

USINAS HIDRELÉTRICAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

Douglas Custódio, Jhonnata Lorusso, Lorenzo Angelo Nogueira Cavalcante

Robson Ferreira Lopes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo IFSP

Guarulhos

Resumo

Entende-se por Usina Hidrelétrica um conjunto de obras e equipamentos, que tem como finalidade produzir energia elétrica através do aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio. Impacto Ambiental, é qualquer modificação, positiva e/ou negativa, causado pela ação ou reação humana no meio ambiente. Considerando que os principais impactos ambientais no Brasil são a degradação do solo causado pela mineração, à poluição dos rios devido ao descarte inadequado do esgoto doméstico e industrial, a poluição do ar causada pelas empresas, à destruição da flora e fauna, o descarte incorreto de resíduos, entre outros. É notório perceber que a ação humana, são impactantes ao meio ambiente, seja positivo ou negativo, e que geralmente são inevitáveis ao próprio crescimento humano e conseqüentemente, isto acarreta alguns conflitos. Contudo, as construções de Usinas Hidrelétricas confirma o exposto acima, que ao mesmo tempo que causa impacto no meio ambiente, tem um papel primordial na vida do homem, pois além de ser uma fonte de energia limpa e renovável, elas são responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica no território brasileiro. Contudo, espera-se que esta pesquisa realizada de forma qualitativa venha oferecer informações pertinentes acerca dos impactos causados pela construção de usinas hidrelétricas, além de apresentar uma maneira de abrandar os conflitos gerados por obras.

Palavras-chave: Usinas Hidrelétricas, Impactos ambientais, conflitos.

1. Introdução

Esta pesquisa aborda os principais desafios relacionados à construção de Usinas hidrelétrica no Brasil e analisa os impactos causados no meio ambiente, como também os conflitos socioambiental decorrentes deste projeto.

Entende-se por Usina Hidrelétrica um conjunto de obras e equipamentos, que tem como finalidade produzir energia elétrica através do aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio.(CAUS, MICHELS, 2014).

Segundo a revista Super Interessante (2018), “No Brasil, as usinas Hidrelétricas são as principais responsáveis pela luz que não nos deixa no escuro”.

Segundo Reis, autor e professor da USP, “uma grande hidrelétrica custa muito caro para construir e causa grande impacto ambiental, mas por outro lado é uma fonte de energia limpa e renovável, que não depende de combustíveis fósseis”.

Impacto Ambiental, é qualquer modificação, positiva e/ou negativa, causado pela ação ou reação humana no meio ambiente (VGR, 2021).

Vale ressaltar que, os principais impactos ambientais no Brasil são a degradação do solo causado pela mineração, à poluição dos rios devido ao descarte inadequado do esgoto doméstico e industrial, a poluição do ar causada pelas empresas, à destruição da flora e fauna, o descarte incorreto de resíduos, entre outros.

Impactos estes, que surgiram no Brasil desde o período colonial pelos portugueses com a extração do pau brasil, agravando-se com a chegada da industrialização e com o crescimento da população entre 1930 e 1970.

É notório perceber que a ação humana, são impactantes ao meio ambiente, seja positivo ou negativo, e que geralmente são inevitáveis ao próprio crescimento humano e conseqüentemente, isto acarreta alguns conflitos.

Contudo, as construções de Usinas Hidrelétricas confirma o exposto acima, que ao mesmo tempo que causa impacto no meio ambiente, tem um papel primordial na vida do homem, pois além de ser uma fonte de energia limpa e renovável, elas são responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica no território brasileiro.

1.1 Problema ou hipótese de pesquisa

A cada dia, o homem vem atuando na natureza com o propósito ou com a justificativa, para melhorar o seu modo de vida. E estes impactos no ambiente pode ser determinado como qualquer modificação no meio ambiente. Especificamente, as construções das usinas hidrelétricas no Brasil é motivo de grandes conflitos socioambientais. Nem por isto, estes conflitos são impedimentos para a construção das mesmas, mas podem levar a uma análise de modo a minimizar os impactos causados por estas obras. Neste sentido, levanta-se a hipótese norteadora desta pesquisa, qual a possível solução para abrandar os conflitos decorrentes em relação as construções de hidroelétricas no Brasil?

1.2 Justificativa

A justificativa desta pesquisa surgiu diante a amplitude de um vasto tema, porém tenso, pois na atualidade sabe-se que as usinas hidrelétricas causam grandes impactos no meio ambiente provinda da ação e reação do homem. Pode-se dizer que os impactos ambientais provocados pelas construções das usinas hidrelétricas são irreversíveis, isto sem falar que mediante a ocorrência de construção de uma hidrelétrica muitas árvores são derrubadas, outras ficam a apodrecer debaixo d, água permitindo a proliferação de insetos causadores de doenças, além da morte de animais silvestres por não haver condições de resgatalos.

1.2 Objetivos

Perante às hipóteses apresentadas nesta pesquisa apresenta-se os objetivos geral e específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é oferecer informações pertinentes dos impactos causados pela construção de usinas hidrelétricas, além de apresentar uma maneira de abrandar os conflitos gerados por estas construções.

1.2.2 Objetivos Especificos

- Apresentar um pouco da história das hidrelétricas;
- Apontar os impactos causados pela implantação dos projetos

Propor medidas para abrandar os impactos;
Propor estratégias para administrar e/ou evitar os conflitos.

1.3 Metodologia da Pesquisa

Esse projeto se constitui em coletas de informações que possam ajudar a analisar e assegurar as hipóteses. Tendo como fundamento em pesquisas bibliográficas, acesso as páginas da internet, arquivos, artigos científicos, além de outras fontes de auxílio para a pesquisa. Em levantamento à abordagem, este projeto de pesquisa associa-se sendo qualitativa.

2. Revisão Literatura

Essa pesquisa busca reunir informações de diversos autores sob o tema “Impactos Ambientais na Construção de Usinas Hidrelétricas”, com o intuito de informar e propor medidas a fim de abrandar os impactos causados pela construção das usinas hidrelétricas no Brasil.

2.1. Energia

A palavra energia pode ser empregada em diversos contextos, porém seu significado científico é direto: capacidade de realizar trabalho, ou seja realizar uma ação. Deste modo, tudo o que está movendo um objeto, ou aquecendo-o, é considerado energia (Eletrobras Eletronuclear, 2021).

De acordo com a Lei de Lavoisier, a energia compõe um ciclo fechado, ou seja, a energia não é criada nem destruída, ela somente se transforma. Como exemplo, uma usina hidrelétrica funciona por transformar energia cinética da queda da água em energia elétrica, que usamos no nosso dia a dia (Silas, 2021).

Podem ser citadas diversas formas de energia, porém nesta pesquisa será abrangido predominantemente duas: cinética e elétrica.

2.2. Energia Cinética

Energia cinética é a energia presente no movimento, ou seja, quando um objeto está em movimento, ele está carregado de energia cinética. Deste modo, a energia cinética surge a partir da aplicação de uma força aplicada em determinado objeto, ou seja, com a realização de um trabalho. Assim, se quisermos mover um bloco, por exemplo, transformamos a energia presente no nosso braço em energia cinética conforme o bloco for movimentado (Khan Academy, 2021).

Como já mencionado, as usinas hidrelétricas utilizam do princípio de transformação de energia cinética em elétrica para a geração de eletricidade, deste modo, a energia cinética presente no movimento das águas é transformada em energia elétrica conforme passa pelas turbinas que estão conectadas a um gerador.

2.3. Energia Elétrica

A energia elétrica consiste em qualquer trabalho realizado pela corrente elétrica, esta se referindo ao movimento ordenado de elétrons dentro de um condutor. Segundo a Segunda Lei de Ohm, apresentada pelo físico alemão George Ohm, a corrente em um circuito é diretamente proporcional a tensão no mesmo. A tensão num circuito refere-se a popularmente conhecida “voltagem”, que significa diferença de potencial. Deste modo, para que o fluxo de corrente em um circuito seja possível é necessário que haja diferença de potencial, ou seja, que haja um ponto mais carregado e outro menos carregado, como um polo positivo, carregado com cargas positivas, e um polo negativo, carregado com cargas negativas (Senai, 2021).

A energia elétrica é amplamente usada por se tratar de uma energia facilmente transformável, ou seja, esta apresenta facilidade de ser transformada em outros tipos de energia, quer cinética, mecânica, entre outras. Além disso, seu transporte também é fácil, podendo ser por cabos de força, ou baterias.

Numa usina hidrelétrica, toda a energia cinética rotacional gerada pelas turbinas é transformada em energia elétrica por meio de geradores, para assim, ser transportada armazenada ou transportada para onde há mais necessidade. No seu destino final, ela pode ser facilmente transformada em energia cinética rotacional novamente, por meio de um pequeno motor, como os presentes nos liquidificadores domésticos.

2.4. Usina Hidrelétrica

Uma usina hidrelétrica é uma obra de engenharia civil que tem como objetivo o aproveitamento da energia cinética presente no movimento das águas de um rio, ou no aproveitamento da energia potencial gravitacional por dividir as águas do rio entre uma parte mais alta e outra mais baixa. Uma hidrelétrica aproveita esses tipos de energia por transformá-las em energia elétrica, por esta ser fácil de ser transformada e transportada (UOL, 2021).

Seu funcionamento baseia-se na passagem da água em alta pressão e velocidade por turbinas. Estas ao girar, alimentam transformadores, que transformam a

energia cinética rotacional das turbinas em energia elétrica. Esta energia elétrica é então transportada em alta tensão por cabos de energia até os centros urbanos onde sua demanda é maior.

A energia hidrelétrica no Brasil corresponde a aproximadamente 87% de toda a energia elétrica gerada no país, fazendo do Brasil o segundo maior produtor de energia hidrelétrica do planeta, perdendo apenas para a República Democrática da China. Construir uma usina hidrelétrica exige muitos fundos, sua construção é demorada e causa muitos danos socioambientais, porém, sua construção é viável no Brasil por possuímos grande capacidade hídrica, e, além disso, depois de sua construção, os impactos ambientais causados por essas usinas são mínimos.

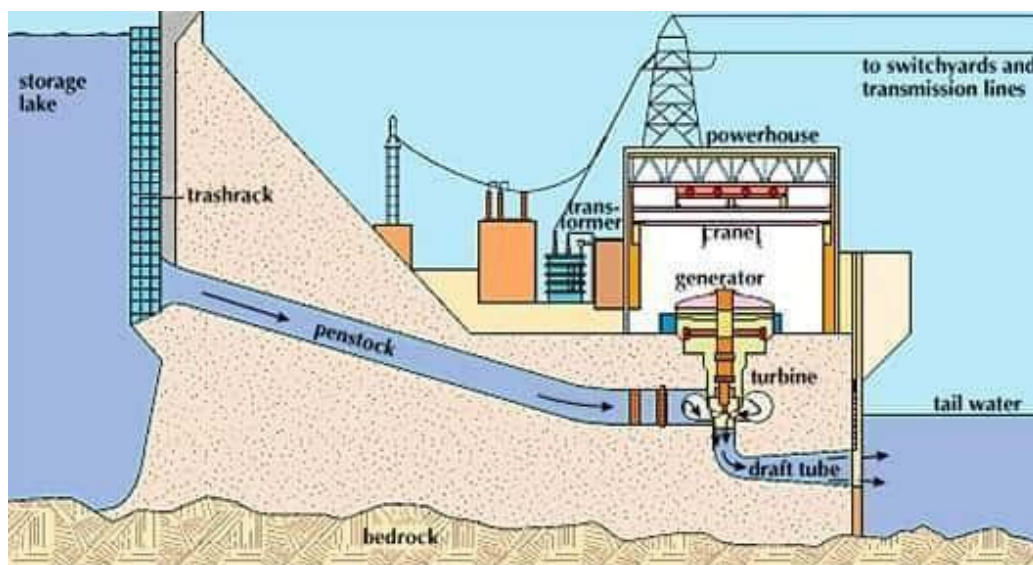


Figura 1 Funcionamento de uma usina hidrelétrica (Compton's New Media, Inc, 1995).

Na figura 1 uma exemplificação do funcionamento de uma usina hidrelétrica. A água carregada de energia cinética e em alta pressão entra por tubulações de modo a girar uma turbina que girará um gerador, que gerará energia. Após isso, observamos que a água é despejada numa parte mais baixa do rio.

2.5. Usina Hidrelétrica a Fio d'água

Uma usina hidrelétrica com funcionamento a fio d'água, funciona com a mesma base de uma usina hidrelétrica convencional, porém essa se provou mais ambientalmente viável por se tratar de uma usina de menor porte, necessitando assim, que uma menor área seja inundada, e conseqüentemente causando menor impacto socioambiental.

Entretanto, com o benefício do menor impacto ambiental, surgem prejuízos. Por não possuir um grande armazenamento de água, em períodos de seca com a baixa do nível do rio, as hidrelétricas de tipo fio d'água torna-se inoperante, por não possuir um reservatório grande o suficiente para supri-la, e dependendo diretamente do nível do rio. Deste modo, com o desligamento dessas usinas, faz-se necessário o ligamento das usinas térmicas, que não só poluem o meio ambiente, como também são mais caras e pesam no bolso do cidadão. Junto com isso, uma hidrelétrica desse tipo tem naturalmente menos capacidade de gerar energia elétrica do que uma hidrelétrica convencional (Kardec, 2014).

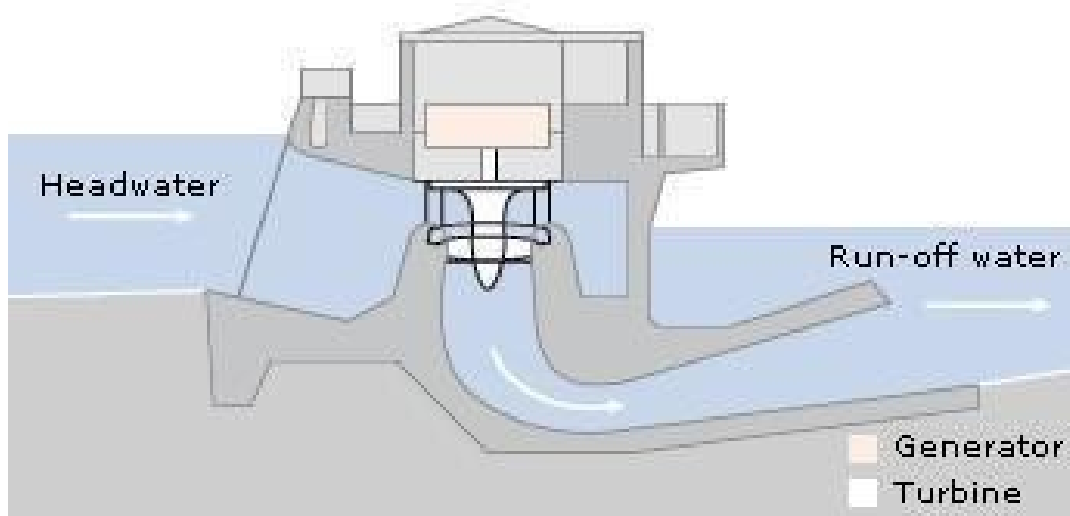


Figura 2 Usina hidrelétrica de a fio d'água (EDCL, 2021)

Na figura 2 acima o funcionamento de uma usina a fio d'água, percebe-se que o desnível entre os dois lados do rio é mínimo. Nesse tipo de usina é aproveitada principalmente a energia cinética da vazão do rio, ao invés da energia potencial gravitacional criada pelo desnível dos dois lados do rio em uma usina hidrelétrica convencional.

2.6. Meio Ambiente

Um meio ambiente pode ser definido como um meio de diversos fatores, sendo esses físicos, biológicos e químicos, que permitem a existência da vida. Deste modo, com meio ambiente podemos nos referir a diversos locais, porém será discutido predominantemente o meio ambiente natural. O 3º artigo da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente classifica o meio ambiente como “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. (Sardinha, 2021).

Nessa pesquisa, o meio ambiente será abrangido em considerações relacionadas a danos ambientais gerados pela construção e operação de usinas hidrelétricas.

2.7. Impacto Ambiental

Pode ser considerado um impacto ambiental toda alteração química, física e biológica de um meio ambiente, causada por intervenção humana que direta ou indiretamente afeta o bem estar da população, atividades sociais, econômicas, as condições estéticas e sanitárias deste meio, e a qualidade dos recursos naturais presentes nele. Tudo isso só poderá ser considerado um impacto ambiental caso tenham tido origem humana, e não natural (CONAMA, 1986).

Um impacto ambiental não necessariamente é ruim, já que podemos ter impactos bons ou ruins, porém nessa pesquisa, a expressão será amplamente utilizada em sentido negativo, referindo-se aos impactos prejudiciais provenientes da construção e operação de hidrelétricas. Como impacto ambiental negativo da construção de uma hidrelétrica, pode ser citado a ampla área inundada proveniente da construção das barragens, que alagam grandes áreas, afogando animais e submergindo vegetação que futuramente se decomporá e contaminará a água. E do mesmo modo, como impacto ambiental positivo, pode ser citado a irrigação de grandes áreas próximas da área inundada, facilitando o plantio, e a elevação da taxa de evaporação por dividir a água em maior superfície (Kardec, 2014).

3. Materiais e Métodos

O Projeto de Pesquisa em argumentação faz parte do processo avaliativo da disciplina do Projeto Integrado em Tecnologia da Informação referente ao Curso de Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio.

Para atingir os objetivos propostos este trabalho resultou de um estudo de pesquisas bibliográficas, acesso as páginas da internet, artigos científicos, além de outras fontes de pesquisas encontradas.

Esta pesquisa teve como base os estudos realizados pelos autores, mas não se limitando a eles, foram: SILAS (2021), CAUS, MICHELS (2014), Eletrobras Eletronuclear (2021), entre outros.

Com relação à abordagem; este projeto de pesquisa é classificado como sendo qualitativo, pois considera-se que há relação dinâmica entre o mundo real e o indivíduo.

4. Resultados e Discussão

No Brasil, grande parte da energia elétrica vem das usinas hidrelétricas. Portanto, o Brasil tem uma matriz central de energia que utiliza fontes energéticas renováveis de baixo impacto ambiental quando equiparada com as fontes energéticas não renováveis. Embora as construções das usinas hidrelétricas serem consideradas fontes de energias limpas, elas causam impactos socioambientais e não podem ser negligenciadas, por isso estas construções causam tantos conflitos, que normalmente esses conflitos não impedem tais construção, mas isso não impede que haja uma nova revisão do projeto de forma a abrandar os impactos.

Vale ressaltar que, no Brasil um dos casos mais recente foi o protesto contrárias a barragem e a construção da Usina de Belo Monte no estado do Pará pelo fato das construções afetarem diretamente a morada de grupos indígenas e populações ribeirinhas.

Diante o exposto acima, uma das diferenças que existe entre as usinas hidrelétricas de barragem e as de fio d'água é a independência ou a dependência dos ciclos de chuva e seca da região, já que a mesma não dispõem de reservatório próprio de água, ou possui em dimensões menores que deveriam ter.

As hidrelétricas de fio d'água ficam na dependência da variação do volume de água do rio para gerar a energia elétrica, o que não ocorre com as hidrelétricas de barragem.

Há tempos atrás, acreditava-se que as hidrelétricas eram uma fonte de energia limpa ou não poluente, porém sabe-se que hoje elas causam grandes impactos ambientais tais como: a decomposição da vegetação submersa que dá origem a gases como o metano, o gás carbônico e o óxido nitroso, que causam mudanças climáticas.

Mesmo assim, sem dúvida, elas apresentam como principal vantagem ser uma fonte de energia renovável e mais barata do que as demais energias limpas (solar, eólica e energia proveniente das marés), além de que a água represada pode ser usada na irrigação de plantações próximas à usina e na regulagem da vazão do rio.

Em contrapartida, os principais impactos negativos sociais e ambientais das hidrelétricas estão relacionadas com o alagamento de grandes áreas provocando o deslocamento das populações ribeirinhas quanto as que ficam em regiões próximas inundadas.

Diante de tudo isto, uma das possíveis formas de abrandar os impactos ambientais causados pela construção de usinas hidrelétricas é a construção das usinas a fio d'água, essas usinas não necessitam de reservatórios de água e são menores do que as convencionais.

Portanto foi definido a construção de hidrelétricas fio d'água para a construção da Usina de Belo Monte, uma tendência para projetos futuros, uma vez que as áreas alagadas são reduzidas e conseqüentemente maior preservação das áreas arredor.

No entanto, implantar sistemas de pequenas e médias hidrelétricas é uma ação cada vez mais imprescindíveis para equilibrar a falta da geração de energia com a sustentabilidade ambiental, social e econômico do Brasil.

5. Considerações Finais

Para melhorar o modo de vida, a cada dia o homem vem interferindo de maneira positivo ou não no meio ambiente. Portanto, esta pesquisa busca abordar os principais desafios relacionados à construção de Usinas Hidrelétricas no Brasil, além de analisar os impactos causados no meio ambiente e os conflitos socioambiental decorrentes deste projeto.

Especificamente, as construções das usinas hidrelétricas no Brasil é motivo de grandes conflitos socioambientais. Nem por isto, estes conflitos são impedimentos para a construção das mesmas, mas podem levar a uma análise de modo a minimizar os impactos causados por estas obras.

Neste pressuposto esta pesquisa veio de encontro ao reconhecimento que ao mesmo tempo que as construções de Usinas Hidrelétricas causam impactos no meio ambiente, tem um papel primordial na vida do homem, pois além de ser uma fonte de energia limpa e renovável, elas são responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica no território brasileiro..

Perante a contradição evidenciada acima, vem estabelecer a compreensão referente ao desenvolvimento sustentável na vida do homem, portanto se faz necessário seguir com a política e comprometimento desta obra.

Além do mais, mostra que qualquer que seja a decisão é possível minimizar os impactos ambientais e os conflitos causados por esta obra.

Contudo, espera-se que esta pesquisa realizada de forma qualitativa venha oferecer informações pertinentes acerca dos impactos causados pela construção de usinas hidrelétricas, além de apresentar uma maneira de abrandar os conflitos gerados por obras.

6. Referências

ALMEIDA, M.L.P. Como elaborar monografias. 4. ed. São Paulo: Cejuop, 1996.

SILVA, R.M; BEZERRA, I.C; BRASIL,C..C. P; MOURA, E. R. F. Organizadoras estudos qualitativos: enfoques teóricos e técnicas de coleta de informações. Sobral 2018. FERREIRA, Caroline. Eletricidade. 2.ed. São Paulo: Senai-SP Editora, 2019.

VG Resíduos – Sistema Integrado de Gestão de Resíduos para Garantir conformidade ambiental publicado em 2021. Disponível em:

<<https://www.vgresiduos.com.br/blog/impactos-ambientais-no-brasil-o-que-sao-consequencias-e-como-diminuir/>> 18 de out. 2021.

CAUS, Tuane Regina; MICHELS, Ademar. ENERGIA HIDRELÉTRICA: EFICIÊNCIA NA GERAÇÃO.

Disponível em:

<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1380/Caus_Tuane_Regina.pdf?sequence=1> acesso em 20 out. de 2021.

SOUZA, Renata Fernanda Oliveira de. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS OCACIONADOS POR USINAS HIDRELÉTRICAS NO BRASIL. Disponível em: <<https://itr.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2018/01/monografia-renata-fernanda-oliveira-de-souza.pdf>> acessado em 28 set. 2021.

COMO FUNCIONA UMA USINA HIDRELÉTRICA? Super interessante , 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-funciona-uma-usina-hidreletrica/>> acesso em: 28 out.2021.

ENTENDA O QUE É IMPACTO AMBIENTAL. eCycle. disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/impacto-ambiental/#:~:text=Impacto%20ambiental%20pode%20ser%20definido,popula%C3%A7%C3%A3o%3B%20as%20atividades%20sociais%20ehttps://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-impacto-ambiental.htm>> acesso em 17 nov. 2021.

KARDEC, Alan. HIDRELÉTRICAS A “FIO D’ ÁGUA” E A QUESTÃO AMBIENTAL – UM TIRO NO PÉ!. Bloclogística, 2014. Disponível em: <<https://www.bloglogistica.com.br/mercado/hidreletricas-fio-dagua-e-questao-ambiental-um-tiro-pe/>> acesso em: 20 nov.2021.

O QUE É ENERGIA. Eletrobras Eletronuclear, 2021. Disponível em: <<https://www.eletronuclear.gov.br/Sociedade-e-Meio-Ambiente/Espaco-do-Conhecimento/Paginas/O-que-e-Energia.aspx>> Acesso em: 30 nov. 2021.

O QUE É ENERGIA CINÉTICA? Khan Academy, 2021. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/physics/work-and-energy/work-and-energy-tutorial/a/what-is-kinetic-energy>> acesso em : 30 nov. 2021.



7. ANEXOS ou APÊNDICES

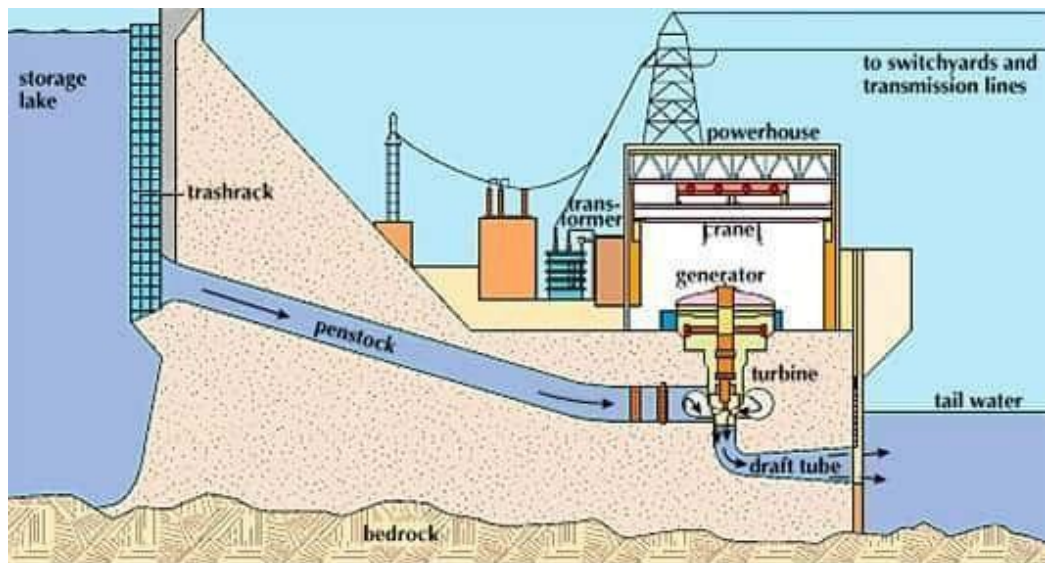


Figura 3 Funcionamento de uma usina hidrelétrica (Compton's New Media, Inc, 1995).

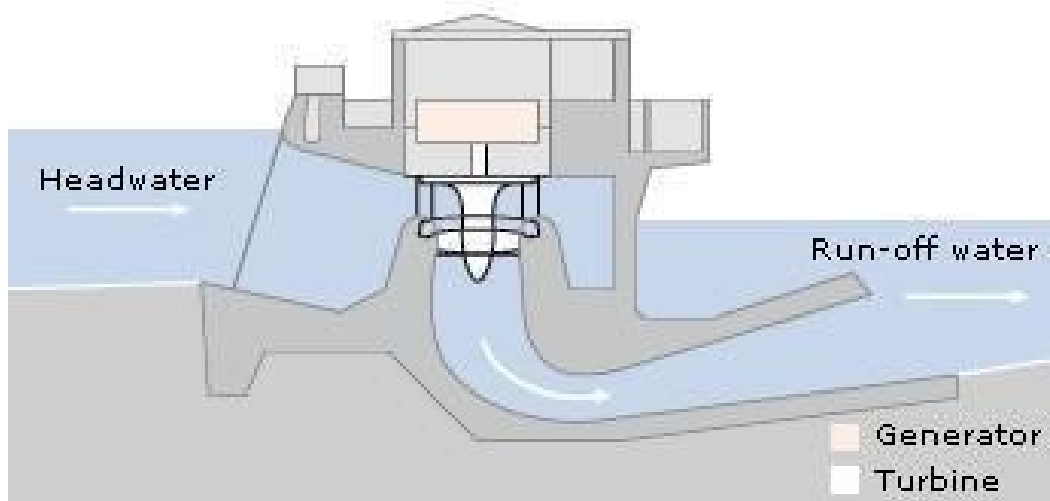


Figura 4 Usina hidrelétrica de a fio d'água (EDCL, 2021)