOW;  
boolean EstadoV = LOW;
```





Bem vindo ao Quiz!



Teste seus conhecimentos sobre robótica!

Começar



Reservatório ▾

Quanto aos componentes do projeto, qual é o elemento físico que mantém a água circulando no sistema?

Ralos

Solenóide

Tubos

Bomba



Reservatório ▾

Quais desses componentes pertencem ao reservatório

Sensor ultrassônico

Solenóide

Ralos

Seguidor de linha

Arduino UNO

Esp32



Reservatório ▾



A imagem acima representa qual tipo de usina?

Usina Hidrelétrica

Usina Eólica

Usina Nuclear





# Usabilidade

Para verificar a usabilidade das telas feitas para o aplicativo usou-se o questionário MATch "Checklist para avaliação da usabilidade de aplicativos para celulares touchscreen".

Através dessas perguntas pode-se estabelecer uma pontuação de 60.2, sendo considerado uma **usabilidade muito alta**. Dentro das questões foram abordados diversos parâmetros heurísticos, como visibilidade, correspondência, controle, consistência entre outros.

## Resultado: 60.2 pontos - Usabilidade muito alta

Nível	Características que os aplicativos para celular touchscreen quase sempre ou sempre possuem...
Até 30	<b>Usabilidade muito baixa</b> Somente iniciam as tarefas ao comando do usuário, evidenciam a necessidade de inserção de dados, possuem botões e links com área clicável do tamanho dos mesmos, evitam abreviaturas, além disso, são consistentes, utilizam o mesmo idioma em seus textos, apresentam os links de forma consistente entre as telas e funções semelhantes de forma similar.
30 - 40	<b>Usabilidade baixa</b> Além de possuir as características do nível anterior, fornecem um update do status para operações mais lentas por meio de mensagens claras e concisas, mantêm o mesmo título para telas com o mesmo tipo de conteúdo, utilizam títulos de telas que descrevem adequadamente seu conteúdo, exibem apenas informações relacionadas a tarefa que esta sendo realizada, apresentam ícones e informações textuais de forma padronizada com contraste suficiente em relação ao plano de fundo, e imagens com cor e detalhamento favoráveis a leitura em uma tela pequena, possuem navegação consistente entre suas telas, permitem retornar a tela anterior a qualquer momento, mantêm controles que realizam a mesma função em posições semelhantes na tela, permitem que as funções mais utilizadas sejam facilmente acessadas e possuem botões com tamanho adequado ao clique.
40 - 50	<b>Usabilidade razoável</b> Além de possuir as características dos níveis anteriores, dispõem as informações em uma ordem lógica e natural, apresentam as mensagens mais importantes na posição padrão dos aplicativos para a plataforma, oferecem uma navegação intuitiva e um menu esteticamente simples e claro, contêm títulos e rótulos curtos, possuem fontes, espaçamento entrelinhas e alinhamento que favorecem a leitura, realçam conteúdos mais importantes, possuem tarefas simples de serem executadas que deixam claro qual seu próximo passo, oferecem feedback imediato e adequado sobre seu status a cada ação do usuário, evidenciam que controles e botões são clicáveis, distinguem claramente os componentes interativos selecionados, utilizam objetos (ícones) ao invés de botões, com significados compreensíveis e intuitivos e não apresentam problemas durante a interação (trava, botões que não funcionam no primeiro clique, etc).
50 - 60	<b>Usabilidade alta</b> Além de possuir as características dos níveis anteriores, exibem pequenas quantidades de informação em cada tela, mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo em todas as telas, evidenciam o número de passos necessários para a realização de uma tarefa, permitem que o usuário cancele uma ação em progresso, possuem navegação de acordo com os padrões da plataforma a que se destinam e possibilitam fácil acesso de mais de um usuário no caso de aplicativos associados a cadastro de login.
Acima de 60	<b>Usabilidade muito alta</b> Tem ainda maior probabilidade, que os níveis anteriores, de possuir todas as características descritas acima, possuindo um alto nível de usabilidade.