

Orientador: Rodrigo Raposo
Discentes: Gustavo Hans
Tony Miquéias

ENERGIAS RENOVÁVEIS E TECNOLOGIA DE HORTAS

Criação de protótipos para educação pública



SUMÁRIO

- INTRODUÇÃO
- OBJETIVOS
- REFERÊNCIAL TEÓRICO
- METODOLOGIA
- RESULTADOS E DISCUÇÃO
- REFERÊNCIAS

INTRODUÇÃO

ACESSO A TECNOLOGIA DE FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL

- **O auto custo é impeditivo**
- **Criar protótipos de baixo custo**





OBJETIVO GERAL

Facilitar o acesso a fontes de energia renováveis a estudantes da rede pública de ensino.

Objetivos específicos



**PRODUZIR UM FORNO
SOLAR DE BAIXO CUSTO**



**PRODUZIR UM MODELO DE
TURBINA HIDROCINÉTICA**



**PRODUZIR UM SISTEMA
DE IRRIGAÇÃO
AUTOMATIZADO**



**PRODUZIR UM CARRINHO
MOVIDO A ENERGIA
SOLAR**

REFERENCIAL TEÓRICO



Foi realizado um estudo aprofundado sobre as fontes de energia renováveis mais utilizadas. Assim como elas poderiam ser apresentadas de maneira fácil ao estudantes da rede pública de ensino. O temas pesquisados foram:

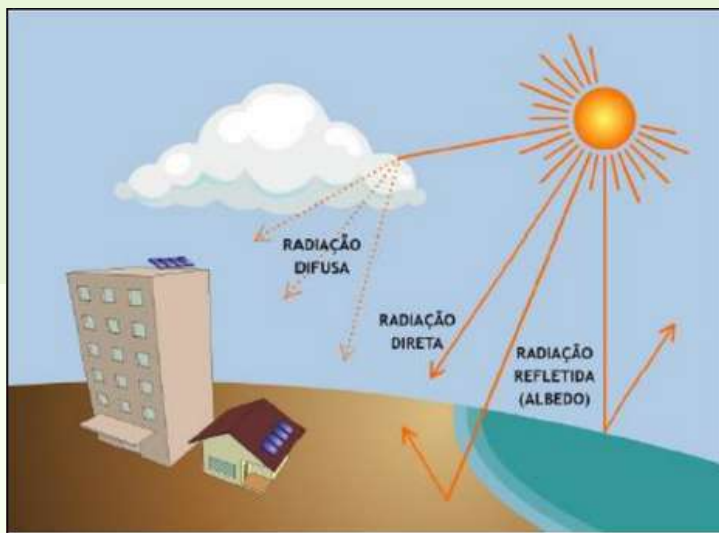
- Energia heliotérmica
- Energia fotovoltaica
- Energia Hidráulica
- Fogões solares
- Hortas automatizadas



ENERGIA TERMOSOLAR

FUNIONAMENTO

APROVEITAMENTO DA ENERGIA SOLAR TÉRMICA



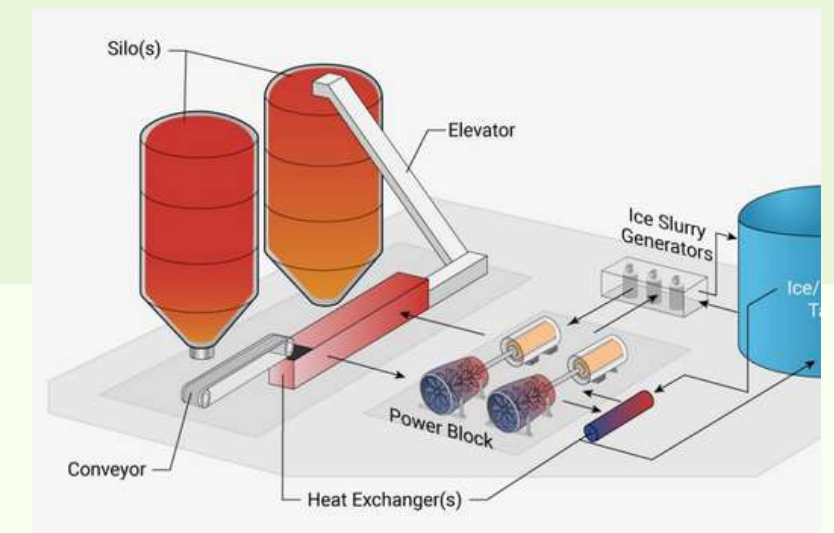
Absorção da irradiação solar direta, difusa e por albedo



Transformação da radiação solar em energia térmica

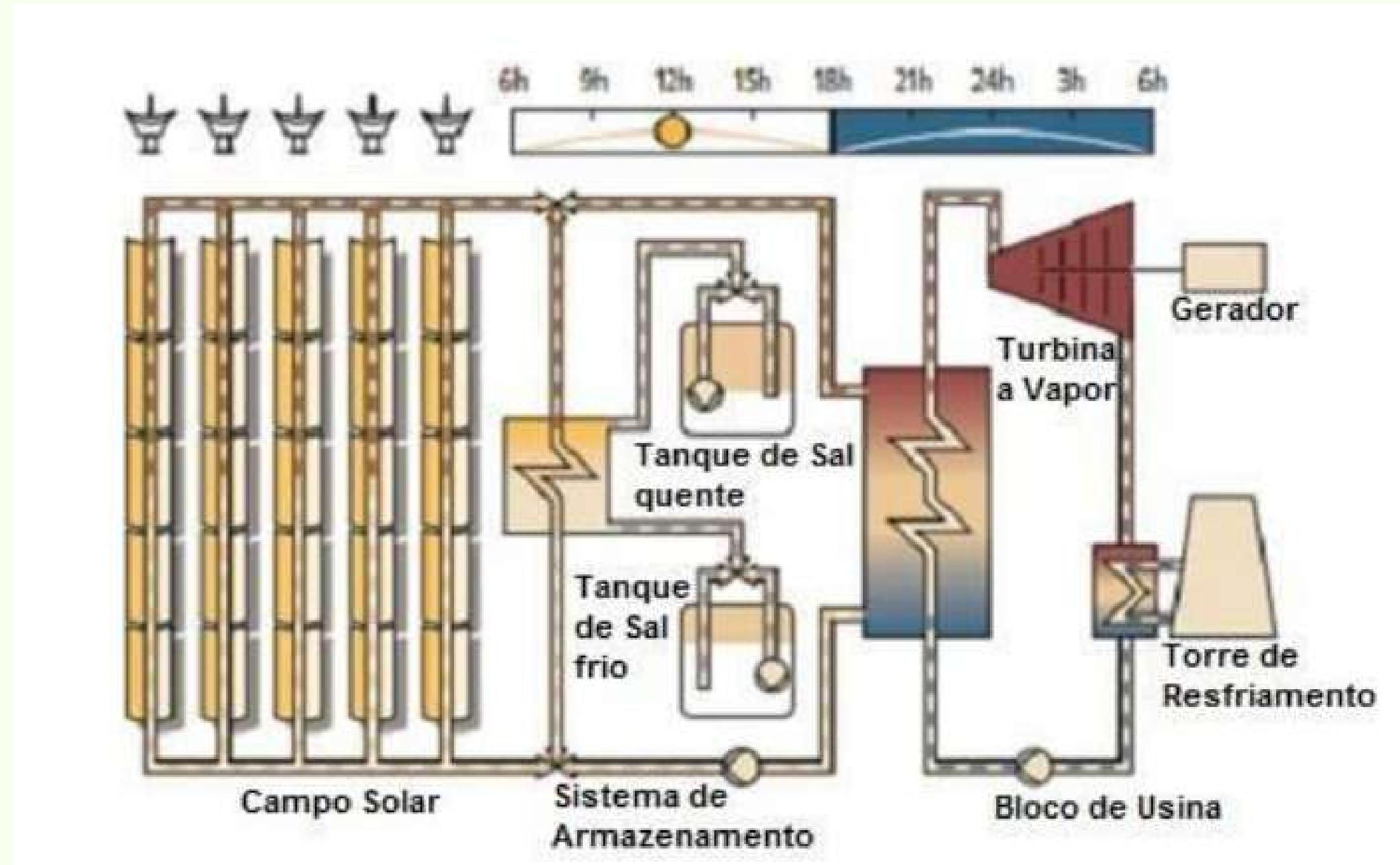


Transformação da energia térmica em eletricidade

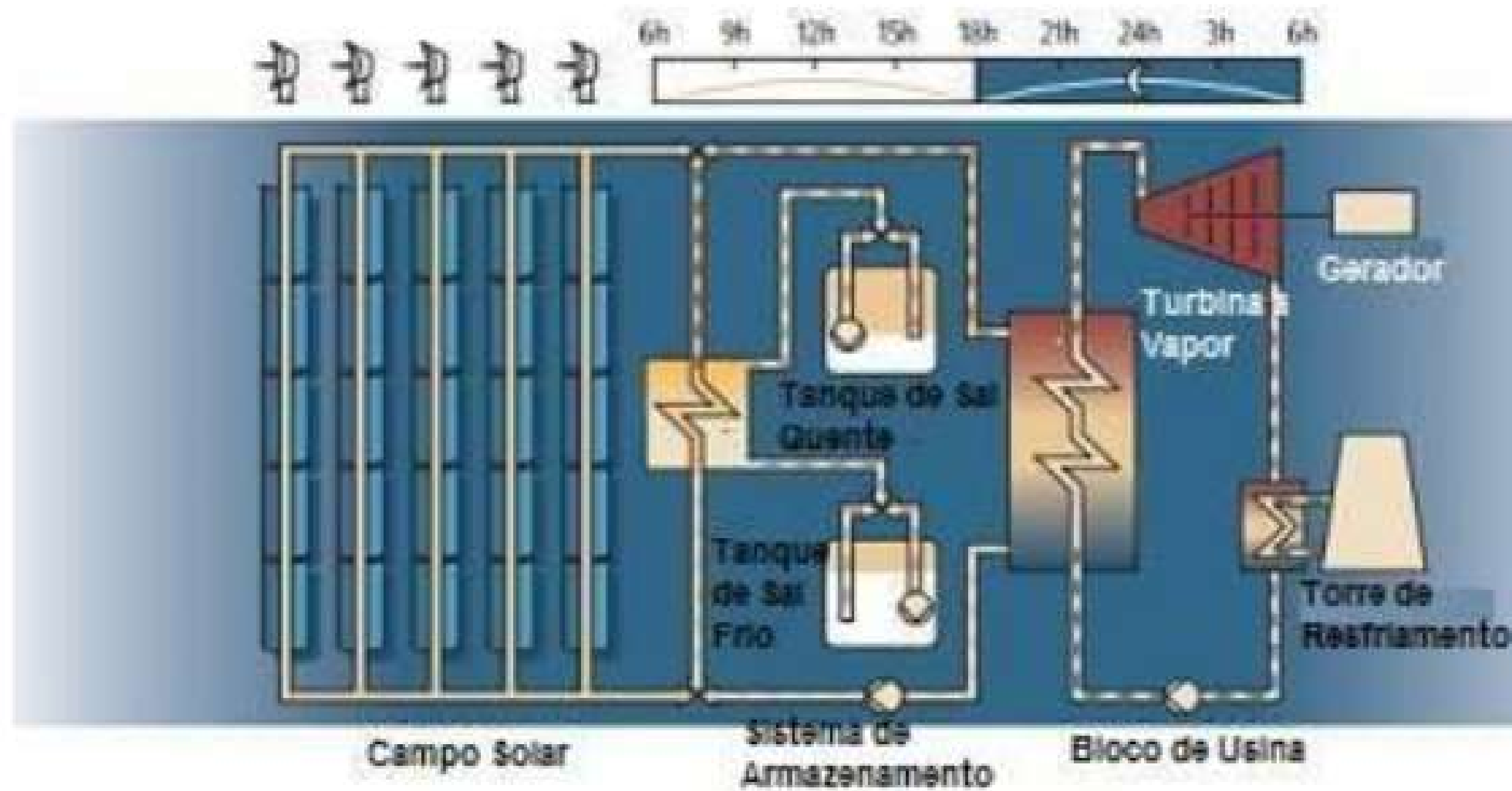


Armazenamento da energia térmica para geração futura

Esquema de funcionamento



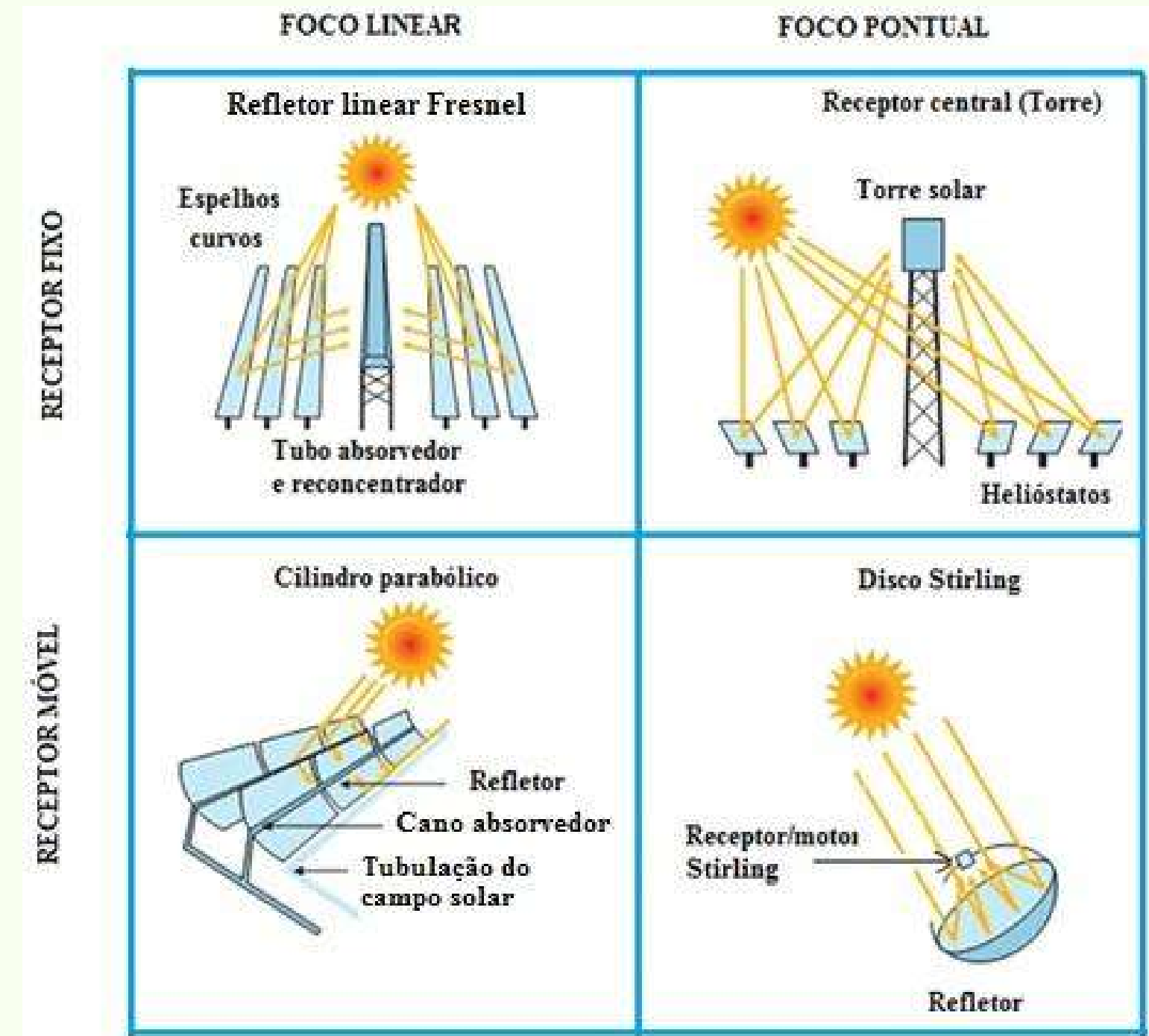
Esquema de funcionamento



Tecnologia utilizada

A energia solar heliotérmica é aproveitada principalmente pela tecnologia de energia solar concentrada (CSP). Essa conta com 4 tipos: cilindro parabólico, torre solar, concentrado Fresnel e disco parabólico.

Cada tipo de tecnologia CSP possui suas especificidades quanto ao tipo de receptor, concentração de energia, tipo de fluido de transferência, temperatura de funcionamento e armazenamento. (Castro, 2016)



Torre solar

O modelo de torre central é o segundo mais bem consolidado, logo depois do concentrador parabólico. Apesar disso, houveram casos recentes de usinas que falharam, resultando em bilhões de dólares de prejuízo.

O sistema conta com heliostatos, que são as partes móveis que rebem os espelhos e uma torre com o coletor, que varia dependendo da disposição dos heliostatos.



Disco parabólico

Este é o modelo mais eficiente, apresentando de 24 a 31% de eficiência. Parte disso se dá pela temperatura de operação que é mais elevada, em torno de 750° C.

Normalmente a geração de energia elétrica acontece no próprio concentrador. Esse modelo apresenta a desvantagem de não poder armazenar o calor. Além de não haver nenhuma planta que não seja protótipo, Sendo de alto risco tecnológico.(Carvalho, 2016)

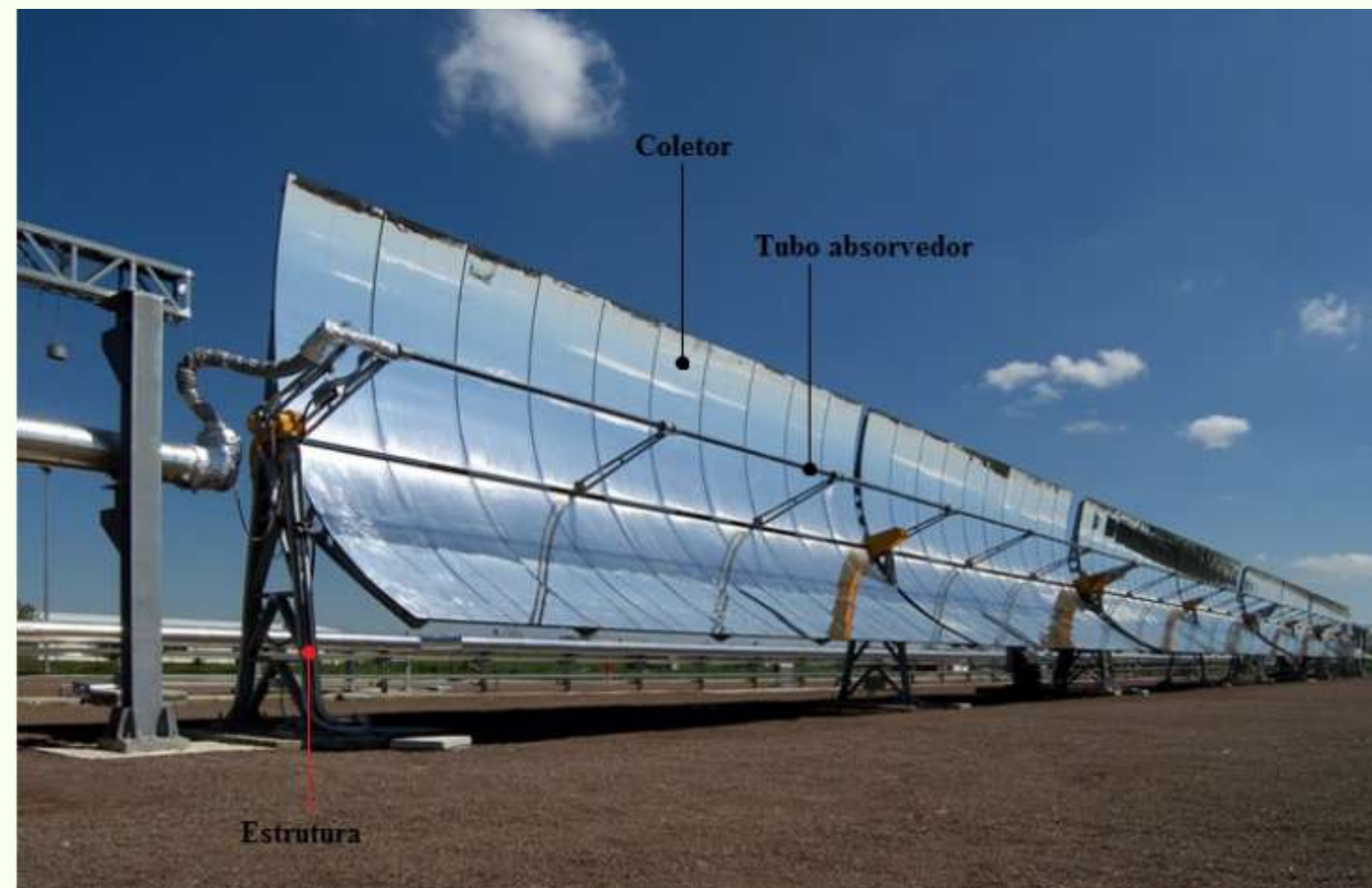


Cilindro parabólico

Essa é a tecnologia mais madura e mais utilizada para geração de energia elétrica. É um modelo muito bem consolidado e utilizado a mais de vinte anos.

A eficiência desse modelo fica entre 14 e 16%. O concentrador parabólico é o modelo mais seguro, apesar de não ser o mais eficiente.

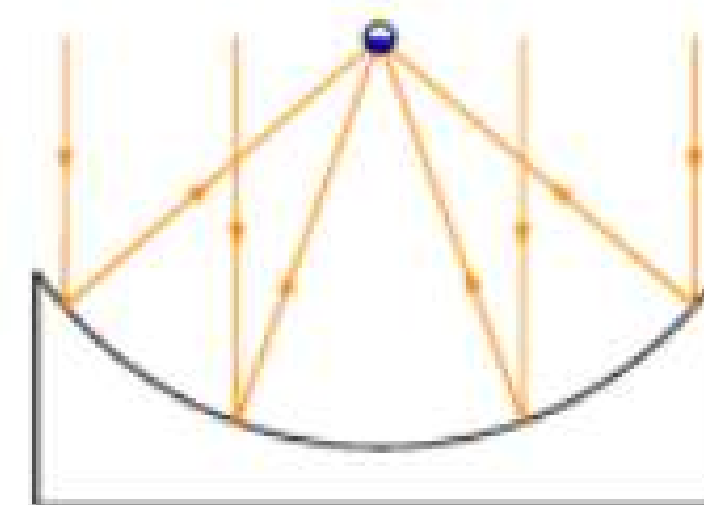
O posicionamento e direcionamento dos espelhos pode se dar no sentido leste-oeste ou norte-sul.(Castro, 2016)



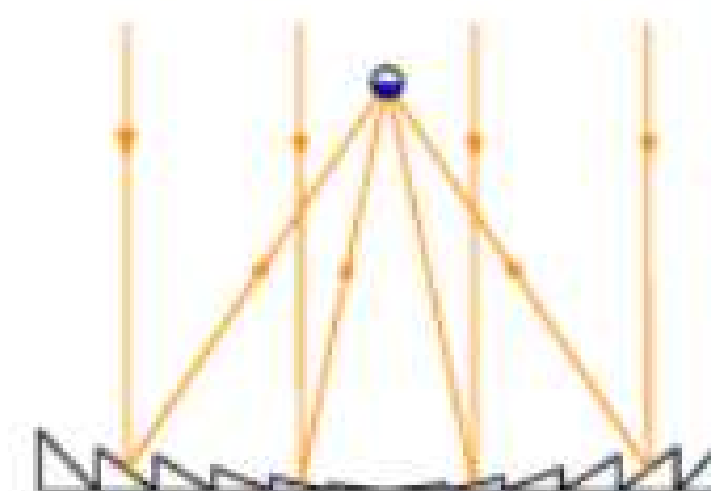
Concentrador Fresnel

O modelo de concentrador Fresnel é o mecanicamente mais simples. O coletor é fixo e apenas absorve a radiação por baixo, que advém dos espelhos.

O funcionamento se dá pela movimentação de fileiras de espelhos planos que fazem o rastreio do sol, se posicionando na posição adequada. Pode ser utilizado para geração de vapor direto e também é o modelo menos eficiente



Parabolic mirror



Linear-Fresnel mirror

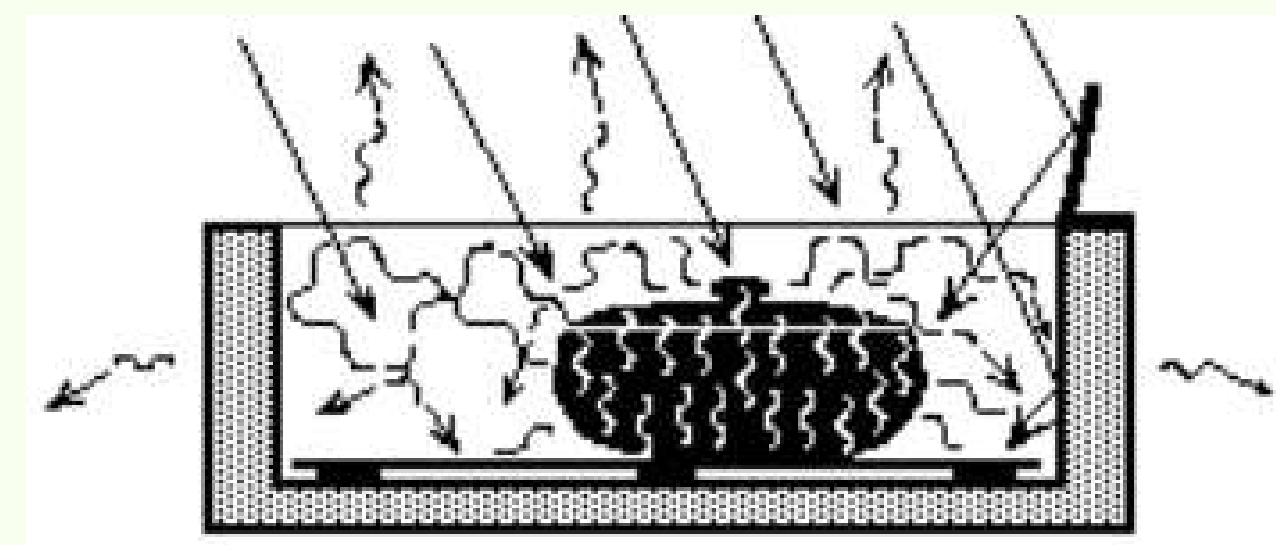
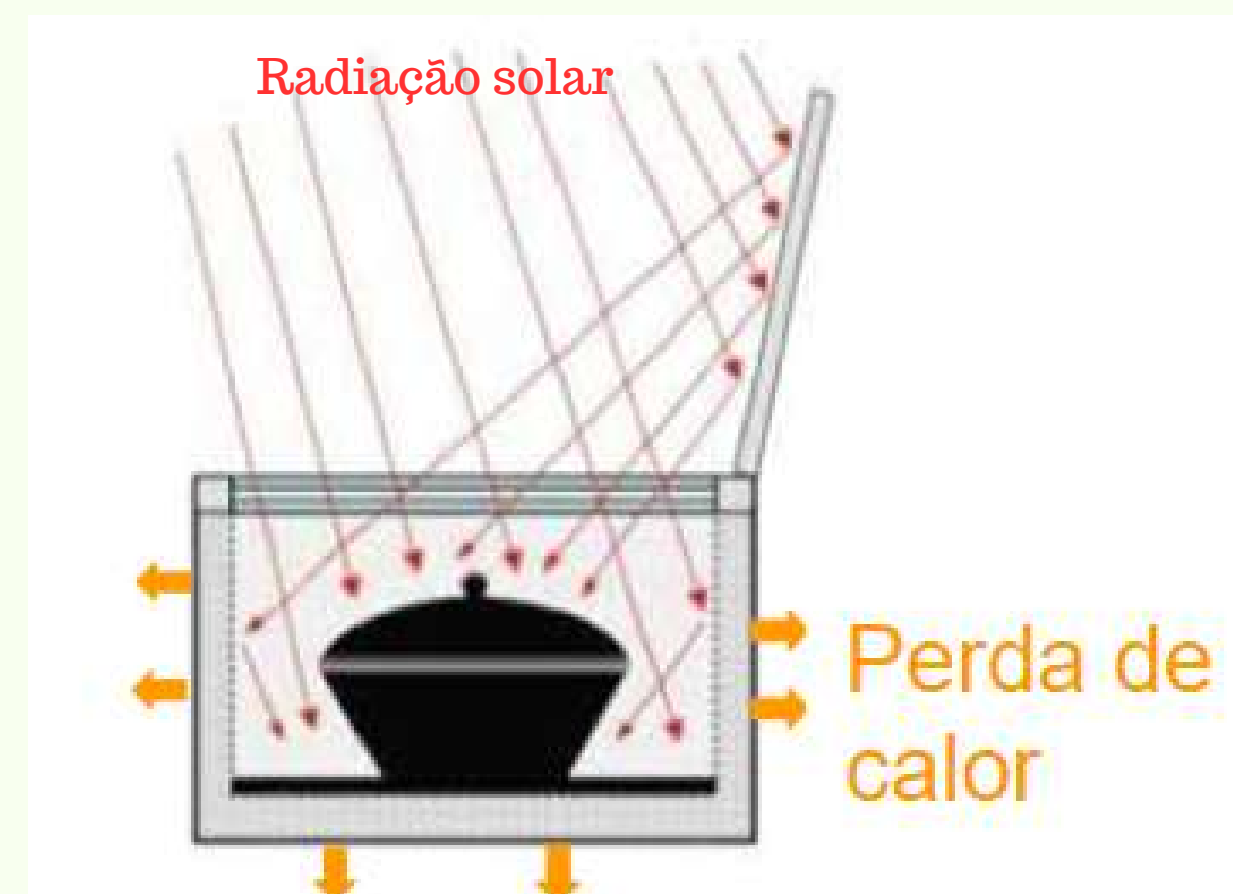
A close-up photograph of a person's hands adjusting a solar oven. The oven is a large, parabolic dish made of reflective material, with a cylindrical cooking pot placed inside. The person is wearing a blue shirt and jeans. The background is a blurred green lawn. A black banner with green text is overlaid at the bottom of the image.

FORNOS SOLARES

O forno solar em aulas

Os fornos ou fogões solares constitem uma maneira muito simples de demonstrar aos alunos como funciona o sistema de CSP.

O forno solar utiliza o mesmo princípio das usinas heliotérmicas, mas o calor é utilizado para cocção de alimentos, não gerar energia elétrica



Resultados do projeto

Ao longo do projeto, foi desenvolvido um protótipo de um forno solar de baixo custo(R\$ 25,00). Esse foi utilizado em aulas práticas para alunos da rede pública de Palmeira dos Índios e Coite do Noia.



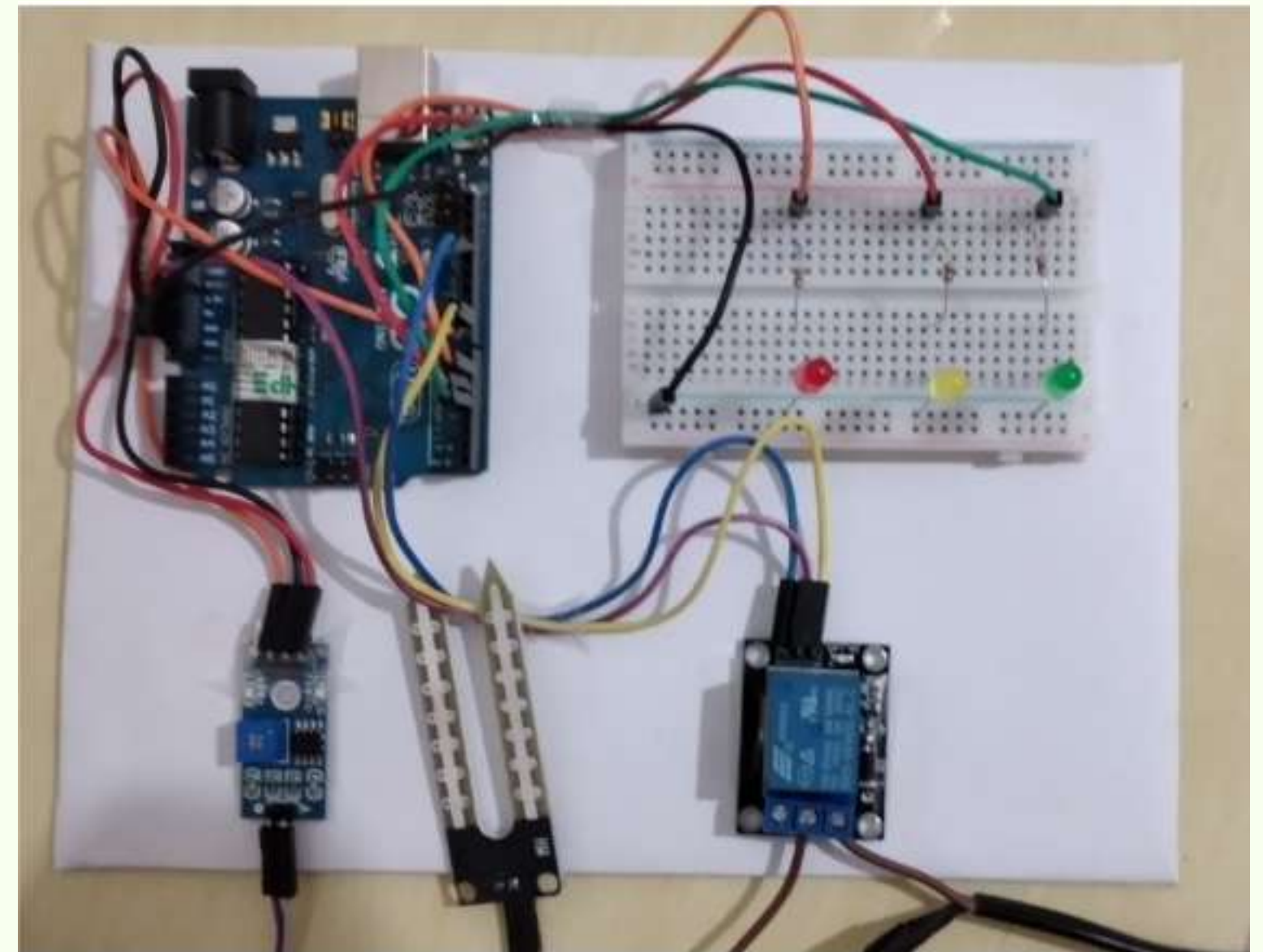


HORTAS AUTOMATIZADAS

Tecnologia de hortas

Como parte do projeto estava previsto o desenvolvimento de um sistema de automatização de hortas, visando a melhor utilização dos recursos hídricos.

Para tal, foi desenvolvido um sistema de irrigação eletrônico baseado em um Arduino uno.



Tecnologia de hortas

O protótipo conta com: um Arduino UNO, um sensor higrômetro, um módulo relé para Arduino, uma protoboard, uma válvula solenoide e três LEDs multicoloridos. Para que o modelo fosse portátil foi adicionado um reservatório de água de 2,5 L acima da válvula solenoide.

O protótipo apresentou bom funcionamento, mas não pode ser utilizado em aulas práticas em virtude da pandemia de Covid-19





ENERGIA HIDRÁULICA

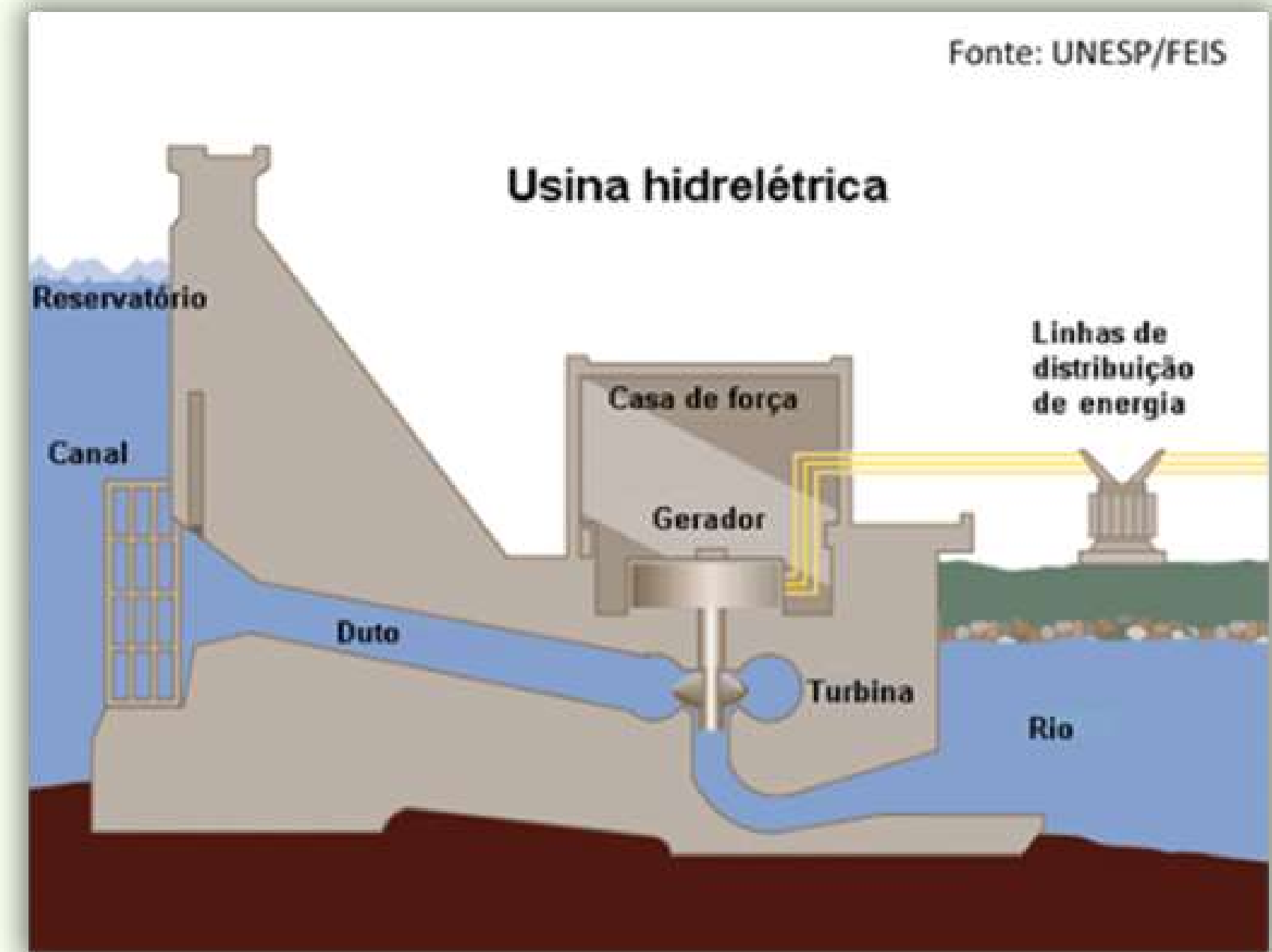
FUNIONAMENTO

ENERGIA PRODUZIDA A PARTIR DA ÁGUA.



COMPONENTES RELEVANTES PARA ANÁLISE DE ESTABILIDADE ELETROMECCÂNICA.

- Reservatório
- Circuito Hidráulico – Tomada de água, canal de adução e conduto forçado
- Casa de Força
- Canal de Fuga



TURBINAS

Turbina hidráulica: a roda d'água do mundo moderno.

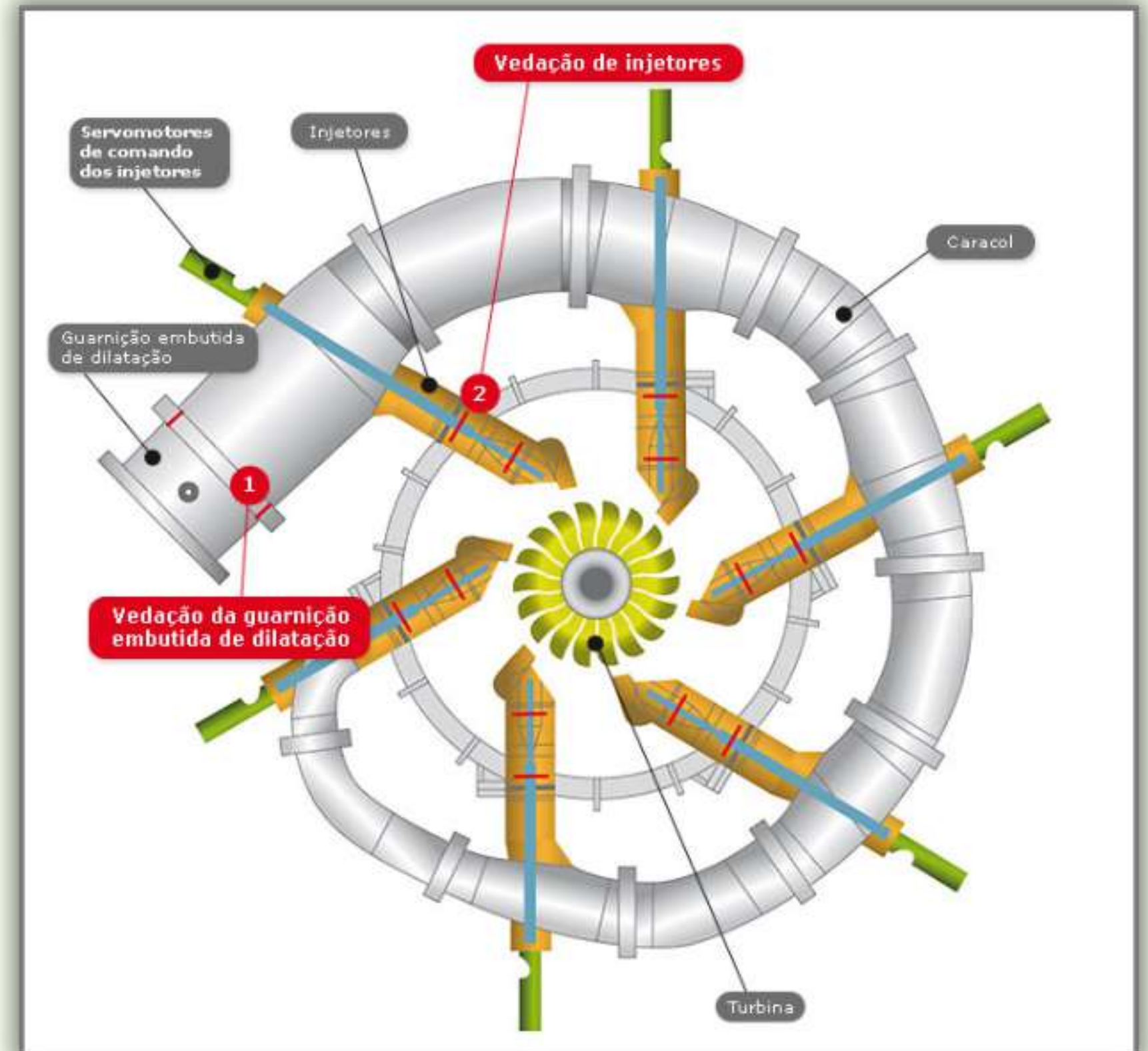
O que são?
O que faz?



TURBINA DE AÇÃO OU IMPULSO

PELTON

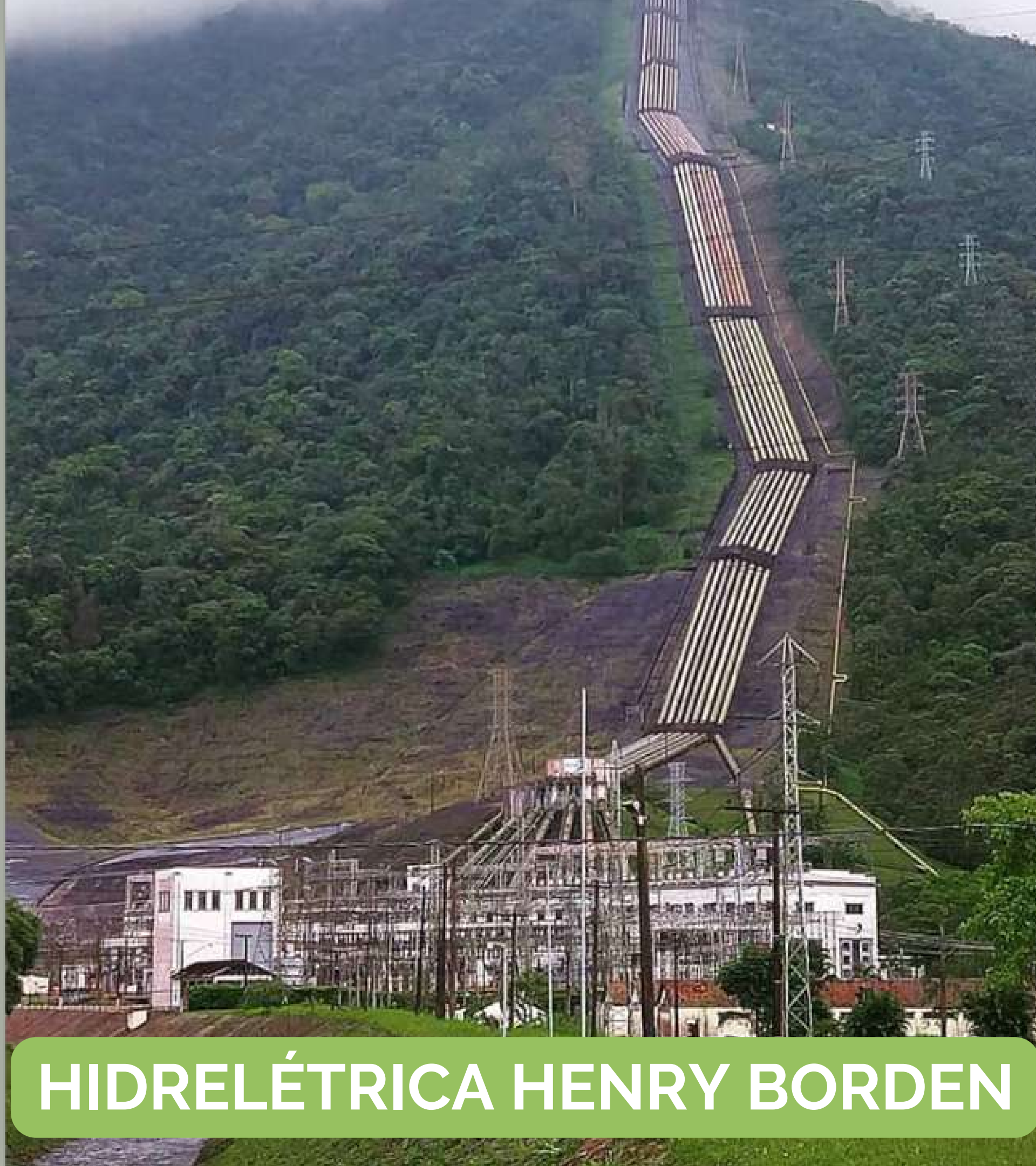
- Inventada por Lester Allen Pelton.
- Turbina de ação ou impulso.
- São usadas em alturas de queda que variam de 60 a mais de 1000 m



USINA QUE UTILIZA TURBINA AÇÃO.

PELTON

**14 GRUPOS DE
GERADORES
ACIONADOS
POR TURBINAS
PELTON.**

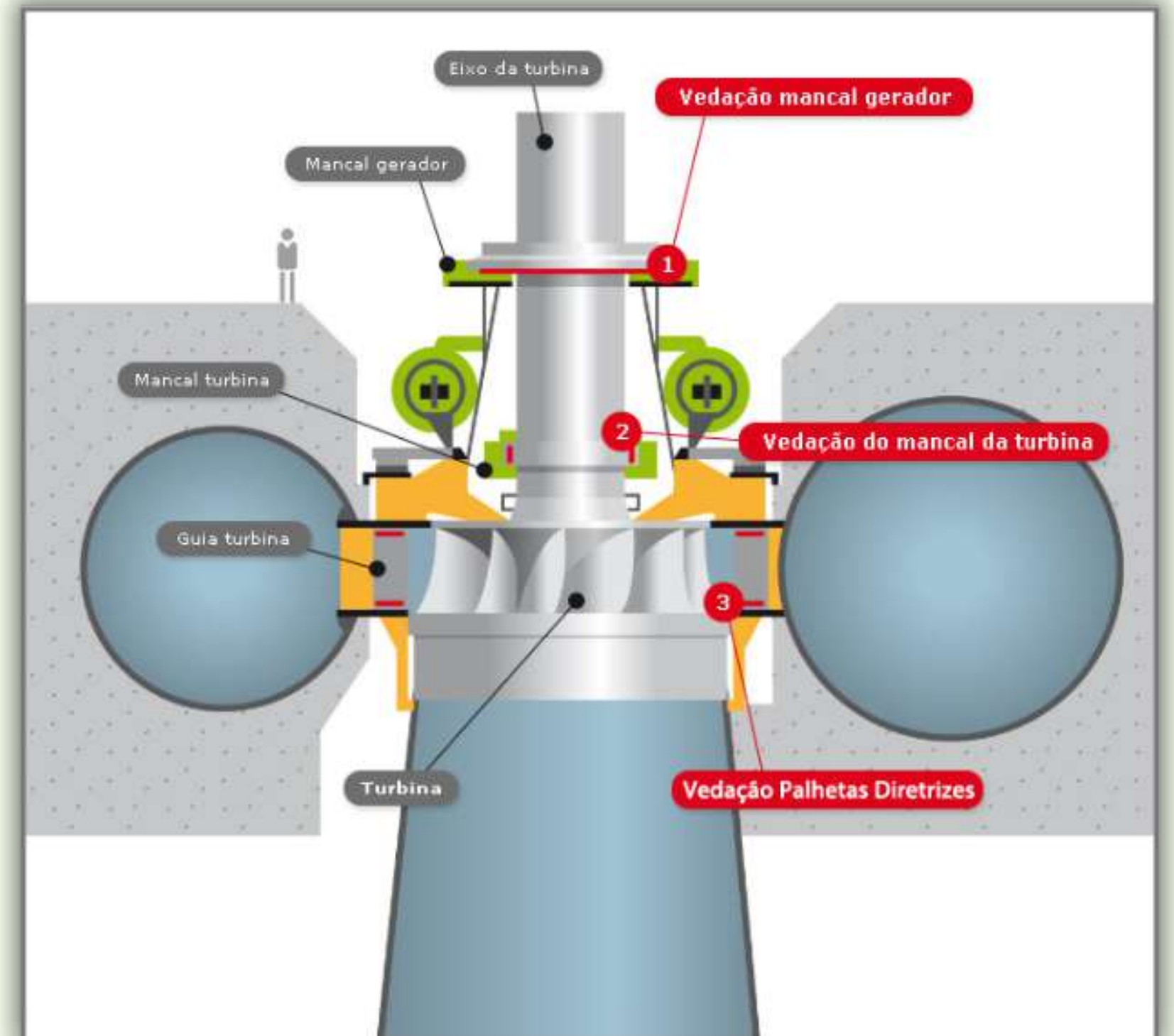


HIDRELÉTRICA HENRY BORDEN

TURBINAS DE REAÇÃO OU SOBREPRESSÃO

FRANCIS

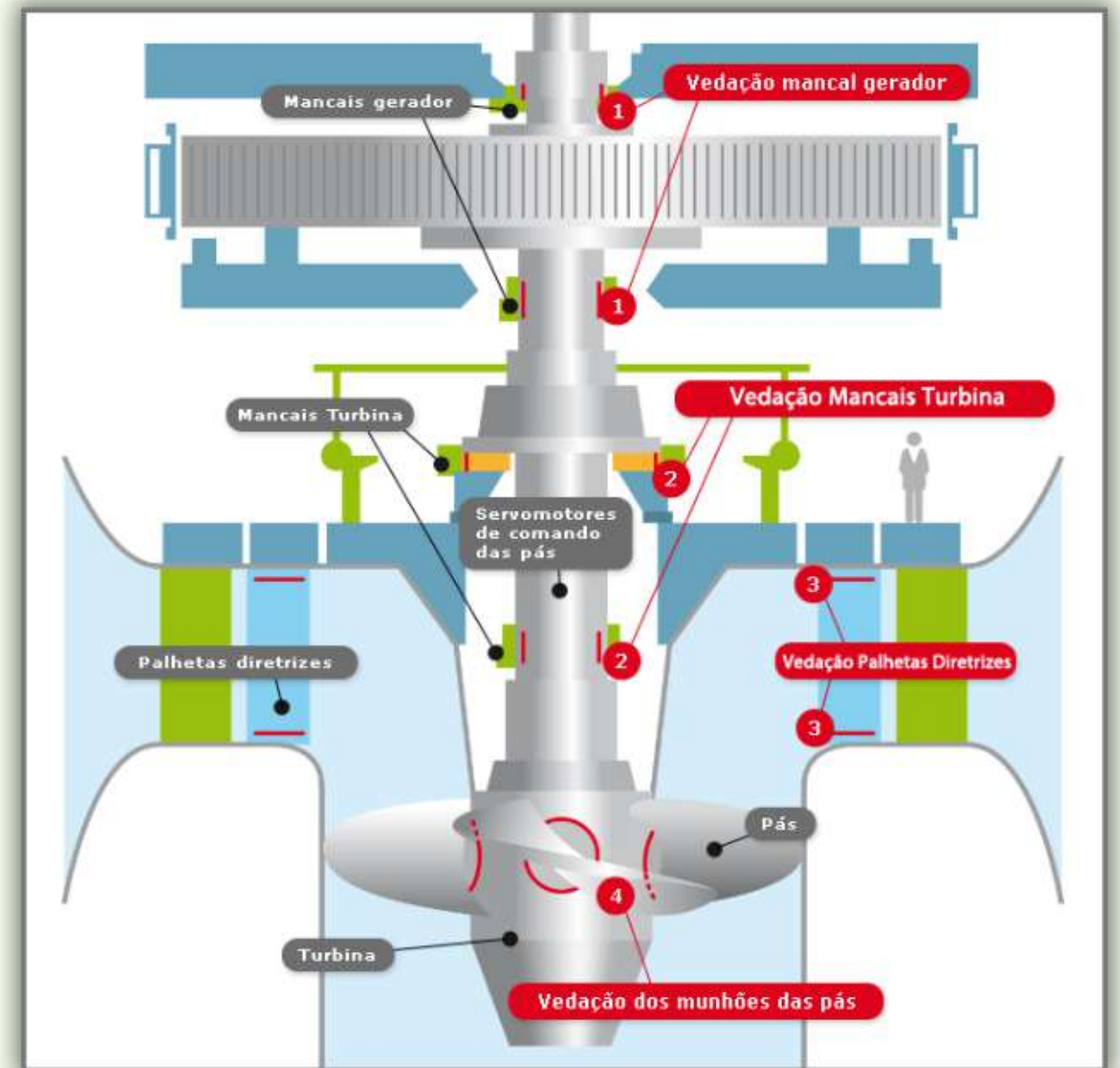
- Concebida por Jean-Victor Poncelet (1820) e aperfeiçoada pelo engenheiro norte-americano James Francis (1849).
- Turbina de reação ou sobrepressão.
- São usadas em alturas de queda que variam de 10 até 650m



TURBINAS DE REAÇÃO OU SOBREPRESSÃO

KAPLAN

- Inventada por Viktor Kaplan.
- Turbina de reação ou sobrepressão.
- Adequada para operar em quedas até 60 m.



USINAS QUE UTILIZAM TURBINAS DE REAÇÃO.



14 GRUPOS DE GERADORES ACIONADOS POR TURBINAS KAPLAN.

HIDRELÉTRICA DE PORTO PRIMAVERA (SP)



6 GRUPOS DE GERADORES ACIONADOS POR TURBINAS KAPLAN.

HIDRELÉTRICA DE TRÊS MARIA (MG)

VANTAGENS

ENERGIA HIDRÁULICA.

- **Utilização de água para geração de energia elétrica.**
- **Não causa emissão de poluentes.**
- **Fonte de energia estável.**
- **Fonte de energia flexível.**



DESVANTAGENS

ENERGIA HIDRÁULICA.

- **Desmatamento;**
- **Impactos na comunidade local, com realocamentos;**
- **Geração de metano por meio da decomposição da vegetação submersa;**
- **Preço mais alto a ser pago em épocas de seca;**
- **Efeitos negativos para a fauna e a flora da região.**



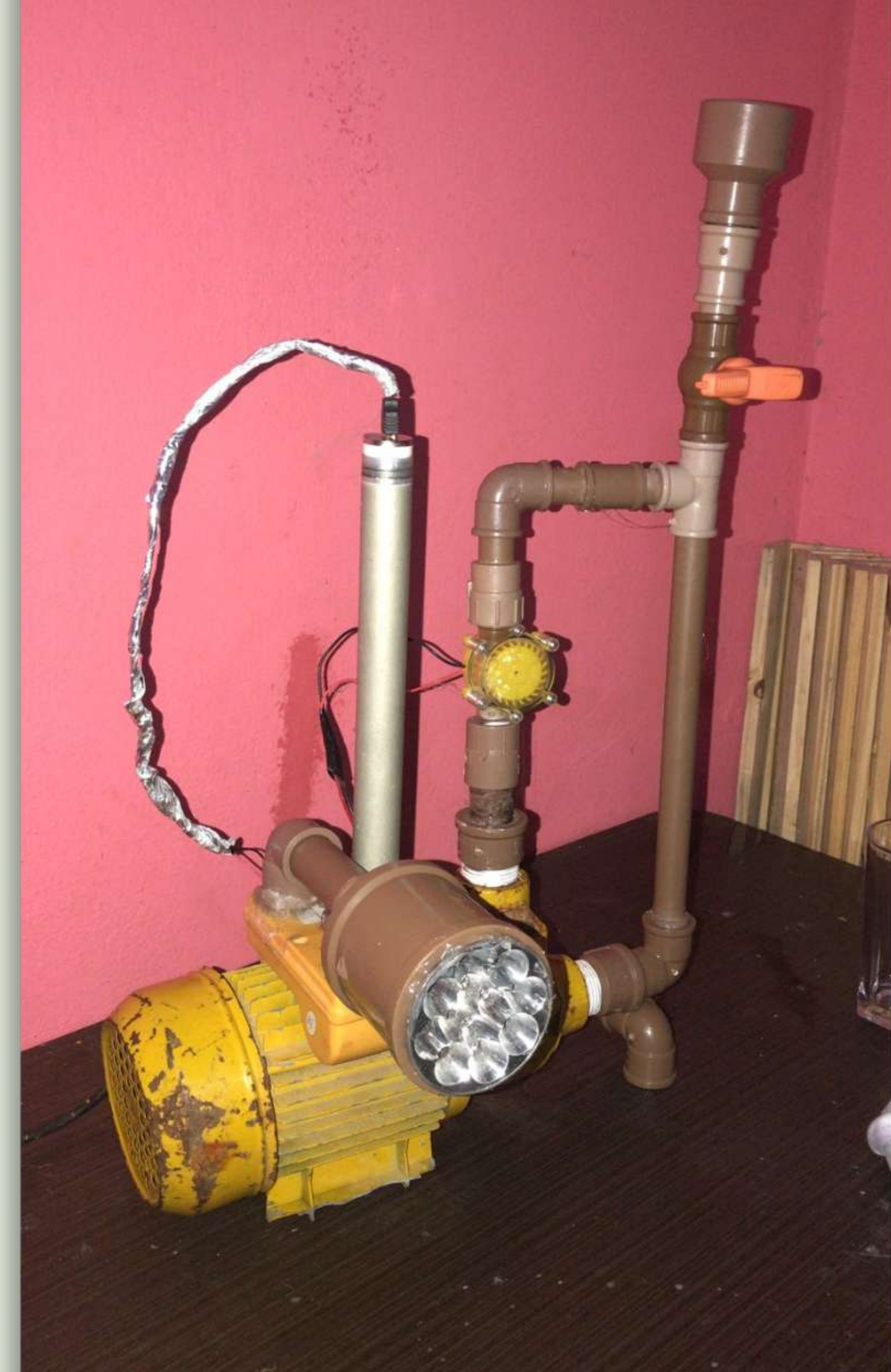


MINI TURBINA HIDROCINÉTICA

PROTÓTIPO

MINI TURBINA HIDROCINÉTICA

- O presente trabalho visou a implantação de uma mini turbina hidrocínética, acoplada a uma bomba periférica, onde executou o trabalho de converter a energia cinética proveniente do fluxo da água nas tubulações em energia hidráulica.
- A energia gerada a partir da mesma foi usada para fins como; carregamento de celular, e acionamento de uma lanterna.



FUNCCIONAMENTO

MINI CARRO SOLAR

Através do protótipo apresentado na video, é possível perceber como se dá o funcionamento das tubulações hidráulicas, que ao passar o fluxo da água por suas hélices, a mesmas rodarão de modo que seja transformada a energia hidráulica em elétrica. Como mostrado no video foi utilizado: Mini turbina hidrocínética, Carregador veicular, Multímetro, Conexões de PVC.

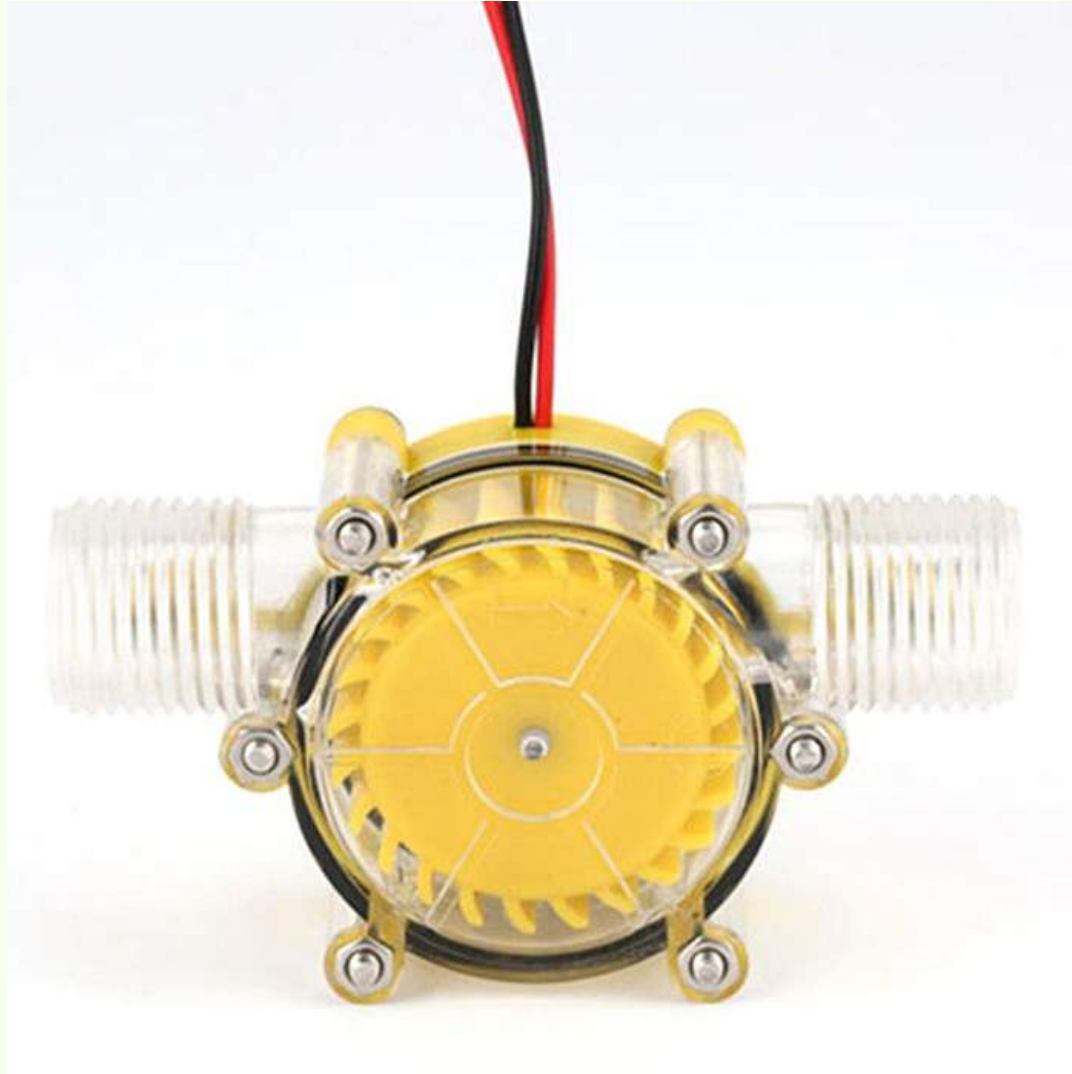
O carregador veicular tem a função de reduzir a tensão de saída da mini turbina para que a mesma possa ser utilizada para carregar um Smartphone e acionar uma lanterna, pode-se observar que a energia está sendo utilizada para um fim, o que seria um exemplo prático de como pode ser aproveitado o novo tipo de energia.



COMPONENTES UTILIZADOS.

MINI TURBINA HIDROCINÉTICA

Mini Gerador 12v



Carregador Veicular



Bomba D' Água Periférica



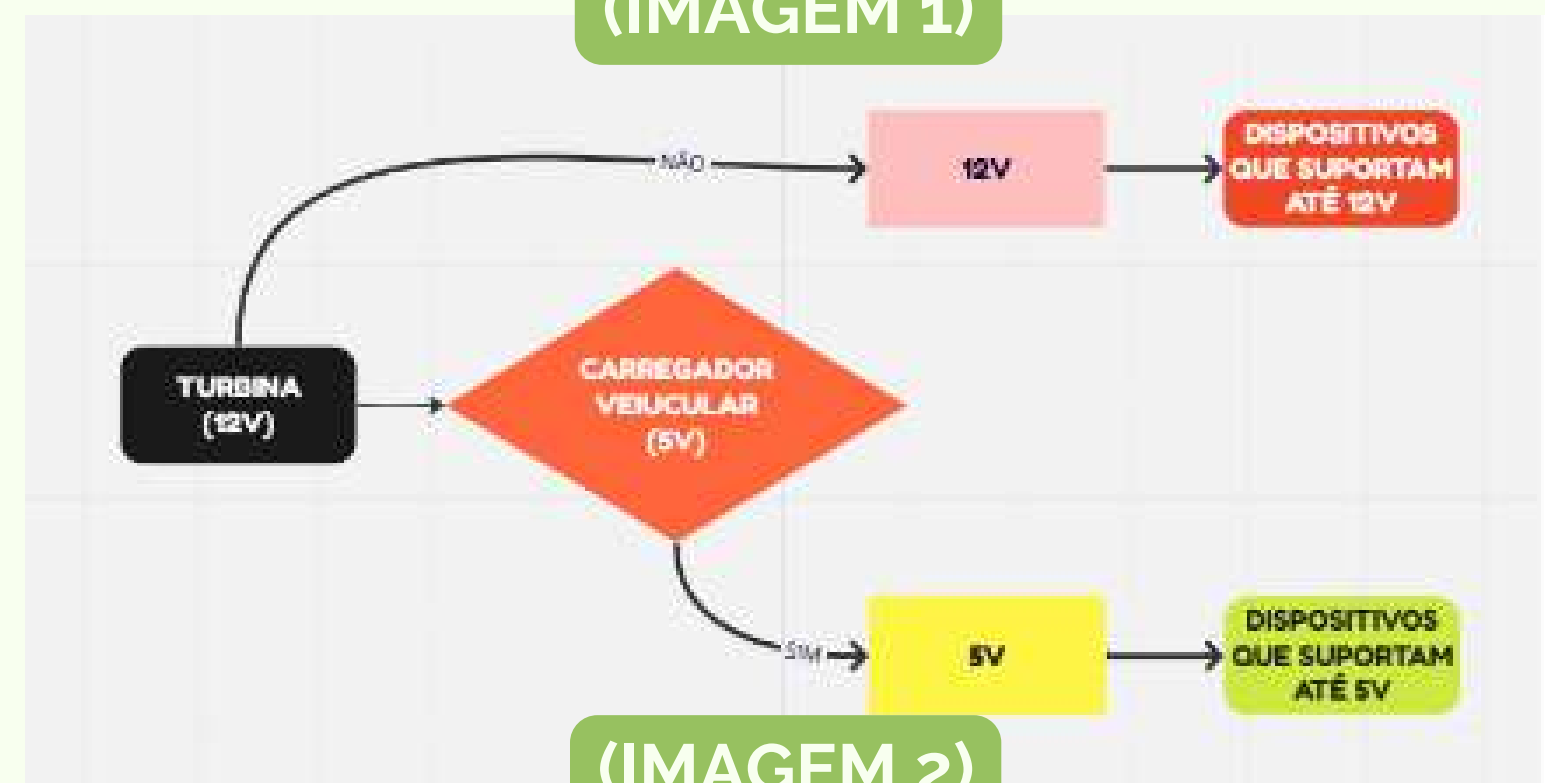
DIAGRAMA FUNCIONAL

MINI TURBINA HIDROCINÉTICA

O diagrama apresentado na (imagem 1), demonstra os componentes e suas ligações elétricas. No fluxograma (Imagem 2) é possível visualizar o funcionamento elétrico do modelo e duas saídas de tensão possíveis, a primeira, sem o uso do regulador de tensão(carregador veicular), gerando uma tensão de saída de 12V. A segunda, com o regulador, proporcionando uma tensão de 5V.

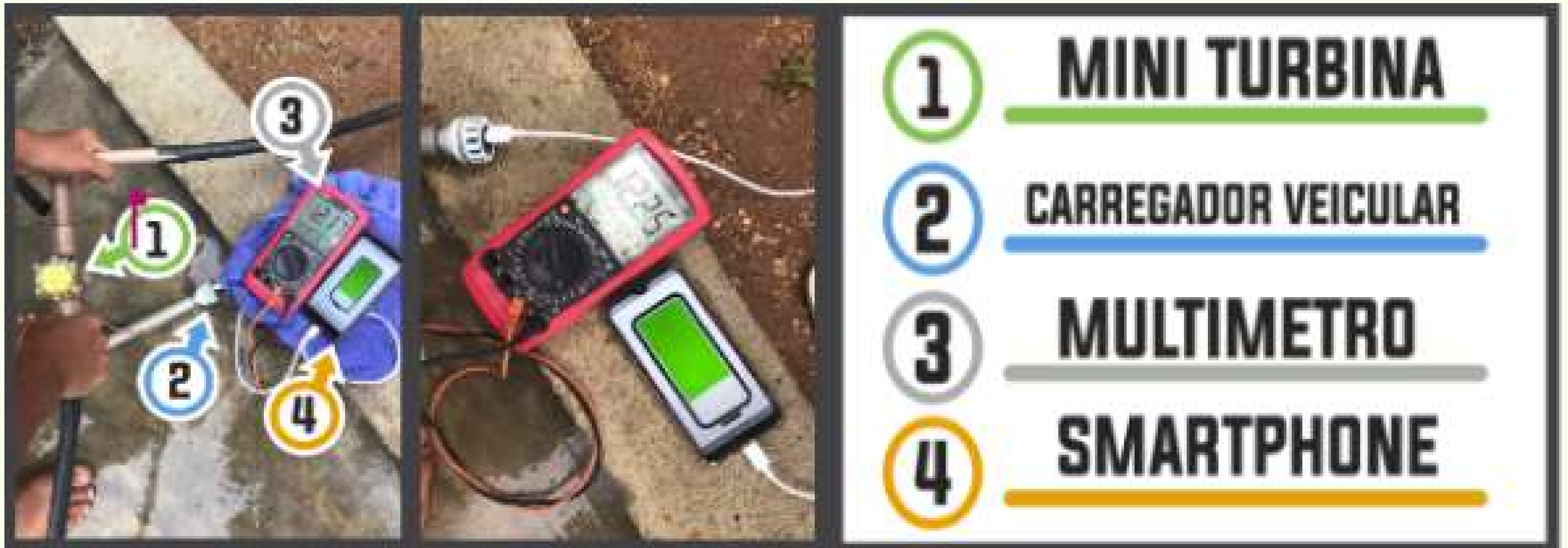


(IMAGEM 1)



(IMAGEM 2)

DEMONSTRAÇÃO PRÁTICA DA MINI TURBINA HIDROCINÉTICA SISTEMA HIDROCINÉTICO EM ESCALA REDUZIDA.



DEMONSTRAÇÃO PRÁTICA DA MINI TURBINA HIDROcinÉTICA SISTEMA HIDROcinÉTICO EM ESCALA REDUZIDA.

Dessa forma podemos concluir que para um melhor aproveitamento da energia proveniente da mini turbina hidrocínética, devemos usar toda a vazão fornecida pela água sem que a mesma seja defasada ao longo da tubulação, se levarmos em consideração que na maioria dos casos os carregadores de celulares trabalham com tensões entre 4,5 e 5,5 volts, o indicado seria a turbina trabalhar com valores estimados na tabela.

Tabela 1 - Ensaios

ENSAIO	REGISTRO A 180°	TENSÃO DE SAÍDA SEM O CELULAR	TENSÃO DE SAÍDA COM O CELULAR
1	REGISTRO A 0°	0V	0V
3	REGISTRO A 60°	4,3V	2.1V
3	REGISTRO A 120°	7,5	4,7V
4	REGISTRO A 180°	12.25V	7,19V

METODOLOGIA UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DA TURBINA HIDROCINÉTICA

MINI TURBINA HIDROCINÉTICA

Através do protótipo de escala reduzida, foi possível perceber como se dá o funcionamento das tubulações hidráulicas, ao passar o fluxo da água por suas hélices. Essa energia gerada através da passagem da água foi aproveitada para os testes de eficiência, utilizando um regulador de tensão para que fosse possível realizar o carregamento do celular, já que a turbina gera tensões mais elevadas do que se é recomendado e logo depois foi utilizada para acionar uma lanterna. Na imagem 3 é demonstrada a interação dos alunos da E.M.E.B José de Sena com o protótipo. Devido a pandemia as ações foram realizadas de forma híbrida, onde alguns encontros eram realizados em sala de aula virtual (imagem 4) e outros na própria escola.

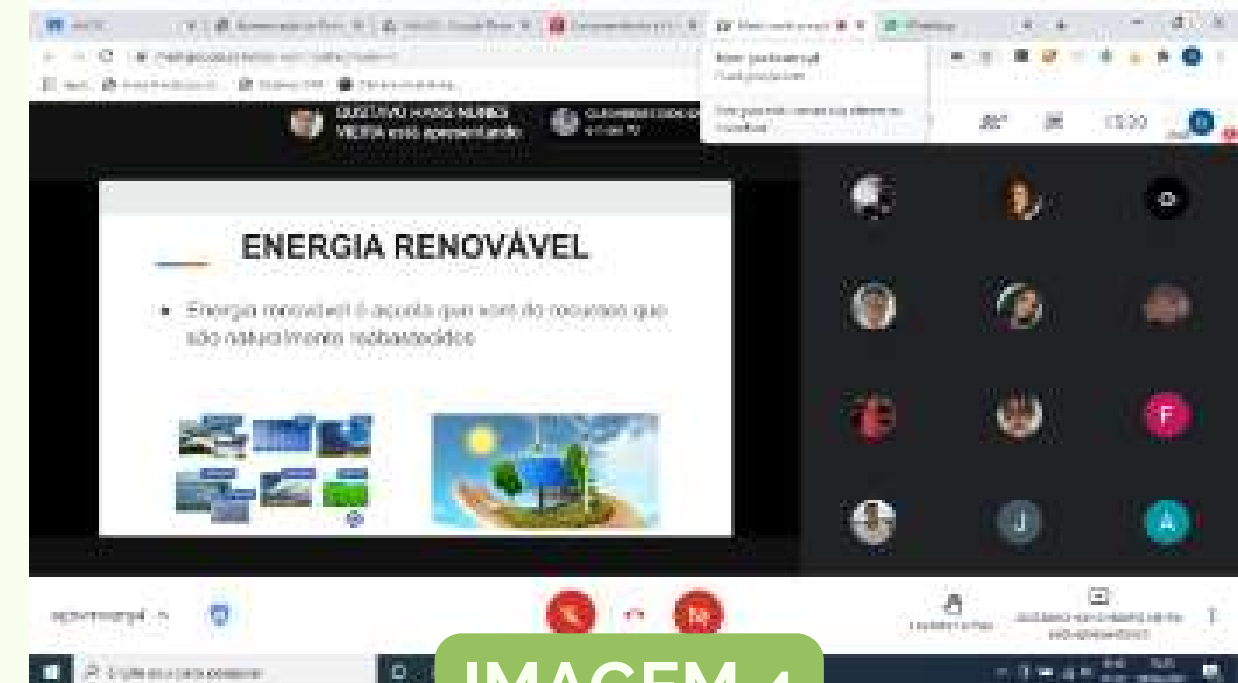


IMAGEM 4



IMAGEM 3



ENERGIA SOLAR

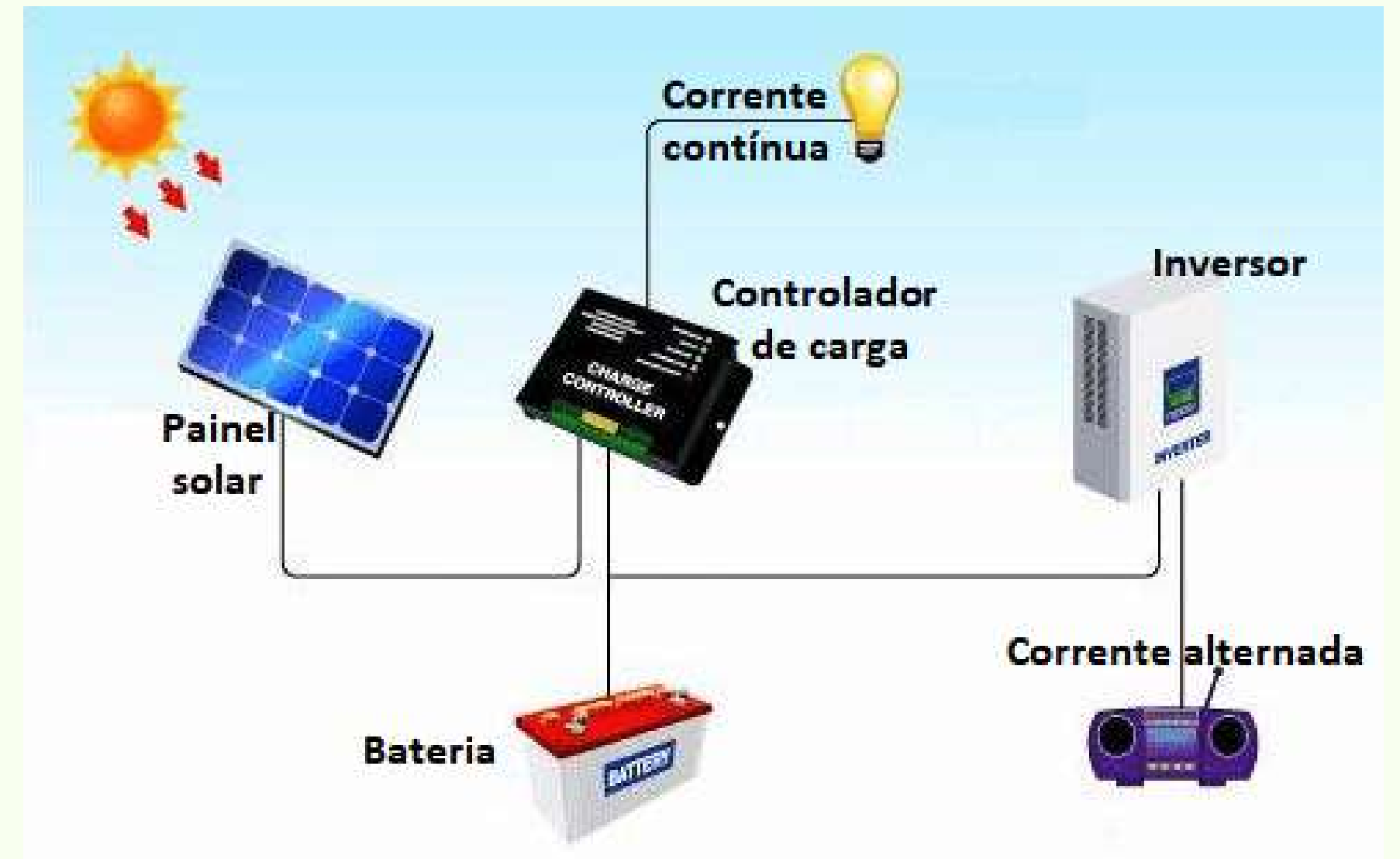
FUNCIONAMENTO

ENERGIA PRODUZIDA A PARTIR DOS RAIOS SOLARES.



COMPONENTES RELEVANTES DE UM SISTEMA SOLAR

- Painel solar
- Controlador de carga
- Bateria
- Inversor



USINA SOLAR NO BRASIL.

Sengudo o portal de notícias "canalsolar", "Complexo Alex registra geração de 760 GWh durante um ano de operação"



COMPLE SOLAR ALEX (CE)

VANTAGENS

ENERGIA SOLAR;

- **É renovável:**
- **É gratuita.**
- **Ocupa pouco espaço.**
- **Não emite poluentes.**
- **Baixa necessidade de manutenção.**



DESVANTAGENS

ENERGIA SOLAR

- **Custo elevado**
- **Dependência climática**
- **Dependência climática**
- **Baixo rendimento**
- **Prejuízos ambientais**





MINI CARRO SOLAR

COMPONENTES UTILIZADOS.

MINI CARRO SOLAR

Mini Placa Solar



Capacitor Eletrolítico



Carrinho RC



Chave Liga-Desliga



DIAGRAMA FUNCIONAL

MINI TURBINA HIDROCINÉTICA

Foi desenvolvido um diagrama para demonstração do princípio de funcionamento do circuito elétrico do Carrinho Solar. Nele estão contidos os componentes utilizados na construção do protótipo, vale ressaltar que esse tipo de diagrama não demonstra de maneira exata a posição dos componentes e nem mesmo a medida dos condutores utilizados.



PROTÓTIPO

MINI CARRO SOLAR

Depois de dezenas de testes foi possível chegar a esse modelo de carrinho solar, desenvolvido com sucata e materiais de baixo custo, sendo eles: Capacitor, chave liga-desliga, carrinho de brinquedo, Motor DC, Barras de LED queimadas de TV e uma mini placa solar, é possível ver na imagem abaixo as rodas em movimento, comprovando assim a eficiência do mesmo frente aos raios solares.



FUNIONAMENTO

MINI CARRO SOLAR

O princípio de funcionamento é bem simples, os fótons atingem a mini placa solar resultando no desprendimento de alguns dos elétrons que circundam os átomos e migrem para a célula de silício que está com ausência de elétrons, criando uma corrente elétrica. Esta corrente será conduzida por meio dos condutores (fios) até a chave liga-desliga, onde só terá sua passagem permitida se a chave estiver na posição correta "I". Dessa forma, quando a passagem de corrente chegar até o Motor DC ele irá entrar em funcionamento. O capacitor servirá de filtro, sua função mais básica é armazenar cargas elétricas em seu interior, podendo durante as descargas fornecer grande quantidade de energia elétrica para o Circuito.



REFERÊNCIAS

- SUSTENTÁVEIS, S. A PLENO SOL MINISTROU, OFICINAS DE CONSTRUÇÃO DE FORNO SOLAR DE BAIXO CUSTO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://REVISTADASUSTENTABILIDADE.WORDPRESS.COM/2015/04/27/A-PLENO-SOL-MINISTROU-OFFICINAS-DE-CONSTRUCAO-DE-FORNO-SOLAR-DE-BAIXO-CUSTO/](https://revistadasustentabilidade.wordpress.com/2015/04/27/a-pleno-sol-ministrou-oficinas-de-construcao-de-forno-solar-de-baixo-custo/)>. ACESSO EM: 30 AGO. 2021.
- VIABILIDADE TÉRMICA DE UM FORNO SOLAR FABRICADO COM SUCATAS DE PNEUS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://1LIBRARY.ORG/DOCUMENT/4YR08EVY-VIABILIDADE-TERMICA-FORNO-SOLAR-FABRICADO-COM-SUCATAS-PNEUS.HTML](https://1library.org/document/4YR08EVY-VIABILIDADE-TERMICA-FORNO-SOLAR-FABRICADO-COM-SUCATAS-PNEUS.HTML)>. ACESSO EM: 30 AGO. 2021.
- FOGÃO SOLAR É CRIADO POR ALUNAS DE ENGENHARIA AMBIENTAL. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.UNINORTE.COM.BR/FOGAO-SOLAR-E-CRIADO-POR-ALUNAS-DE-ENGENHARIA-AMBIENTAL/](https://www.uninorte.com.br/fohao-solar-e-criado-por-alunas-de-engenharia-ambiental/)>. ACESSO EM: 30 AGO. 2021.
- QUE TAL ASSAR UM BOLO USANDO O CALOR DO SOL? COM O FORNO SOLAR, ISSO É POSSÍVEL. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.BRASILDEFATO.COM.BR/2021/06/17/QUE-TAL-ASSAR-UM-BOLO-USANDO-O-CALOR-DO-SOL-COM-O-FORNO-SOLAR-ISSO-E-POSSIVEL](https://www.brasildefato.com.br/2021/06/17/que-tal-assar-um-bolo-usando-o-calor-do-sol-com-o-forno-solar-isso-e-possivel)>. ACESSO EM: 30 AGO. 2021.
- THOMSEN, A. O QUE É ARDUINO: CONCEITO, BENEFÍCIOS E COMO UTILIZAR. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.FILIFEFLOP.COM/BLOG/O-QUE-E-ARDUINO/](https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/)>.
- COMO USAR A PROTOBOARD - MUNDO PROJETADO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://MUNDOPROJETADO.COM.BR/COMO-USAR-PROTOBOARD/](https://mundoprojetado.com.br/como-usar-protoboard/)>.
- SANTOS, D. M. DOS. LED - DIODO EMISSOR DE LUZ - ELETRÔNICA. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.INFOESCOLA.COM/ELETRONICA/LED-DIODO-EMISSOR-DE-LUZ/](https://www.infoescola.com/electronica/led-diodo-emissor-de-luz/)>.
- SENSOR DE UMIDADE DO SOLO HIGRÔMETRO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.FILIFEFLOP.COM/PRODUTO/SENSOR-DE-UMIDADE-DO-SOLO-HIGROMETRO/](https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-umidade-do-solo-higrometro/)>.
- MÓDULO RELÉ 5V 1 CANAL. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.FILIFEFLOP.COM/PRODUTO/MODULO-RELE-5V-1-CANAL/](https://www.filipeflop.com/produto/modulo-rele-5v-1-canal/)>. ACESSO EM: 10 SET. 2021.
- VÁLVULA SOLENOIDE NORMALMENTE FECHADA 1/2" - 220 VOLTS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://CASAIRRIGA.COM.BR/PRODUTO/VALVULA-SOLENOIDE-220-VOLTS-PARA-AGUA/](https://casairriga.com.br/produto/valvula-solenoide-220-volts-para-agua/)>. ACESSO EM: 18 AGO. 2021.
- AGROSMART. CONHEÇA OS SENSORES DE SOLO E COMO FUNCIONAM. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.GOOGLE.COM/AMP/S/AGROSMART.COM.BR/BLOG/SENSORES-DE-SOLO/AMP/](https://www.google.com/amp/s/agrosmart.com.br/blog/sensores-de-solo/amp/)>. ACESSO EM: 19 OUT. 2021.

REFERÊNCIAS

VARELA, P. H. A. VIABILIDADE TÉRMICA DE UM FORNO SOLAR FABRICADO COM SUCATAS DE PNEUS: 2013. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, NATAL, 2013

MARQUES, R. C.; KRAUTER, S. C. W.; DE LIMA, L. C. **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E PERSPECTIVAS DE AUTONOMIA ENERGÉTICA PARA O NORDESTE BRASILEIRO**. REVISTA TECNOLOGIA, [S. L.], V. 30, N. 2, 2010. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://PERIODICOS.UNIFOR.BR/TEC/ARTICLE/VIEW/1049](https://periodicos.unifor.br/tec/article/view/1049). ACESSO EM: 30 AGO. 2021.

MARQUES, R. C.; KRAREVISTA DA SUSTENTABILIDADE. **A PLENO SOL MINISTROU, OFICINAS DE CONSTRUÇÃO DE FORNO SOLAR DE BAIXO CUSTO** [HTTPS://REVISTADASUSTENTABILIDADE.WORDPRESS.COM/2015/04/27/A-PLENO-SOL-MINISTROU-OFFICINAS-DE-CONSTRUCAO-DE-FORNO-SOLAR-DE-BAIXO-CUSTO/](https://revistadasustentabilidade.wordpress.com/2015/04/27/a-pleno-sol-ministrou-oficinas-de-construcao-de-forno-solar-de-baixo-custo/) ACESSO EM:15/06/2021

UTER, S. C. W.; DE LIMA, L. C. **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E PERSPECTIVAS DE AUTONOMIA ENERGÉTICA PARA O NORDESTE BRASILEIRO**. REVISTA TECNOLOGIA, [S. L.], V. 30, N. 2, 2010. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://PERIODICOS.UNIFOR.BR/TEC/ARTICLE/VIEW/1049](https://periodicos.unifor.br/tec/article/view/1049). ACESSO EM: 30 AGO. 2021.

DA SILVA, D. G. ET AL. GOTEJAMENTO. MANUAL TÉCNICO, 32 ISSN 1983-5671

DA SILVA, J. C.; GARCIA, I. K.; DE TOLENTINO NETO, L. C. B. O ENSINO DA FÍSICA TÉRMICA E O FORNO SOLAR: UMA REVISÃO. REVISTA THEMA, [S. L.], V. 14, N. 3, P. 222–240, 2017. DOI: 10.15536/THEMA.14.2017.222-240.461. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://PERIODICOS.IFSUL.EDU.BR/INDEX.PHP/THEMA/ARTICLE/VIEW/461](https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/461). ACESSO EM: 9 JAN. 2023.

TECNOLOGIA, T. **BOMBA PERIFÉRICA 1CV 3450RPM BIVOLT BPV750 - VONDER | COFERMETA FERRAMENTAS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.COFERMETA.COM.BR/CONSTRUCAO/BOMBAS/BOMBAS-DE-AGUA/BOMBAS-DE-AGUA/BOMBA-PERIFERICA-1CV-3450RPM-BIVOLT-BPV750-VONDER](https://www.cofermeta.com.br/construcao/bombas/bombas-de-agua/bombas-de-agua/bomba-periferica-1cv-3450rpm-bivolt-bpv750-vonder)>. ACESSO EM: 12 JAN. 2023.**

ALIEXPRESS, MICRO HYDRO GENERATOR DC WATER FLOW PUMP TURBINE HYDROELECTRIC POWER ENERGY GENERATORS MINI WATER TURBINEN GENERATOR|ALTERNATIVE ENERGY GENERATORS| - ALIEXPRESS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://PT.ALIEXPRESS.COM/ITEM/1005002730641199.HTML](https://pt.aliexpress.com/item/1005002730641199.html)>. ACESSO EM: 12 JAN. 2023.

CHAVE LIGA-DESLIGA 10A - MAKERHERO COMPONENTES ELETRÔNICOS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.MAKERHERO.COM/PRODUTO/CHAVE-LIGA-DESLIGA-10A/](https://www.makerhero.com/produto/chave-liga-desliga-10a/)>. ACESSO EM: 23 MAIO. 2023.

REFERÊNCIAS

LATINA, K. | M. E. DE T. E G. DA A. CARRINHO CONTROLE REMOTO IMPORTWAY LAMBO, ATÉ 5 METROS, A PARTIR DE 4 ANOS - BW025. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.KABUM.COM.BR/PRODUTO/375897/CARRINHO-CONTROLE-REMOTO-IMPORTWAY-LAMBO-ATE-5-METROS-A-PARTIR-DE-4-ANOS-BW025](https://www.kabum.com.br/produto/375897/carrinho-controle-remoto-importway-lambo-ate-5-metros-a-partir-de-4-anos-bw025)>. ACESSO EM: 23 MAIO. 2023

TECNOLOGIA, T. MINI PLACA SOLAR FOTOVOLTAICA 6V 160MA 1W 110X60MM. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.SMARTKITS.COM.BR/MINI-PLACA-SOLAR-FOTOVOLTAICA-6V-160MA-1W-110X60MM](https://www.smartkits.com.br/mini-placa-solar-fotovoltaica-6v-160ma-1w-110x60mm)>.

CARVALHO, CÁSSIO CARDOSO. FONTES HELIOTÉRMICAS: UM ESTUDO SOBRE O FUNCIONAMENTO E O POTENCIAL DE IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA NO BRASIL. 2016. 54 F. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA) - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, CURITIBA, 2016.

CASTRO, LAÍS COSTA E. ANÁLISE COMPARATIVA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA HELIOTÉRMICA EM DIFERENTES REGIÕES BRASILEIRAS. 2016. IX, 56 F., IL. MONOGRAFIA (BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA)—UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, BRASÍLIA, 2016.

REDAÇÃO. APÓS 7 ANOS, HIDRELÉTRICA SOTERRADA POR DESASTRE EM MINAS GERAIS VOLTA A FUNCIONAR. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://MERCADOECONSUMO.COM.BR/16/02/2023/ECONOMIA/APOS-7-ANOS-HIDRELETRICA-SOTERRADA-POR-DESASTRE-EM-MINAS-VOLTA-A-FUNC/](https://mercadoeconsumo.com.br/16/02/2023/economia/a-pos-7-anos-hidreletrica-soterrada-por-desastre-em-minas-volta-a-func/)>.

HIDRELÉTRICAS NO BRASIL. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://AMBIENTES.AMBIENTEBRASIL.COM.BR/AGUA/RECURSOS_HIDRICOS/HIDRELETRICAS_NO_BRASIL.HTML](https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos_hidricos/hidreletricas_no_brasil.html)>.

CONTEUDISTA. SAIBA TUDO SOBRE USINAS HIDRELÉTRICAS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://ENERGES.COM.BR/SAIBA-TUDO-SOBRE-USINAS-HIDRELETRICAS/](https://energes.com.br/saiba-tudo-sobre-usinas-hidreletricas/)>.

HYDRAULIC TURBINE AND TURBINE CONTROL MODELS FOR SYSTEM DYNAMIC STUDIES. IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS, V. 7, N. 1, P. 167–179, 1992.

CAUS, T. ET AL. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UFSM -EAD UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL -UAB CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA APLICADA AOS PROCESSOS PRODUTIVOS POLO: CAMARGO ENERGIA HIDRELÉTRICA: EFICIÊNCIA NA GERAÇÃO. [S.L: S.N.I.]. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://REPOSITORIO.UFSM.BR/BITSTREAM/HANDLE/1/1380/CAUS_TUANE_REGINA.PDF?SEQUENCE=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1380/caus_tuane_regina.pdf?sequence=1)>.

JOOM. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.JOOM.COM/PT-BR/PRODUCTS/5F4E1BCA93800D01076F91C1](https://www.joom.com/pt-br/products/5f4e1bca93800d01076f91c1)>.

REFERÊNCIAS

BADRA, M. COMPLEXO ALEX REGISTRA GERAÇÃO DE 760 GWH DURANTE UM ANO DE OPERAÇÃO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://CANALSOLAR.COM.BR/COMPLEXO-ALEX-REGISTRA-GERACAO-DE-760-GWH-DURANTE-UM-ANO-DE-OPERACAO/](https://canalsolar.com.br/complexo-alex-registra-geracao-de-760-gwh-durante-um-ano-de-operacao/)>. ACESSO EM: 3 JUL. 2023.

DOS, C. USINA HIDRELÉTRICA DE TRÊS MARIAS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/USINA_HIDREL%C3%A9TRICA_DE_TR%C3%AAS_MARIAS](https://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_hidrel%C3%A9trica_de_Tr%C3%AAs_Marias)>.

WWW.LOJADOMECANICO.COM.BR. BOMBA D' ÁGUA PERIFÉRICA 370W 1/2CV BIVOLT 110/220V - FERRARI-BA-40 - R\$227,9 | LOJA DO MECÂNICO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.LOJADOMECANICO.COM.BR/PRODUTO/84813/33/619/BOMBA-D-AGUA-PERIFERICA-370W-12CV-BIVOLT-110220V-FERRARI-BA-40](https://www.lojadomecanico.com.br/produto/84813/33/619/bomba-d-agua-periferica-370w-12cv-bivolt-110220v-ferrari-ba-40)>.

GLAUDER@ENERGIASOLARMASTER.COM.BR. VISÃO GERAL DOS COMPONENTES DE UM SISTEMA SOLAR. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://ENERGIASOLARMASTER.COM.BR/2022/01/10/VISAO-GERAL-DOS-COMPONENTES-DE-UM-SISTEMA-SOLAR/](https://energiasolarmaster.com.br/2022/01/10/visao-geral-dos-componentes-de-um-sistema-solar/)>.

[HTTPS://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/USINA_HENRY_BORDEN](https://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_Henry_Borden)

[HTTPS://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/USINA_HIDREL%C3%A9TRICA_ENGENHEIRO_S%C3%A9RGIO_MOTTA](https://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_hidrel%C3%A9trica_Engenheiro_S%C3%A9rgio_Motta)

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL. ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIA EXATAS E ENGENHARIAS DANIEL SERAFIN PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA MICROTURBINA HIDRÁULICA PELTON EM UMA BARRAGEM DE PEQUENO PORTE DE UMA PROPRIEDADE RURAL BENTO GONÇALVES 2020. [S.L: S.N.]. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://REPOSITORIO.UCS.BR/XMLUI/BITSTREAM/HANDLE/11338/6480/TCC%20DANIEL%20SERAFIN.PDF?SEQUENCE=1&ISALLOWED=Y](https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/6480/TCC%20DANIEL%20SERAFIN.PDF?SEQUENCE=1&ISALLOWED=Y)>.

FERNANDO BÓÇON. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA TURBINAS A VAPOR. [S.L: S.N.]. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://FTP.DEMEC.UFPR.BR/DISCIPLINAS/TMEC037/PROF_BOCON/APOSTILA_TURBINAS.PDF](http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/tmec037/prof_bocon/aostila_turbinas.pdf)>