



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**Marcaria Macieli de Araújo**

**Meio Ambiente na sala de aula: Uma proposta didática para o ensino de física com foco na geração sustentável de energia elétrica.**

**CAMPINA GRANDE-PB  
2021**

Marcaria Macieli de Araújo

**Meio Ambiente na sala de aula: Uma proposta didática para o ensino de física com foco na geração sustentável de energia elétrica.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de licenciatura em física da Universidade Estadual da Paraíba como requisito à obtenção do título de graduada.

**Área de concentração:** Ensino de Física

Orientador (a): Prof. Dr. Alessandro

Frederico da Silveira

CAMPINA GRANDE-PB  
2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A663m Araujo, Marciana Macieli de.  
Meio Ambiente na sala de aula [manuscrito]. Uma proposta didática para o ensino de física com foco na geração sustentável de energia elétrica / Marciana Macieli de Araujo. - 2021.  
45 p.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2021.  
"Orientação. : Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira , Coordenação do Curso de Física - CCT."  
1. Ensino de Física. 2. Educação de Jovens e Adultos - EJA. 3. Energia renovável. I. Título

21. ed., CDD 530.7

MARCARIA MACIELI DE ARAÚJO

MEIO AMBIENTE NA SALA DE AULA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA  
O ENSINO DE FÍSICA COM FOCO NA GERAÇÃO SUSTENTÁVEL DE  
ENERGIA ELÉTRICA.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de licenciatura em  
física da Universidade Estadual da Paraíba  
como requisito à obtenção do título de  
graduada.

**Área de concentração:** Ensino de Física

Orientador (a): Prof. Dr. Alessandro  
Frederico da Silveira

Aprovada em: 21 de Maio de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Dra. Ruth Brito de Figueiredo Melo  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
Profa. Msc. Adjanny Vieira Brito  
Montenegro

Dedico ao meu filho Heitor José,  
na qual farei de tudo para ele sempre se orgulhar de sua mãe,  
a ele todo o meu amor.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, e por sempre segurar a minha mão nos momentos difíceis tanto na caminhada em busca na minha formação como na vida, a ele toda honra e toda glória.

Ao meu pai Marcos Severino e a minha mãe Maria Betânia por me apoiarem sempre na caminhada da vida, vocês são meus grandes exemplos de homem e mulher que apesar da simplicidade nunca mediram esforços para mim proporcionar a melhor educação, a vocês todo amor do mundo.

Ao meu companheiro de convivência Walber Araújo por toda paciência e companheirismo durante essa jornada.

As minhas irmãs Marconeide e Livia por serem meus exemplos de irmãs mais velhas, por me apoiarem e me ajudarem em tudo que necessitei, amo muito vocês.

Serei eternamente grata a minha família de Campina Grande, Vitoria soares (Branca), seu Evandro, Sophia e o pequeno André por mim acolherem tão em sua casa, tornando minha caminhada mais fácil, amei conviver aquele período de tempo com vocês, estarão sempre em meu coração.

Agradeço ao meu orientador, Alessandro Frederico, por toda paciência e colaboração no meu trabalho, és um grande profissional sempre admirei o seu trabalho, a você minha gratidão.

Aos colegas de classe Carol, Erinaldo Emiliano, Mave Rick, Thainara, Maria Eduarda e Thalita pelos momentos de amizade e apoio, a caminhada na universidade foi mais leve com a presença de vocês.

## **Resumo.**

As temáticas relacionadas ao meio ambiente vem sendo foco de diversas pesquisas atualmente, uma vez que já se pode observar os danos causados pela ação do homem no ambiente em que vive, com isso várias alternativas vêm sendo propostas com intuito de atenuar tais danos, uma dessas alternativas está relacionada à geração sustentável de energia elétrica, a partir da utilização de fontes de energia renovável. Essa pesquisa teve como objetivo propor uma atividade para os estudantes do terceiro ano da modalidade EJA (Ciclo VI) acerca do uso sustentável de energia elétrica. Na maioria dos casos, o ensino de Física na EJA é voltado apenas para a resolução de exercícios, na qual os professores aplicam em suas aulas uma abordagem mais tradicional, ocasionando uma “desmotivação “ por parte dos estudantes com essa disciplina. Com a aplicação da proposta, foi possível observar maior interatividade dos estudantes na aula, bem como um cumprimento eficaz da atividade proposta, notando que esses alunos viram a importância de se preservar o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Energia renovável; Ensino de Física; EJA.

## **ABSTRACT**

The themes related to the environment have been the focus of several researches today, since it is already possible to observe the damage caused by the action of man in the environment in which he lives. With this, several alternatives have been proposed in order to mitigate such damage, one of alternatives is related to the sustainable generation of electric energy, from the use of renewable energy sources. This research aimed to propose an activity for students of the third year of the EJA modality (Cycle VI) about the sustainable use of electric energy. In most cases, the teaching of Physics at EJA is only focused on solving exercises, in which teachers apply a more traditionalist approach in their classes, causing a " demotivation " on the part of students with this discipline. With the application of the proposal, it was possible to observe greater interactivity of students in the classroom, as well as an effective fulfillment of the proposed activity, noting that these students saw the importance of preserving the environment.

**Keywords:** Renewable energy; Physics education; EJA.

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
2	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	10
2.1	Física e meio ambiente.....	10
2.2	Energia elétrica e fontes renováveis de energia.....	12
2.3	O ensino da EJA no Brasil.....	16
2.4	O lúdico no ensino de Física.....	19
3	<b>METODOLOGIA</b> .....	21
3.1	Tipo de pesquisa .....	21
3.2	Locus, população e tamanho da amostra.....	21
3.3	Elaboração da proposta.....	22
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
4.1	Concepção dos alunos acerca da geração sustentável de energia elétrica.....	24
4.1.1	Primeiro encontro- Problematizando o tema.....	24
4.1.2	Segundo encontro - Pensando a cidade.....	25
4.1.3	Apresentando as produções.....	26
4.2	O olhar dos estudantes.....	29
5	<b>ALGUMAS CONSIDERAÇÕES</b> .....	31
	<b>REFERENCIAS</b> .....	32
	<b>APÊNDICES</b> .....	35
	Apêndice A-Sequencia Didatica .....	35
	Apêndice B-Slides da aula.....	42

## 1.INTRODUÇÃO

Diante do cenário atual, as temáticas sobre meio ambiente, efeito estufa, aquecimento global, queimadas entre outros, estão tomando grandes proporções, proporcionando uma necessidade de se trabalhar tais temáticas em sala de aula, fazendo com que ocorra uma ligação entre o ensino de Ciências e a educação ambiental, objetivando com que os estudantes se tornem cidadãos mais críticos e conscientes. Segundo Pedroso:

A preocupação da população com o meio ambiente começou quando os primeiros sinais do uso irracional e do desperdício começaram a aparecer, por meio de mudanças climáticas, aquecimento global, entre outras (PEDROSO,2015, p.3).

Os impactos ambientais decorrentes da ação do homem na natureza já vem sendo notados de uma forma geral, por exemplo na produção de energia elétrica surgem algumas alternativas sustentáveis como opção para amenizar tais impactos, tendo em vista que o uso de energia elétrica já é algo quase que indispensável para a vida do ser humano.

Conforme Couto (2018) no que diz respeito a produção de energia elétrica, os países utilizam cada vez mais fontes menos prejudiciais ao meio ambiente, aderindo ao uso de fontes renováveis (usinas hidrelétricas). Observamos que o uso de fontes de energia renováveis para a produção de energia elétrica ganha destaque no contexto da preservação do meio ambiente. Além da grande produção nas usinas hidrelétricas, também se destaca a produção de energia eólica e solar. Para Montoya,

Certamente, o maior consumo de energia *versus* os riscos e as incertezas de uma maior degradação do meio ambiente torna-se um ponto de discussão relevante e um grande desafio para o crescimento econômico sustentável (MONTROYA,2015,p,1).

O crescimento econômico dos diversos setores, implica diretamente ou indiretamente no meio ambiente, trazendo em muitos casos danos irreparáveis, com isso, deve-se pensar em alternativas sustentáveis para conciliar o avanço do crescimento econômico com a preservação do meio ambiente.

De acordo com Bezerra (2007), a educação ambiental pode ser uma ferramenta que ajude o homem a pensar na mudança de comportamento acerca do uso inadequado dos recursos naturais, o que ao nosso olhar pode acontecer por meio da interligação desses temas com os conteúdos de Física, em nosso caso, particular, a conexão será feita com parte do conteúdo que deve ser abordado no terceiro ano do ensino médio (Ciclo VI), da educação básica.

Para Silva (2001), o processo de ensino aprendizagem tem sido bastante relevante para todos os setores, uma vez que tornará aquele indivíduo mais apto a pensar e desenvolver técnicas para os diversos setores da sociedade, inclusive de ir em busca de meios mais sustentáveis para o meio ambiente.

Neste sentido pretendemos responder a seguinte pergunta: Como abordar sobre o uso sustentável de energia elétrica nas aulas de Física da EJA, atentando-se ao olhar dos estudantes sobre essa temática?

Nesse contexto objetivamos propor uma Atividade para estudantes da turma do Ciclo VI da modalidade EJA acerca do uso sustentável de energia elétrica e despertar um uso consciente a respeito do meio ambiente, explorando as vantagens e as desvantagens da utilização de fontes de energias renováveis.

Nesta perspectiva, nossa proposta foi voltada para os alunos da educação básica da escola Estadual de Ensino Infantil Fundamental e Médio Maria Lídia Rangel localizada na cidade de Tenório-PB especificamente para estudantes do terceiro ano(ciclo VI) da modalidade EJA.

Nosso trabalho se estrutura em alguns capítulos, no capítulo dois trabalharemos a fundamentação teórica, em que abordamos sobre a Física e o Meio Ambiente; Energia elétrica e uso de fontes renováveis; o Ensino de Ciências na EJA no Brasil; e Ludicidade no Ensino; no terceiro capítulo trazemos o percurso metodológico; no quarto capítulo apresentaremos um relato da vivência e os resultados da nossa investigação, e por fim, no quinto capítulo algumas considerações.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. FÍSICA E MEIO AMBIENTE**

O ensino de Física ao longo dos anos vem sendo bastante trabalhado e discutido, com o objetivo de tentar descobrir o porquê das dificuldades dos estudantes acerca dessa disciplina, tendo em vista o alto número de reprovações, com isso, várias pesquisas vem sendo desenvolvidas com o intuito de expor alternativas que mude essa situação. Segundo Bonadiman

As causas que costumam ser apontadas para explicar as dificuldades na aprendizagem da Física são múltiplas e as mais variadas. Destacamos a pouca valorização do profissional do ensino, as precárias condições de trabalho do professor, a qualidade dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula, a ênfase excessiva na Física clássica e o quase total esquecimento da Física moderna, o enfoque demasiado na chamada Física matemática em detrimento de uma Física mais conceitual, o distanciamento entre o formalismo escolar e o cotidiano dos alunos, a falta de contextualização dos conteúdos desenvolvidos com as questões tecnológicas [...] (BONADIMAN, 2007, p,195).

As perspectivas desmotivadoras no ensino de física são bastante perceptíveis, uma vez que observamos que os estudantes na maioria das vezes não são levados a trabalhar questões voltadas para seu cotidiano, ocasionando alto índice de reprovação e de não compreensão do conteúdo. A temática relacionada ao meio ambiente poderia ser acrescentada nesse contexto como forma de contribuição ao ensino dessa ciência, uma vez que essa temática é bastante atual e está inserida diretamente no cotidiano dos estudantes.

Segundo a décima competência da Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio, o estudante deve ser apto a "Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e

determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários”(BRASIL,2018, p.10),mediante isso seria imprescindível a inserção de temas junto aos conteúdos de física, de modo a viabilizar condutas e ações dos estudantes sobre sustentabilidade em relação ao meio ambiente.

A preservação do meio ambiente é uma temática bastante relevante a ser trabalhada, uma vez que já observamos que o uso de recursos poluentes podem comprometer a vida no planeta, portanto deve ser implementado constantemente a conscientização nos diversos repartimentos sociais, inclusive em sala e aula, a fim de criar cidadãos mais preocupados em relação ao meio em que habitam. Para Forgaça:

A Educação Ambiental visa conscientizar o homem a respeito dos efeitos de suas ações e os danos causados ao meio ambiente em consequência disso. Sendo assim, a Educação Ambiental é um tema muito importante que deve fazer parte da formação educacional (FORGAÇA,2013,p,15).

O debate sobre meio ambiente engloba diversas áreas do conhecimento como meteorologia, geografia, biologia, química, engenharia, física entre outras, com isso, se torna interessante ao professor fazer uma ligação entre o assunto e sua disciplina, abordando-a em sala de aula. Para Gouveia

Aproveitando as diversas informações que o aluno pode trazer consigo, seja de sua vivência pessoal com o problema ambiental, seja das diversas fontes proporcionadas pelos meios de comunicação, cada questão ambiental permite a abordagem de diversos fenômenos Físicos (GOUVEIA,2009,p.54)

Física e meio ambiente podem se relacionar a partir do momento que se aplique formas e meios de se preservar o meio ambiente, como por exemplo na geração de energia elétrica (que é um dos focos de estudo dessa disciplina) mais sustentável. Segundo Gouveia,

Além da questão energética, facilmente identificável como pertencendo ao domínio da Física, muitos outros temas ambientais incluem o estudo de fenômenos físicos. O derretimento de geleiras envolve processos de transferência de calor, densidade do gelo e da água; a dispersão de poluentes envolve novamente a questão da densidade, a velocidade e a direção dos ventos; o buraco na camada de ozônio está diretamente relacionado com o espectro eletromagnético e os tipos de radiação bloqueados/ transmitidos pela atmosfera (GOUVEIA,2009,p,53).

A Física e o meio ambiente podem ser trabalhados em conjunto, uma vez que existem diversas relações entre si, a geração de energia renovável é um exemplo que pode se relaciona essas duas áreas.

Para obter energia elétrica, é necessário que ocorra uma transformação de energia cinética em energia elétrica(na maioria dos casos), com isso para se conseguir essa energia é preciso estabelecer condições necessárias para que esse fenômeno possa acontecer, e para altas demandas é preciso grandes estruturas para fornecer de maneira eficaz.

Existem atualmente na natureza alguns métodos para se obter energia elétrica, como a queima de combustível fóssil presente nas termelétricas, a energia da força da água que fazem turbinas girarem nas hidrelétricas, a força motriz dos ventos, a energia solar entre outras.

As termelétricas se enquadram num contexto de geração de energia não renovável na natureza porque uma vez que queimado aquele combustível fóssil, jamais poderá recupera-lo novamente em sua forma original, já as hidrelétricas, as solares e as eólicas se enquadra como renováveis pois pode está sempre se renovando na natureza.

## **2.2. ENERGIA ELÉTRICA E FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA**

Comumente, a busca por meios menos prejudiciais ao meio ambiente vem sendo discutido, talvez essas temáticas foram umas das mais trabalhadas nos últimos anos (RUBINO 2010, p,5). Em relação a geração de energia elétrica surgem as fontes renováveis, que são produzidas pela própria natureza, e dependendo do modo que são utilizadas, não se esgotam.

A energia elétrica é um recurso muito importante nos dias atuais, ela é responsável por manter o funcionamento de hospitais, indústrias, comércios, escolas e também é adquirida nas casas para dar mais conforto às pessoas. De acordo com Deckmann:

Deve-se levar em conta que a eletricidade atingiu o status de bem comum e essencial para o funcionamento da nossa sociedade, em todas as áreas. Deve-se, portanto, tratar de tal recurso, que é essencial à vida moderna, de modo que todas as atividades humanas possam utilizá-lo, sem criar interferências com outras atividades, sejam processos tecnológicos ou biológicos (DECKMANN,2017, p.4).

Todavia para obtenção desse tipo de energia, necessita-se transformar energia mecânica em elétrica (na maioria dos casos), através de procedimento de indução eletromagnética, que pode ser adquirida de diversas maneiras.

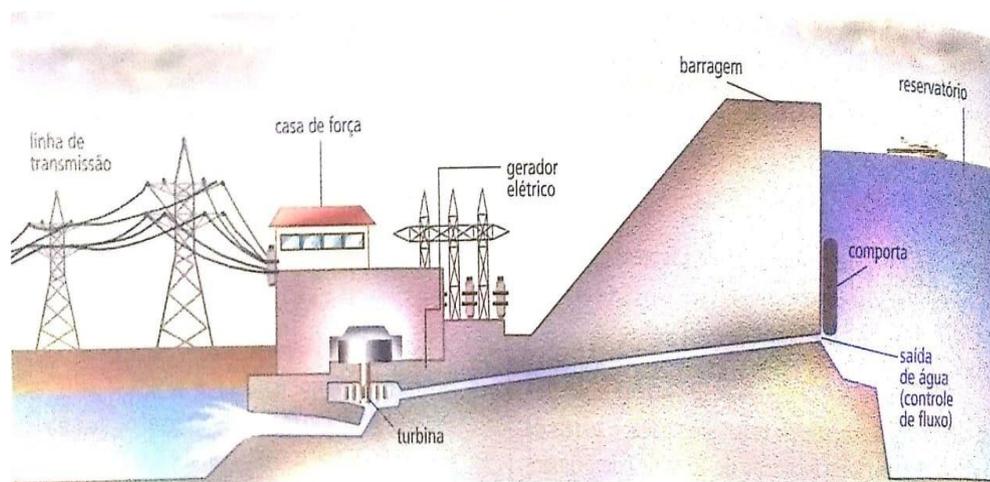
De acordo com a organização atual do setor energético o processo de aquisição de energia elétrica se divide em três fases, que são geração, transmissão e distribuição, cada fase é de suma importância para garantir a qualidade da energia elétrica que chega na casa de cada consumidor.

No caso das fontes renováveis de energia elétrica, estas possuem métodos e matéria prima específicas para obtenção desse recurso. No caso da energia hídrica que é a maior fonte de geração de energia elétrica utilizada pelo Brasil, estas destacam-se pelas grandes comportas.

A energia elétrica obtida através da construção de usinas hidrelétricas é obtida a partir do movimento das águas represadas de um rio, que por sua vez, a energia potencial adquirida por uma barragem faz girar turbinas, direcionando a energia produzida para um gerador que se encontra em uma “casa de força”, na qual esse faz a transformação da energia mecânica em elétrica.

A Figura 1 ilustra um esquema de como funciona uma hidrelétrica, notamos que a água após passar pelas turbinas é devolvida ao rio e pode ser utilizada normalmente para consumo humano.

**Figura 1-** ilustração de como funciona uma hidrelétrica



**Fonte:** Benigno Barreto 2016

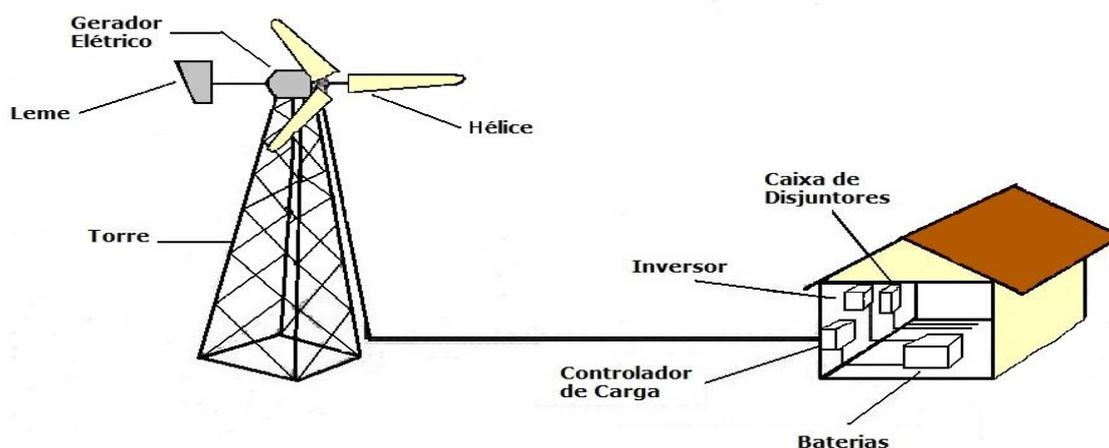
Nesse sentido observamos que existe todo um processo para a geração da energia hídrica, no caso do nosso país, as usinas hídricas são bem interessantes, devido a grande quantidade de rios existentes. Segundo Queiroz:

A energia hidráulica é produzida através da força do movimento das águas. Para que isso seja possível, há alguns fatores que influenciam na geração de energia elétrica. Os principais fatores de influência são: a vazão do rio, a quantidade disponível de água em diversos períodos do ano, a topografia, as alterações antrópicas, ou naturais, como as quedas de água naturais, ou criadas artificialmente (QUEIROZ,2013, p.2775).

Outra fonte de energia sustentável é a eólica, que consiste em utilizar a energia dos ventos para gerar energia elétrica a partir de aerogeradores que são basicamente, um gerador integrado a um eixo de um cata-vento.

A estrutura de uma usina eólica pode ser ilustrada pela Figura 2, em que tem-se o gerador elétrico ou aerogerador, que é o responsável em transformar a energia cinética dos ventos que fazem as hélice girarem, em energia elétrica. A torre é uma estrutura feita para suportar o aerogerador em altura suficiente para aproveitar a energia dos ventos.

**Figura 2:** Ilustração de como funciona uma usina eólica



Fonte: Pagina da eletrovento<sup>2</sup>

Na casa de força, local onde realiza-se o armazenamento da energia gerada, inversores( que estão representados na figura) são responsáveis por transformar a corrente contínua das baterias em corrente alternada, e os controladores de carga controlam as cargas elétricas que podem ser armazenadas nas baterias evitando sobrecargas ou descargas, aumentando sua vida útil

Para Simas (2013), a implementação de usinas eólicas pode trazer muitos benefícios para o Brasil, pois quando combinadas com usinas hidrelétricas podem aumentar a capacidade de geração de energia elétrica, dispensando assim a ativação das usinas termelétrica.

Nos últimos anos vem se observando grande aumento da geração de energia elétrica pelo aproveitamento da energia dos ventos. Atualmente o Brasil é um dos dez países que tem grandes potências instaladas de fontes eólicas em todo o mundo.

Com o aproveitamento da energia do sol, sem produzir ruídos ou desmatar áreas para se construir, a energia solar apartir de células fotovoltaicas pode ser uma fonte de geração de energia elétrica bastante relevante, uma vez que não causa impactos ambientais. Segundo Nascimento,

O Brasil apresenta uma radiação solar média acima de 2500 horas/ano, por ter como característica um clima tropical. Desta forma a energia solar fotovoltaica poderá ser bem mais utilizada, principalmente em regiões remotas, em que a rede de distribuição não alcançou. A preservação do meio ambiente é

um fator muito importante e que muitas vezes é “ignorado” com a ampliação das linhas de transmissão e construções de usinas hidrelétricas (NASCIMENTO,2004, p,8).

Tecnologicamente, é possível utilizar essa fonte de energia de diversas formas, onde uma das principais é e a tecnologia fotovoltaica, que se enquadra como um dos focos do nosso trabalho uma vez que objetiva gerar energia elétrica de forma sustentável ao meio ambiente. A Figura 3 ilustra uma usina solar instalada aqui no Brasil.

**Figura 3:** Usina solar instalada na cidade de Tubarão, no sul de Santa Catarina.



**Fonte:**Benigno Barreto 2016

O efeito fotovoltaico consiste na transformação direta de energia solar em elétrica, esse fenômeno foi observado pela primeira vez por Edmond Bequerel em 1839, no qual ele notou que havia uma diferença de potencial nas extremidades de uma estrutura semicondutora, quando incidia uma luz sobre ela (NASCIMENTO,2004).

### **2.3 O ENSINO DA EJA NO BRASIL**

A modalidade de ensino educação de jovens e adultos (EJA) da educação básica é voltada para estudantes de faixa etária superior aos do

ensino regular, que não tiveram por algum motivo oportunidades de estudar quando era criança/ adolescente.

No início da colonização do Brasil, apenas os filhos de família de classe média alta tinham o direito de estudar, nessa época era um ensino mais voltado para as doutrinas cristãs, não se havia a necessidade de inserção de uma educação voltada para jovens e adultos.

Segundo Pierro,

Ao final dos anos 40 do século passado foram implementadas as primeiras políticas públicas nacionais de educação escolar para adultos, que disseminaram pelo território brasileiro campanhas de alfabetização. No início da década de 1960, movimentos de educação e cultura popular ligados a organizações sociais, à Igreja Católica e a governos desenvolveram experiências de alfabetização de adultos orientadas a conscientizar os participantes de seus direitos, analisar criticamente a realidade e nela intervir para transformar as estruturas sociais injustas (PIERRO, 2005,p,1117).

Só a partir dos anos quarenta que surgem as primeiras políticas públicas de incentivo para a educação de adultos, mas apenas em 1996 que criou-se a Lei 9.394/96, que em uma de suas seção garantia a Educação de Jovens e Adultos (EJA) inserida na educação básica. De acordo com Alvez:

Após a ditadura militar, foi promulgada a Constituição Cidadã em 1988, em que, assegurava a educação como direito de todos, independentemente da idade, sendo dever do Estado ofertá-la gratuitamente. Nesse período houve uma ampliação para a EJA, pois, na obrigatoriedade da educação ofertada incluía-se o Ensino Fundamental (ALVEZ, 2020, p,18).

A partir de 1988 o ensino de jovens e adultos começa a se intensificar, oferecendo para esses jovens e adultos melhores oportunidades no mercado de trabalho e ajudando-os a realizar o sonho de se formar na educação básica.

De acordo com Freire (2011) a alfabetização dos indivíduos vai muito além de apenas ler palavras, mas sim de compreender as palavras de mundo no qual se insere esses jovens e adultos que não adquirindo conhecimento suficiente podem se submeter a situações de opressão. Segundo Oliveira e Guimarães:

Freire solidificou seu pensamento educacional, engajando-se na alfabetização de adultos com o uso da palavra geradora e, com diálogo e respeito aos saberes dos educandos, procurou realizar uma ação pedagógica que propiciasse a superação da consciência ingênua para a consciência crítica dos educandos ( OLIVEIRA E GUIMARÃES2015,p. 11425).

As pessoas que optam pela educação de jovens e adultos na maioria das vezes são indivíduos que por algum motivo não tiveram oportunidade de estudar durante o dia, seja por ter iniciado a vida de trabalho muito cedo, ou por uma gravidez indesejada entre outros fatores. Essas pessoas por terem passado muito tempo longe da escola, trazem consigo uma grande experiência de vida, que pode ser explorada de forma positiva em sala de aula. Para Araújo,

O ensino médio da EJA possui fatores que precisam ser representados para melhoria dessa modalidade, dentre os quais, destacam-se: os conteúdos trabalhados em sala de aula, a falta de formação voltada pra EJA, o material didático, o tempo de aula, a heterogeneidade dos alunos e a evasão (ARAÚJO, 2016,p,31)

A má formação de professores para a EJA, influencia diretamente em sua prática pedagógica, na qual na maioria das vezes é desconsiderada pelo docente as especificidades que essa modalidade traz, que carrega cultura e valores diferentes das do ensino aplicado para crianças e adolescentes (ALVES,2020)

A evasão escolar na modalidade EJA deve ser levada em consideração, uma vez que existem números relativamente considerados nas escolas, nesse sentido é preciso que os professores utilizem metodologias que levem os estudantes a se sentirem confortáveis e motivados na sala de aula para que possa adquirir uma aprendizagem significativa (NEVES, 2015).

## **2.4 O ensino de Física na EJA**

Em relação ao ensino de Física, pode-se ser aplicado diversas metodologias que a mais participação das turmas de EJA nas aulas, abordar

um contexto histórico, realizar uma experimentação, aplicar um jogo entre outras alternativas pode contribuir positivamente para esse ensino. Para Alves,

Dentre as diversas possibilidades de ensinar Ciências/Física na EJA, a PCEJA direciona o ensino dessa componente curricular para o “[...] conhecer as relações entre ciência, tecnologia e sociedade [...], [proporcionando] [...] a integração entre a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a vida cidadã [...]” (ALVES,2020,p.29).

Os parâmetros curriculares para o ensino da EJA, no que diz respeito ao ensino Ciências/Física buscam viabilizar alternativas e meios para que os estudantes conheçam as relações que estão inseridas dessa ciência com as tecnologias, sociedade e o meio ambiente em que vivem.

Na questão relacionada ao ensino de Física uma proposta interessante a ser trabalhada é a abordagem problematizadora, que desperta no estudante os conhecimentos prévios que esses possuem, uma vez que sendo estudante da modalidade EJA tem uma boa experiência de vida, o que ocasionará um conhecimento mais significativo.

## **2.5 O LÚDICO NO ENSINO DE FÍSICA**

As ações desenvolvidas em sala de aula devem ser voltadas para melhor aquisição de conhecimento, sabemos que já existem diversas metodologias nas quais podem somar de forma construtiva no ensino, umas dessas é a ludicidade inserida em sala que pode promover uma aprendizagem significativa e prazerosa para os estudantes. Para Knechtel,

Todo o ser humano pode se beneficiar de atividades lúdicas, tanto pelo aspecto de diversão e prazer, quanto pelo aspecto da aprendizagem. Através das atividades lúdicas exploramos e refletimos sobre a realidade, a cultura na qual vivemos, incorporamos e, ao mesmo tempo, questionamos regras e papéis sociais (KNECHTEL,2008.p.2).

Nesse sentido, o professor de física tendo em mente os objetivos a serem alcançados a partir de determinado conteúdo, poderia utilizar esse tipo de

metodologia em suas aulas, tornando-as mais dinâmicas e interativas.

Segundo Garcez:

Quando tratamos de atividades lúdicas no ensino, faz-se necessário refletir sobre a sua aplicação em sala de aula. Essa reflexão é fundamental para que as situações lúdicas sejam devidamente aproveitadas na promoção da aprendizagem e também possam funcionar adequadamente em sala de aula, dessa forma, é preciso ter em conta os fatores que direcionam o processo de ensino e como tais podem ser influenciados ou influenciarem a condução de uma atividade lúdica (GARCEZ, 2014, p.39).

Nessa perspectiva, cabe ao professor se planejar adequadamente para implementação dessa metodologia em sala, propondo metas a serem alcançadas a partir dessa abordagem.

Desse modo, fazer uso de atividade com o lúdico nas salas de aula em uma turma de EJA pode ser um considerado um aspecto positivo, pois apesar da faixa etária desses estudantes serem mais elevada do que os do ensino regular da educação básica, trabalhos com desenhos, construção de maquetes, pinturas, etc., podem contribuir de forma prazerosa e interativa para o ensino.

### **3.METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de pesquisa.**

Para o desenvolvimento desse trabalho optamos por estudo de caso, com análise predominante qualitativa, investigando o entendimento dos estudantes acerca da geração sustentável de energia elétrica. Para Neves:

Em sua maioria os estudos qualitativos são feitos no local de origem dos dados; não impedem o pesquisador empregar a lógica do empirismo científico (adequada para fenômenos claramente definitivos), mas partem da suposição de que seja mais apropriado empregar perspectiva da análise fenomenológica, quando se trata de fenômenos singulares e dotados de certo grau de ambiguidade (NEVES,1996.p.1).

Dentre os tipos fundamentais das pesquisas qualitativas, temos o estudo de caso, Freitas destaca:

O propósito de um estudo de caso é reunir informações detalhadas e sistemáticas sobre um fenômeno (PATTON, 2002). É um procedimento metodológico que enfatiza entendimentos contextuais, sem esquecer-se da representatividade (LLEWELLYN; NORTHCOTT, 2007), centrando-se na compreensão da dinâmica do contexto real (EISENHARDT, 1989) e envolvendo-se num estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (FREITAS, 2011.p.10)

#### **3.2 Locus, população e tamanho da amostra.**

A pesquisa foi desenvolvida com os alunos do terceiro ano do ensino médio que equivale ao ciclo VI da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual de Ensino Médio Maria Lídia Rangel. A pesquisa teve como público alvo inicialmente 26 alunos, mas devido ao momento de pandemia que estamos vivenciando, observamos uma queda bastante notável na participação dos alunos nas aulas pelo google meet, nesse caso específico apenas 12

participaram das atividades da proposta, mas só 9 cumpriram com a atividade proposta.

### 3.3. A elaboração da proposta

A nossa proposta consistiu numa Sequência Didática voltada para estudantes da EJA acerca do uso sustentável de energia elétrica. A atividade proposta foi elaborada para acontecer em três encontros, no primeiro encontro abordaremos sobre fontes de energia elétrica que estão disponíveis na natureza, pautando seus benefícios e malefícios, destacando principalmente os impactos que cada fonte pode gerar no meio ambiente.

O segundo e o terceiro encontros foram voltados para a construção de cidades imaginárias<sup>1</sup> em que cada equipe construirão a sua cidade, estabelecendo o número de residências, hospitais, supermercados, escolas entre outros, quantizando o consumo de energia elétrica que as cidades terão durante um mês, de modo a estabelecerem as usinas adequadas para suprir as necessidades de sua cidade.

Objetivamos com a proposta despertar a visão dos alunos a respeito do uso sustentável de energia elétrica, em que os mesmos deverão propor estratégias para possibilitar a geração de energia da cidade, visando a diminuição dos impactos ambientais.

O quadro 1 representa como se deu a sistematização e planejamento da proposta da Sequência Didática, que se encontra no Apêndice 1, neste quadro apresentamos os objetivos e as estratégias de trabalho para os 3 encontros.

#### Quadro 1: Sistematização da proposta.

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender quais as formas de produção de energia elétrica existentes na natureza.</li> <li>- Identificar as relações entre geração</li> </ul>
-----------	--

<sup>1</sup> Cidade imaginária designação que chamamos para o jogo didático proposto.

	<p>de energia elétrica e meio ambiente.</p> <p>- Interpretar e propor meios da geração de energia elétrica sustentável a partir da elaboração de um jogo.</p>
Recursos metodológicos.	<p>- Livro didático</p> <p>- Ferramentas tecnológicas para exibição da aula (Google meet, google sala de aula e WhatsApp)</p> <p>- slides explicativos</p>
Encontros para a elaboração da proposta.	Para a elaboração da proposta foram propostos três encontros de 60 minutos cada.
Encontro 1. Abordagem introdutória, sobre conceitos de eletricidade e meio ambiente	Será trabalhado como os estudantes veem a importância da eletricidade no seu cotidiano, e como seriam as fontes que geram essa eletricidade.
Encontro 2. Proposta da construção de uma cidade imaginária sustentável.	Revisão e apresentação da proposta da cidade imaginária, em que deverão iluminar a cidade com energia elétrica, utilizando fontes renováveis.
Encontro 3. Apresentação das cidades e votação para a escolha da cidade mais bem elaborada e sustentável	Cada equipe defenderá sua ideia, expondo o seu pensamento sobre a escolha da(s) fonte(s) energética(s). Depois haverá uma seleção da cidade considerada melhor.

**Fonte:** elaborada pela autora 2021

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Concepção dos alunos acerca da geração sustentável de energia elétrica.**

#### **4.1.1 Primeiro encontro- Problematizando o tema**

Todos os encontros foram realizados por meio da ferramenta de comunicação, google meet, uma vez que devido a propagação e infecção do novo Coronavírus, as aulas presenciais estavam suspensas. Com o objetivo de entender como os estudantes pensavam acerca do uso sustentável de energia elétrica, O primeiro encontro foi trabalhado um slide explicativo (que se encontra no apêndice B), mostrando de forma sucinta o funcionamento das usinas: termelétrica, hidrelétrica, nuclear, eólica e solar.

A turma do ciclo VI da escola trabalhada é composta por 26 alunos, mas apenas 12 estavam presentes na aula correspondente ao primeiro encontro. Os estudantes foram bastante participativos na aula, respondendo às perguntas-chave que a professora realizava, bem como realizando outros questionamentos.

Os estudantes destacaram na aula a importância da eletricidade em seu cotidiano, expondo a situação dos hospitais, que sem esse recurso, o seu funcionamento se tornaria um caos, na aula tiveram posicionamento como:

“ A iluminação das residências e ruas, é um aspecto bastante positivo da energia elétrica pois trouxe maior conforto e segurança para as pessoas”

Também destacaram em suas falas a questão da conservação dos alimentos como:

“ A conservação dos alimentos possibilitou maior comodidade para as pessoas, uma vez que esses alimentos são se perderiam tão facilmente, ocasionando menor desperdício, e os supermercados se beneficiaram bastante com essa tecnologia” .

Em relação as usinas geradoras de energia elétrica, os estudantes destacaram que não conheciam as de fontes não renováveis, tiveram muitas dúvidas sobre o seu funcionamento, onde as encontravam. Os questionamentos que os alunos destacaram foram aos poucos sanados, na qual a professora de forma breve e explicativa mostrou como era o funcionamento dessas usinas e eles tiveram dúvidas.

“ O Brasil possui usinas de energia não renovável?”, “ Mas as usinas hidrelétricas são as mais usadas?”.

Esses questionamentos foram levantados durante a aula. A professora destacou a grande produção de energia hídrica existente em nosso país, e destacou que atualmente existem poucas usinas ativas de energia não renovável, e que as usinas solares e eólicas vem ganhando bastante proporções.

#### **4.1.2 Segundo encontro - Pensando a cidade**

De início foi realizado uma breve revisão da aula anterior, destacando quais usinas são de fonte renováveis e quais são de fonte não renováveis. Em seguida foi mostrado aos alunos a proposta da confecção da cidade imaginária, em que estabelecemos o prazo de uma semana para a entrega da atividade

Foi exposto um roteiro(se encontra no anexo A) que eles deveriam seguir para construir a atividade, inicialmente houve uma resistência em relação a atividade, eles destacaram “ Como será essa atividade”, “podemos colocar qualquer tipo de usina”, “Como devemos descrever a demanda de energia elétrica da nossa cidade”.

Foi discutido que a proposta deveria ser feita em equipe, e por conta de alguns questionamentos sobre uma possível premiação, dissemos que a equipe que obtivesse mais votos, seria pontuada com nota máxima no projeto.

### 4.1.3 Apresentando as produções.

No dia da apresentação das produções, tivemos 5 produções e apenas 9 alunos participaram. Uma equipe formada por quatro estudantes; outra equipe com dois estudantes, e os demais estudantes fizeram suas apresentações de forma individual.

O primeiro grupo de estudantes optou por fazer um desenho, eles denominaram a cidade de Canaã. A referida cidade era composta por 15.500 habitantes, 4.000 casas, 2 hospitais, 20 supermecardos, 4 escolas com uma demanda de 40.000KW/h, sendo que 10.000KW/h é produzido por uma usina eólica e os 30.000KW/h por uma termelétrica. A Figura 4 mostra o desenho ilustrativo que a equipe realizou

**Figura 4:** Ilustração da cidade "Canaã" da equipe 1



**Fonte:** Fotografia enviada pela equipe 1

Com a apresentação da cidade, uma pequena discussão aconteceu em relação a utilização de uma usina de energia não renovável( termelétrica) e a discussão se deu com o debate de que a cidade Canaã dependeria de uma grande demanda de energia e que devido à escassez de água, não tinha condições de fazer uso de uma usina hidrelétrica.

A outra cidade apresentada, teve nome Girassol e foi feita por uma aluna A, que trouxe uma impressão de uma figura com inserção de torres geradoras de energia elétrica, pelo fato de só existir fontes de energia renovável, e a

maioria da demanda energética de sua cidade se dava por placas solares acopladas nas residências e estabelecimentos. A cidade necessitava de 30.000KW/h ao mês e era composta por 5 mil habitantes, com 3 mil casas, 1 hospital, 4 supermercados, 3 escolas, 2 igrejas. A Figuras 5 mostra a ilustração da cidade Girassol.

**Figura 5:** ilustração da cidade “Girassol”



**Fonte:** disponibilizada pela aluna A

A equipe 2, composta por duas alunas que também optaram por realizar uma impressão de imagem, acoplaram usinas à sua cidade, a denominaram a cidade de Tenório (nome da cidade em que residem), a justificativa de terem assim denominado a sua cidade, é que há um projeto de instalação de torres eólicas em torno da cidade, e por existir na cidade algumas residências com placas solares.

A cidade imaginária contém cerca de 3084 habitantes, e uma demanda de 1300 casa, 1 hospital, 3 escolas, 9 supermercados. A demanda de energia elétrica por mês equivale a 15.000KW/h, onde as usinas eólicas produzem 9100 KW/h e 5900KW/h pelas placas solares. A Figura 6 ilustra a cidade Tenório.

**Figura 6:** ilustração da cidade “Tenório”



**Fonte:** disponibilizada pela equipe 2

Uma aluna B confeccionou uma maquete para representar sua cidade, denominada de Búzios, ela optou por colocar duas usinas, uma hidrelétrica e uma solar, destacando que na época de verão, devido o nível dos rios baixarem, havia falta de energia elétrica, o que poderia ser suprido com o uso da usina solar.

Essa cidade seria composta por 34.447 habitantes com 20 mil casas, 800 supermercados, 7 hospitais, 22 escolas, sendo 12 de ensino particular. A demanda energética, segundo a aluna seria de 3000000KW/h ao mês. A Figura 7 ilustra a cidade Búzios.

**Figura 7:** Ilustração da cidade “Búzios”

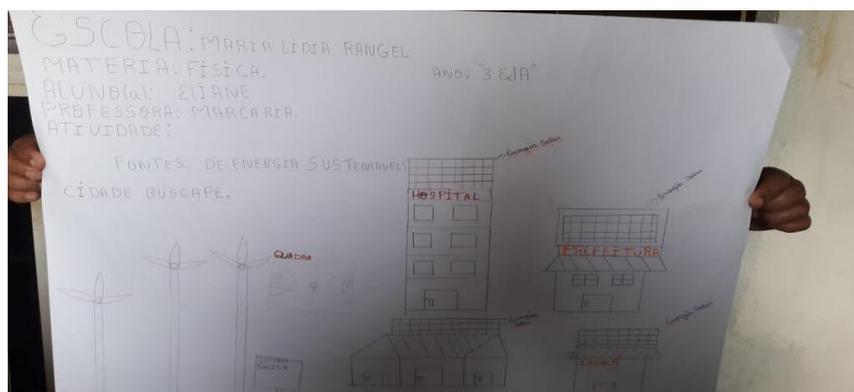


**Fonte:** disponibilizada pela aluna B

A última apresentação foi de uma aluna C, que também apresentou individualmente, alegando que residia na zonal rural e não teve como fazer em equipe, ela optou por fazer um desenho representando sua cidade. Na cidade de nome Buscapé, colocou uma usina eólica e uma solar para suprir a demanda de energia elétrica de sua cidade.

A sua cidade era composta por 20 mil habitantes, 16 mil casas, 45 supermercados, 2 hospitais, sendo de 2000000KW/h a demanda de consumo mensal. Ainda justificou que a maior parte da energia elétrica é distribuída por placas solares acopladas nas casas e prédios. A Figura 8 ilustra a produção da aluna C, que fez uso de um desenho para representar a sua cidade.

**Figura 8:** ilustração da cidade 'Buscapé'



**Fonte:** disponibilizada pela aluna C

Depois das apresentações, solicitamos que os participantes votassem via Whatsapp, na cidade que fora melhor elaborada, na qual tivesse utilizados as usinas que contribuísse de forma favorável para o meio ambiente, em que dissemos que não poderiam votar em seu próprio trabalho. Após alguns minutos, tivemos como mais votada a cidade Girassol.

Os estudantes afirmaram que escolheram essa cidade, devido ela ter apenas fontes renováveis de energia e devido a estudante ter elaborado um trabalho visualmente bonito, e ter defendido sua ideia de forma clara e objetiva.

#### 4.2. O olhar dos estudantes

Na turma foram desenvolvidos 5 trabalhos, a interação nos encontros e nas apresentações foram bastante notada, as apresentações e os demais encontros ocorreram pelo google meet, e os estudantes se sentiam a vontade de ligar sua câmera e microfone tanto para fazer questionamentos como para mostrar seu trabalho e defender sua ideia.

As concepções que os estudantes tiveram com a aplicação da proposta, foram positivas, eles perceberam como os conteúdos da Física podem se relacionar com o meio ambiente, nesse caso específico, como a geração de energia elétrica pode impactar no meio em que vivem. O posicionamento que segue, nos assegura sobre isso.

*“A produção de energia elétrica, traz reflexo para o meio ambiente, no caso das termelétricas traz impactos negativos”.*

Outras assertivas também foram apresentadas por alguns dos estudantes que apresentaram a cidade imaginária, tais como:

*“ A energia solar, vai ser um dia, uma das mais utilizadas no mundo”;*

*“ Já se falam em instalar um parque eólico nas proximidades de nossa cidade, além de gerar emprego, trará bastante benefícios para o meio ambiente, uma vez que não irá poluir o ar”;*

Percebemos uma defesa em relação ao uso da energia solar e energia eólica, uma vez que as falas supracitadas são de estudantes que traziam essas fontes de energia em suas cidades. Também é importante destacar o olhar para o desenvolvimento sócio- econômico, quando se menciona os possíveis impactos socioambientais, caso fossem instaladas, as fontes de energia eólicas, as quais trariam benefícios para a realidade local.

Também gostaríamos de destacar que os estudantes trazem consigo, histórias de vida que são muito importantes para o processo de construção do conhecimento científico uma bagagem de “conhecimento de vida” bastante relevantes para essa construção, além do empenho em realizar e cumprir as atividades da proposta, de forma envolvente e também prazerosa.

## 5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ensinar Física em uma turma de EJA aplicando abordagens diferenciadas, nos fez refletir diversos pontos positivos: Como maior interatividade dos estudantes nas aulas, construção de uma visão mais crítica do mundo entre outros.

Com base no que queríamos com a nossa proposta que foi aplicada para uma turma de estudantes da EJA (ciclo VI, especificamente) na escola Maria Lídia Rangel da cidade de Tenório-PB, foi verificado que esses alunos compreenderam a importância de relacionar as fontes de energias renováveis com o meio ambiente, uma vez que por meio da execução da atividade proposta, eles destacam (na maioria dos trabalhos) que as usinas de fontes renováveis têm um papel de suprir as demandas de cada cidade imaginária.

Durante as intervenções para a aplicação da proposta, observamos que os estudantes participaram ativamente das aulas, apesar de serem remotas, tiveram facilidade em compreender o conteúdo exposto e desenvolveram de forma proveitosa a proposta trabalhada.

Nossa proposta em trabalhar o uso sustentável de energia elétrica nas aulas de Física da EJA, foi bastante proveitosa uma vez que conseguimos desenvolver uma abordagem didática para expor essa temática e observamos uma visão sustentável dos estudantes a respeito do meio ambiente .

As experiências de vida que é comum nas turmas da EJA contribuíram positivamente no desenvolvimento da atividade, uma vez que os estudantes destacaram situações vividas anteriormente, como foi o caso da aluna B que defendeu o trabalho 4, destacando a importância das placas solares em épocas de secas para uma situação vivida pela mesma.

Diante da proposta elaborada, fica evidente que metodologias diferenciadas nas turmas de EJA é de grande valia tanto para os professores como para os alunos, uma vez que acontece maior interação na aula, e os estudantes conseguem aperfeiçoar e opinar a respeito de uma temática que está presente em seu cotidiano.

## 6. REFERENCIAS

ALVES, Eliane Pereira. **O ENSINO DA CINEMÁTICA BASEADO NO ENFOQUE CTS: O OLHAR DE PROFESSORES DA EJA.** Dissertação( mestrado em-universidade estadual da Paraíba,Campina Grande-PB,2020.

ARAÚJO, Adjanny Vieira de. **O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: DA POSSIBILIDADE À EFETIVAÇÃO DE UMA PRÁTICA PROBLEMATIZADORA EM ÓPTICA.** Dissertação de mestrado- Universidade estadual da Paraíba, Campina Grande-PB,2016.p.31.

BARRETO, Benigno e SILVA, Claudio Xavier.**FÍSICA AULA POR AULA.**3.ed. São Paulo:FTD, 2016.

BETONE, Elizabeth Fautini Brasil; **POTENCIAL PEDAGÓGICO DA PRIMEIRA FEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA DO ESPÍRITO SANTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA EDUCAÇÃO CTSA NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS,** IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências 2013.

BEZERRA, Tatiana Marcela de Oliveira e GONÇALVEZ, Andrea Aparecida cajueiro.**CONCEPÇÕES DE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR PROFESSORES DA ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO-PE.** Biotemas setembro de 2007

BONADIMAN, Helio e NONENMACHER Sandra E.B.**O GOSTAR E O APRENDER NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA.** Caderno brasileiro de ensino de física.v. 24, n. 2: p. 195 agosto de 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em:< <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>.Acesso em 18 de abril de 2021

COUTO, Euciane Luiza Valcher. **FONTES RENOVÁVEIS NÃO CONVENCIONAIS DE ENERGIA ELÉTRICA: POLÍTICAS DE INCENTIVO E ASPECTOS REGULATÓRIOS NO BRASIL E NO CHILE.**Trabalho de

conclusão de curso (especialização)- Universidade Federal do Espírito Santo,2018.

CUNHA, Kátia Regina Flôr Vieira; **DISCUSSÕES ACERCA DO AQUECIMENTO GLOBAL: UMA PROPOSTA CTS PARA ABORDAR ESSE TEMA CONTROVERSO EM SALA DE AULA**,Ciência& Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

DECKMANN, SigmarMaurer e POMILIO, José Antenor. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA.**

Eletrovento.**Energias Renováveis ou Energias Alternativas.** Disponível em: <<https://www.eletrovento.com.br/site/pagina/saiba-mais/sobre-energia-eolica/47/>>. Acesso em:07 de janeiro.2021.

FOGAÇA, Daniela Silva. **FÍSICA X MEIO AMBIENTE: A IMPORTÂNCIA DA FÍSICA NOS FENÔMENOS RELACIONADOS AO MEIO AMBIENTE.** Trabalho de conclusão de curso (especialização)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná,2013.

FREITAS, Wesley.R.S e JABBOUR,Charbel J.C. **UTILIZANDO ESTUDO DE CASO(S) COMO ESTRATÉGIA DE PESQUISA QUALITATIVA: BOAS PRÁTICAS E SUGESTÕES.** ESTUDO & DEBATE, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011

GARCEZ, Edna Sheron da Costa. **O LÚDICO EM ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DO ESTADO DA ARTE.** Dissertação de mestrado-Universidade Federal de Goiás,p.178,2014.

GOUVEIA, Riama Coelho.**POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DA FÍSICA DO MEIO AMBIENTE.**revistailuminart volume 1 número 1.p.52-57, março de 2009.

KNECHTE, Carla Milene e BRANCALHÃO,Rose Meire Costa. **ESTRATÉGIAS LÚDICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.**programa de desenvolvimento de formação continuada dos profissionais da educação do Estado do Paraná. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008.

MAGALHÕES, Murilo Vill.**ESTUDO DE UTILIZAÇÃO DA ENERGIA EÓLICA COMO FONTE GERADORA DE ENERGIA NO BRASIL.**Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas, 2009.

MONTOYA, Marco Antonio e PASCAL, Cassia Aparecida. **O USO SETORIAL DE ENERGIA RENOVÁVEL VERSUS NÃO RENOVÁVEL E AS EMISSÕES DE CO2 NA ECONOMIA BRASILEIRA: UM MODELO INSUMO-PRODUTO HÍBRIDO PARA 53 SETORES.** Pesquisa e planejamento econômico | ppe| v. 45, n. 2 .agosto de 2015

NASCIMENTO, Cássio Araújo. **PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DA CÉLULAFOTOVOLTAICA.** Monografia submetida ao Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras-MG, 2004.

NEVES, Allan Ricardo Barbosa. **PROPOSTA DE ENSINO-APREDIZAGEM PARA ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS-EJA, NA TEMÁTICA:FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DOMISSANITÁRIOS.** Trabalho de conclusão de curso- Universidade estadual da Paraíba-PB, 2015.

NEVES, José luiz. **PESQUISA QUALITATIVA – CARACTERÍSTICAS, USOS E POSSIBILIDADES.** Caderno de pesquisa em administração, São Paulo, v.1, nº 3, 2º SEM./1996

OLIVEIRA, Mariana Felício Silva de e GUIMARÃES, Célia maria. **CONTRIBUTOS DA PEDAGOGIA DE PAULO FREIRE À FORMAÇÃO DE PROFESSORES.** EDUCERE, XII congresso nacional de educação, São Paulo, 26 a 29 de setembro de 2015.

PEDROSO, Noeli Dias Dacroce. **RESÍDUOS DE OFICINA MECÂNICA: PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - LP RADIADORES E BATERIAS LTDA** .Encontro internacional sobre gestão empresarial e meio ambiente -2015

PIERRI, Maria Clara Di. **NOTAS SOBRE A REDEFINIÇÃO DA IDENTIDADE E DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL.** Revista Educ. Soc., Campinas, vol. 26, n. 92, p. 1115-1139, Especial - Out. 2005

QUEIROZ, Rosemar; GRASSI, Patrícia; LAZARRE, Kariane; KOPPE, Ezequiel; TARTAS, Bruna Rampon; KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha. **Geração de energia elétrica através da energia hidráulica e seus impactos ambientais.** Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria ; Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET e-ISSN 2236 1170 - v. 13 n. 13 Ago. 2013, p. 2774- 2784.

SIMAS, Moana e PACCA, Sergio. **Energia eólica, geração de emprego e desenvolvimento sustentável.** Estudos avançados, v.27, n.77, p.97-116, 2013.

Apêndices

Apêndice A – Sequencia didática.  
**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO MARIA LÍDIA RANGEL**  
**Professora: Marcaria Macieli de Araújo**

Sequência didática  
Fontes Renováveis de energia elétrica

CAMPINA GRANDE-PB

2021

## Apresentação

A seguinte sequência didática é voltada para estudantes do ciclo VI da modalidade EJA, com o objetivo de contextualizar os conteúdos de Física de uma forma mais didática, relacionando com o cotidiano dos estudantes. A referida sequência didática objetiva despertar as concepções do uso sustentável de energia elétrica destes estudantes.

Conteúdo/ Tempo	Habilidades e competências
Tempo de 60 minutos  • Física e meio ambiente • Fontes de geração de Energia elétrica. • Fontes renováveis e não renováveis	• Reconhecer a importância da energia elétrica na vida do homem moderno. • Associar e reconhecer aspectos que ligam a física com o meio ambiente • Identificar as fontes geradoras de eletricidade.
Tempo de 60 minutos • Usinas renováveis de energia elétrica	• Compreender os benefícios e os malefícios que as usinas geradoras de energia elétrica podem causar ao meio ambiente.
Tempo de 60 minutos	Entender e identificar os tipos de usinas geradoras de energia elétrica. • Relacionar os conteúdos estudados em sala com situações do cotidiano

## Sequência de atividades

1. A princípio iniciaremos com uma discussão acerca da importância da eletricidade no nosso cotidiano.
2. Em um segundo momento faremos as perguntas-chave para gerar maior interatividade na sala.
3. Apresentaremos alguns comentários a respeito das energias renováveis e não renováveis.

4. Realizaremos a construção das cidades imaginárias

5. Discussões sobre as cidades criadas.

### **Sequência didática**

#### **Problematização**

A ação do homem contra a natureza já vem sendo percebida constantemente, devido aos altos números de enchentes, mudanças climáticas, o derretimento das geleiras, entre outros. A geração sustentável de energia elétrica se enquadra como um ponto positivo para que não tenhamos prejuízos ao meio ambiente, uma vez que a eletricidade é um recurso quase que indispensável para a vida cotidiana moderna.

#### **Perguntas-chave:**

1. Qual a importância da eletricidade no nosso cotidiano?
2. Haveria alguma relação entre a geração de energia elétrica e meio ambiente?
3. Quais as fontes energéticas menos prejudiciais ao meio ambiente?

#### **Conceitos-Chave:**

- Física e meio ambiente
- Fontes renováveis de energia elétrica.

#### **Física e meio ambiente.**

A Física pode se relacionar com o meio ambiente em diversos aspectos, como o estudo do espectro eletromagnético que liga diretamente conceitos sobre o buraco na camada de ozônio, absorção, reflexão e radiação.

A geração de energia elétrica se destaca nesse contexto, uma vez que a demanda de eletricidade que tornou-se um recurso quase que indispensável na vida moderna, já que o seu uso está nas residências, nas ruas, nos hospitais, nas escolas, em lanchonetes, enfim, em diversos setores de uma cidade.

#### **Fontes de energia elétrica.**

Mudanças climáticas, poluição urbana, o derretimento das geleiras, enchentes, entre outros acontecimentos são tidos como problemas ambientais

que estão presentes em quase todo o mundo. Uma forma de amenizar, ou até mesmo erradicar esses danos, que muitas vezes são até fatais para a vida do homem, pode ser feito com o uso de alternativas sustentáveis.

Neste sentido, sabendo-se que existem fontes que causam danos graves ao meio ambiente, o uso de energia renovável para produção de energia elétrica está sendo intensificado, uma vez que por meio dessa alternativa ocasiona-se menos danos ao meio ambiente.

Existem na natureza diversas fontes que podem gerar energia elétrica, e estas são classificadas como renováveis e não renováveis. São exemplos de fontes renováveis, as usinas hidrelétricas, as solares e as eólicas, uma vez que estas se renovam, podendo até, não se esgotar, que é o caso da água, sol e o vento.

#### Energia hídrica

A energia proveniente das usinas hidrelétricas é produzida pela força da água represada de um rio. Essas usinas são compostas por uma barragem, que interrompe a passagem do rio e desvia para um determinado local formando grandes reservatórios, que estocam a água e permitem a formação de grandes quedas de água, que por sua vez fazem girar algumas turbinas e acionar um gerador elétrico, transformando a energia cinética (do movimento) em energia elétrica.

#### Energia eólica

A energia eólica é obtida a partir da força dos ventos, constrói-se torres com uma altura apropriada para captar os ventos que fazem hélices girarem, na qual possuem acopladas a aerogeradores, que transformam a energia cinética dos ventos em energia elétrica.

#### Energia solar

A energia solar é transformada em elétrica a partir da transformação direta realizada por células fotovoltaicas, que não causam danos ao meio ambiente, a mesma também é considerada como uma energia limpa e inesgotável.

## **ATIVIDADE PROPOSTA: CONSTRUÇÃO DE UMA CIDADE SUSTENTÁVEL**

Para realização dessa proposta será necessário três encontros, um primeiro para discutir com os alunos a importância do tema estudado, destacando as fontes renováveis de energia elétrica, já o segundo e terceiro encontros serão voltados para construção e apresentação das cidades criadas pelos alunos.

### **1º encontro- Problematizando o tema**

Inicialmente o primeiro encontro será voltado para discutir a importância da energia elétrica no nosso dia a dia, como seria as nossas atividades diárias sem a eletricidade? esse recurso seria infinito? Como realizar sua obtenção da eletricidade na natureza? Quais impactos podem ser causados no meio ambiente a partir da geração desse recurso?. Essas perguntas serão expostas para a turma com o intuito de que eles possam interagir e dialogar a respeito da temática, É importante ressaltar que esses questionamentos propostos estão sujeitos a modificações, bem como outros questionamentos podem ser realizados frente a atitude dos estudantes diante a situação proposta. Analisando as respostas dos estudantes pretende-se realizar uma abordagem expositiva-dialogada, fazendo uso de slides, os quais se encontram no apêndice B, será exposto algumas colocações de como funcionam uma usina energética, e seus possíveis impactos no meio ambiente, explorando cada usina e seu funcionamento, dando foco para as hidrelétricas , eólicas e solares explorando seus pontos positivos e negativos.

### **2º encontro- Pensando a cidade**

No segundo encontro será realizada uma breve revisão do que foi visto na aula anterior, e em seguida será pedido que a turma se divida em equipes de no máximo quatro pessoas, essas equipes terão como objetivo criar uma cidade imaginária, em que utilizarão no mínimo duas usinas elétricas para atender a demanda energética de sua cidade, eles deverão descrever quantos habitantes, residências, hospitais, escolas, supermercados entre outros estabelecimentos existem na cidade, e a partir dessa decisão, volta-se a

atenção para a criação dessas cidades, eles podem fazer um desenho, maquete para representar sua cidade, além de criar um nome para a mesma. Se optarem em construir uma maquete, os estudantes utilizaram materiais simples como papelão, caixas de fósforo, de remédio ou leite e papel seda ou tinta para esconder as embalagens, se escolherem fazer o desenho, podem fazer em uma cartolina branca para evidenciar melhor o desenho e por fim se optarem pela impressão devem fazer uma colagem em uma cartolina para ficar mais nítida a imagem. Vale ressaltar que os alunos podem acrescentar mais materiais em sua construção, dependendo de sua criatividade. Após a criação dessas cidades será entregue aos alunos o seguinte roteiro.

- As equipes tem que descrever quantas residências, hospitais, supermercados, escolas ,farmácias, entre outros estabelecimentos que irá conter na sua cidade imaginária e citar a demanda de energia elétrica necessária.
- Tem que existir no mínimo duas usinas de fontes diferentes para a geração de energia elétrica.
- Pode-se criar um nome para a cidade.
- As equipes terão que citar e defender o porque das referentes usinas usadas nas suas cidades e defender sua ideia.
- Pode-se criar uma maquete mostrando como será sua cidade, ou fazer um desenho, ou uma impressão da referente cidade.

### **3° encontro.- Apresentando as produções**

O terceiro encontro será voltado para apresentação das cidades criadas, na qual cada equipe vai expor sua criação e defender sua ideia, explicando o motivo da utilização da usina escolhida. Após a apresentação, cada estudante apresentará por meio de um voto, qual a cidade que achou mais interessante, justificando o seu voto. Vale ressaltar que não se pode votar na sua própria equipe, e ao término da votação , vencerá a equipe que obtiver mais votos.

#### Regras sobre a votação:

- As equipes entrarão em consenso e escolherá a cidade imaginaria que lhe chamou mais atenção

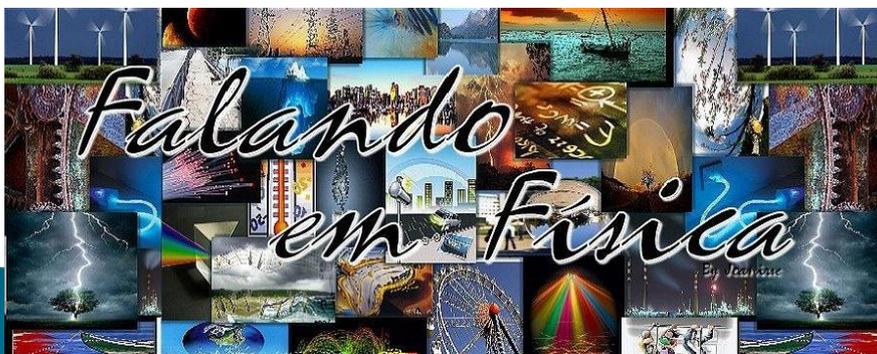
- Como as aulas estão sendo remotamente, as equipes vão escrever em um cartão qual cidade gostou mais, e enviará para a professora pelo whatassap.

**Referências.**

BARRETO, Benigno e SILVA, Claudio Xavier. **FÍSICA AULA POR AULA**.3.ed.  
São Paulo:FTD, 2016.

Apendice B- slides usados no encontro 1,

## Disciplina: Física. Professora: Marcaria



Como seria nossa vida sem a energia elétrica?

- ▶ Esse recurso seria infinito?
- ▶ Como a eletricidade chega até nossas casas?
- ▶ Quais impactos podem ser causados no meio ambiente a partir da geração desse recurso?

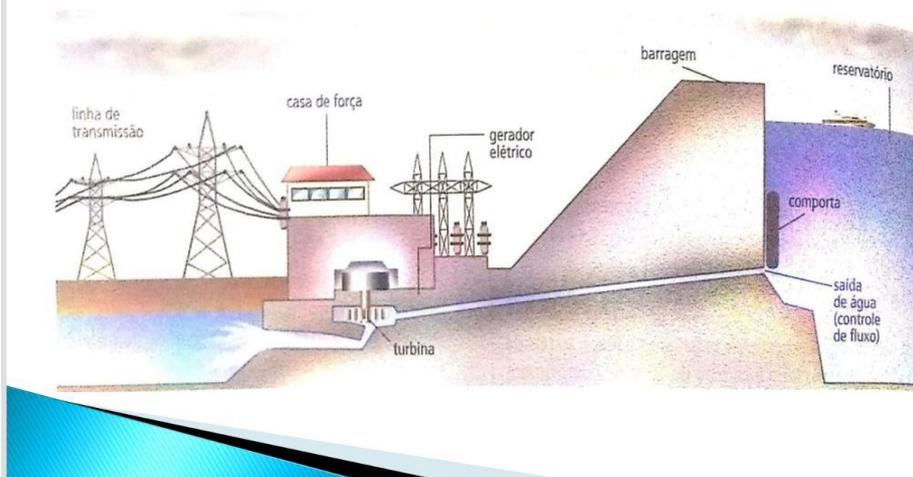


## Usina Termelétrica

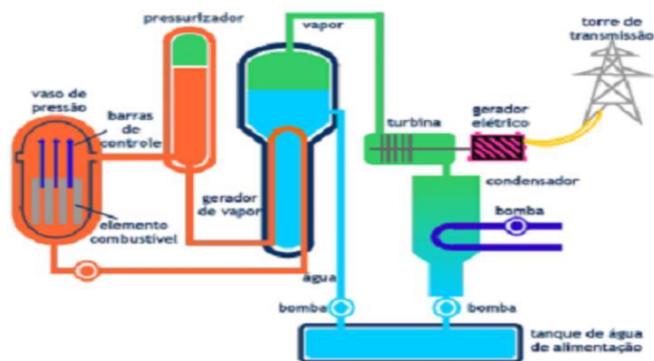
REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DE UMA USINA TERMÉLETRICA



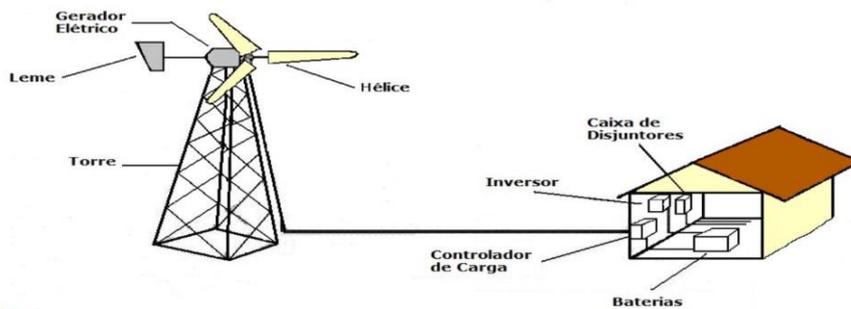
## hidrelétrica



## Usina nuclear



## Usina eólica



## Usina solar



7

## Gostam de desafios ??

Vamos jogar!

### Construir uma cidade imaginária

- ▶ Criar um nome para sua cidade (Opcinal)
- ▶ Descrever o número de habitantes e residencias supermercados, hospitais entre outros...
- ▶ Relatar a demanda de elétricidade
- ▶ Implementar usinas em torno da cidade para suprir a demanda da elétricidade.( no minimo duas)

10

- Implementar usinas em torno da cidade para suprir a demanda da eletricidade( no mínimo duas) pode ser qualquer um dos tipos de usinas expostas anteriormente.
- As equipes apresentarão suas cidades e deferá sua ideia explicando o porque de cada usina utilizada.

11

## Para a construção das cidades

- Pode ser construido uma maquete demonstrando sua cidade.
- Pode ser feito um desenho.
- Pode retirar alguma imagem da internet, e realizar uma impressão.

Usem sua criatividade, acredito muito na capacidade de vocês...

12