



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



## OS BONS VENTOS: ABORDANDO A ENERGIA EÓLICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

**Nisele Machado Soares<sup>1</sup>**

**Charles do Santos Guidotti<sup>2</sup>**

**Anahy Arrieche Fazio<sup>3</sup>**

**Resumo:** Este trabalho objetivou desenvolver uma sequência de ensino investigativa (SEI) para o ensino da temática “Energia Eólica”, contemplando discussões conexas ao movimento Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A referida sequência contempla atividades experimentais e não experimentais desenvolvidas seguindo os princípios do ensino por investigação. A SEI, intitulada Energia Eólica no Ensino de Ciências, é constituída de cinco atividades com orientações e sugestões de atividades com foco no oitavo ano do Ensino Fundamental.

**Palavras chave:** Ensino por investigação. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, Energia Eólica.

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande - FURG.nisoress@hotmail.com.

<sup>2</sup> Licenciado em Física, Mestre e Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande. Universidade Federal do Rio Grande. [charles.guidotti@furg.br](mailto:charles.guidotti@furg.br).

<sup>3</sup> Licenciada em Física, Mestre em Ciências Fisiológicas e Doutoranda em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande. Universidade Federal do Rio Grande. [anahyfazio@yahoo.com.br](mailto:anahyfazio@yahoo.com.br)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



## 1. INTRODUÇÃO:

O contexto de pesquisa deste trabalho é a cidade de Osório, para onde me mudei em 1997, conhecida como Terra dos Bons Ventos desde 2009. Após sancionada a lei 13.169<sup>4</sup> pela Governadora Yeda Crusius, Osório foi oficialmente declarada como Terra dos Bons Ventos.

Mesmo antes de receber esse título, a cidade se destacou para receber o primeiro parque eólico do Rio grande do Sul, que foi inaugurado no ano de 2006 com o intuito de gerar energia limpa, empregos, renda ao município, turismo, além de preservar os recursos hídricos (OSÓRIO, 2020).

No movimento de levar os problemas socioambientais, conexos aos conhecimentos físicos para a sala de aula da Educação Básica, volto ao meu processo de formação acadêmica. Através das atividades da Interdisciplina Fenômenos da Natureza, pude me deparar com a importância da problematização e da investigação no ensino de Ciências para estudarmos os fenômenos relacionados. A contar de Motta et al (2016), entendo que a investigação em sala de aula acontece em um espaço “[...] de dar sentido às palavras do coletivo, inerentes ao diálogo intenso em torno e com o experimento, das linguagens e do discurso das Ciências” (p. 92).

Ao escolher o tema “Energia Eólica e o ensino de Ciências” me deparei com algumas perguntas: A energia gerada pelos aerogeradores é utilizada em Osório? Como funciona um aerogerador? A construção das torres eólicas alterou o habitat dos animais? O que é energia eólica?

---

<sup>4</sup> LEI Nº 13.196, DE 13 DE JULHO DE 2009. Estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, define mecanismos de gestão aplicáveis às instituições científicas e tecnológicas do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG**

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



Esses questionamentos me fizeram refletir sobre questões de cunho conceitual e metodológico, por exemplo, como desenvolver um trabalho que possa ser utilizado nas escolas pautado no ensino por investigação e na experimentação partindo de uma problematização local? Como esse material pode ser acessado e socializado entre os professores?

A partir disso, neste trabalho proponho uma sequência de ensino investigativa (SEI) com a temática Energia Eólica, a partir do Complexo Eólico de Osório, culminando com a organização de uma sequência de ensino investigativo. O produto educacional proposto contempla aspectos teórico-práticos da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). Com isso, nesse trabalho busquei os seguintes objetivos:

- 1) compreender o CTSA no contexto do ensino fundamental e no ensino de ciências;
- 2) compreender o ensino por investigação no contexto do ensino de ciências no ensino fundamental;
- 3) desenvolver e socializar um produto educacional contextualizado e orientado pelo ensino por investigação.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:**

### **2.1 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO:**

De acordo com Carvalho (2013, p.11), a sequência de ensino investigativa consiste em uma intervenção pedagógica que parte de um problema, não necessariamente experimental, que produza no indivíduo, ou no grupo de trabalho, uma investigação necessária para se alcançar a compreensão e explicação do fenômeno estudado. A autora ressalta a importância de se partir de um problema real para dar sentido aos conteúdos de Ciências.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG**

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



A contar de Straeide e Kawamura (2017), entendo que a inserção de discussões em sala de aula conectadas ao movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), contribui no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. Para Straider e Kawamura (2017), o ensino por investigação na perspectiva CTSA vem como uma possibilidade ou uma pretensão de investigar uma matriz de referências que pode ser constituída de diferentes naturezas, como a teórica e a empírica.

Ao assumir a perspectiva da CTSA, estou buscando contemplar uma pedagogia interdisciplinar e transdisciplinar, que faz conexão entre conteúdos disciplinares com questões locais que podem contribuir para educação básica dos alunos e tornar mais agradável o estudo de ciências (BRASIL, 2016).

Para tanto, faz-se importante a proposição de atividades pedagógicas investigativas, que estimulem os estudantes à indagação, a busca e ao diálogo a partir de uma problemática contextualizada. A referida problemática, deve objetivar a introdução de temáticas conectadas ao movimento CTSA, buscando subsídios para que compreendam os fenômenos científicos envolvidos (CARVALHO, 2015). Neste contexto, compreendo que a investigação em sala de aula abrange inúmeras atividades, as quais busco sistematizar, a partir de Carvalho (2013), no quadro abaixo:

PROBLEMA	início da construção do conhecimento, oportuniza ao aluno raciocinar e construir seu conhecimento. Pode ser experimental ou não experimental.
PROBLEMA EXPERIMENTAL	reconstrução de conhecimento através de experimentos práticos, oportuniza ao aluno passar de uma ação manipuladora a intelectual.
DEMONSTRAÇÕES INVESTIGATIVAS	etapa de resolução de um problema experimental que pode ser através de perguntas que venham a oportunizar os alunos levantamento de hipóteses a serem testadas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



PROBLEMAS NÃO EXPERIMENTAIS	desenvolvimento intelectual dos alunos com o objetivo de construção do conhecimento, através de linguagens de ciência como: imagens, reportagens, leituras de gráficos e tabelas.
LEITURA DE TEXTO DE SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	sistematiza o conceito ou conhecimento do objeto do problema, é o produto do conhecimento com seus principais conceitos e ideias.
ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO	pode ser formada por um ciclo ou etapa que compatibilize os objetivos de ensino, avaliação dos conceitos, termos e noções científicas, avaliação das ações e processos da ciência e avaliações das atitudes exibidas durante as atividades de ensino.

## 2.2 ENERGIA EÓLICA COMO TEMÁTICA DA SEI

Com a chegada do parque eólico na cidade, questões socioambientais passaram a ser discutidas com maior intensidade, tendo pontos negativos e positivos. Um dos pontos negativos é o ruído produzidos pelas hélices das torres podendo causar poluição sonora e visual, em frequências não perceptíveis aos seres humanos, mas prejudiciais para animais ou mesmo pessoas. (ANEEL,2005).

Um ponto positivo, das usinas eólicas, é a sustentabilidade, pois os ventos são fonte de energia inesgotável e causam impactos menores em relação as hidroelétricas (que são a maior matriz energética do Brasil) (BARCELLA, BRAMBILHA,2012). Vivenciamos, na atual sociedade, uma educação preocupada em resolver e conviver com os problemas ambientais de forma a contribuir para a preservação dos recursos naturais. Como relatam os autores Oliveira, Obara e Rodrigues (2007):

Encontramos indícios de que há necessidade de maiores subsídios teóricos e metodológicos para o professor de Ciências ensinar e promover encontros do ser humano com o meio ambiente. Para a prática pedagógica em educação ambiental, é imprescindível o conhecimento dos problemas que afetam, sobretudo, a realidade local.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG**

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



O destaque dado aos problemas ambientais da região dos entrevistados permite supor o envolvimento dos professores com seu ambiente (p. 492).

Segundo Serwey e Jewett (2007, p. 179) “a energia está presente no universo de várias formas, sobretudo, todo processo físico envolve transferências ou transformações de energia”, nesse sentido, a energia eólica é gerada pela conversão da energia mecânica dos ventos em energia elétrica. Além disso, a energia eólica é um tipo de energia limpa e renovável, ou seja, não ocorre a emissão de poluentes, além de não exaurir na natureza. Ela é obtida através do movimento de massas de ar (vento) que é captado por hélices ligadas a geradores, a velocidade de rotação das hélices, conectadas a um gerador de eletricidade, gera energia (SIMAS, PARCA, 2013).

Algumas fontes de energia como a eólica considerada fonte de energia renovável, são aquelas em que os recursos naturais utilizados são capazes de se regenerar, ou seja, são considerados inesgotáveis, além de diminuir o impacto ambiental e contornar o uso de matéria prima que normalmente é não renovável. (NASCIMENTO, ALVES, 2016.)

A geração de energia a partir da fonte eólica auxilia a minimizar os impactos causados a fauna e a flora originados pelas formas tradicionais de geração de energia, como exemplo, a energia gerada pelas hidrelétricas que causam grandes impactos na vegetação além de ter um alto consumo de água devido a evaporação nos reservatórios (HIRATA, 2019)

A energia proveniente das águas (hidroelétrica) é considerada renovável, mas é um recurso natural finito, além de causar grande impacto ao meio ambiente como a inundação de áreas para a construção de barragens, gera problemas de realocação das populações ribeirinhas, comunidades indígenas e pequenos agricultores. (WAGNER, 2021).



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



Vale ressaltar que segundo dados do Balanço Energético Nacional (2020), a fonte de matriz elétrica brasileira é predominantemente renovável (83%), diferente do cenário mundial (25%). Os dados ainda apontam que quase 65% da energia elétrica gerada no nosso país é hidráulica, proveniente das usinas hidrelétricas. Dentre as outras fontes de geração de energia, a energia eólica é a terceira fonte mais utilizada (8,6%), perdendo apenas para o uso do gás natural (9,3%) (BEN, 2020).

Os variados tipos de energias sofrem transformações para gerar outro tipo de energia, isso acontece o tempo todo. Segundo Tanaka (2021), pois a transformação de energia é o fenômeno físico no qual a energia passa de uma forma para outra.

### **3. A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: ENERGIA EÓLICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

O desenvolvimento da proposta didática com a temática Energia Eólica, a partir do complexo do parque eólico de Osório, culminou com a organização desse material com potencial de ser utilizado no Ensino Fundamental, em especial na disciplina de ciências. O referido produto educacional pode ser utilizado como uma proposta de aprendizagem baseada em uma teoria ou conceito já existente, mas que tem o objetivo de desenvolver novos conhecimentos científicos e contextualizados. Desta maneira, sugere-se caminhos para os professores, tanto no que se refere a artefatos quanto a proposição de atividades.

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO**

##### **OBJETIVOS:**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



- Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica hidrelétricas e eólicas;
- Compreender o funcionamento de uma usina hidrelétrica, de um gerador eólico e suas transformações de energia;
- Problematicar as vantagens e desvantagens das formas de geração de energia para o meio ambiente, economia e sociedade;
- Socializar e divulgar os conhecimentos adquiridos ao longo da unidade estudada na comunidade escolar.

**CARACTERÍSTICAS DAS ATIVIDADES:** Sua sistematização inclui a proposição de questões norteadoras, conceitos a partir da realização de atividades experimentais e não experimentais e a comunicação dos novos aprendizados e indagações.

**QUANTIDADE DE ATIVIDADES:** 5 atividades

**PÚBLICO ALVO:** Alunos do 8º ano

**TEMPO SUGERIDO:** 14 h/a

**CONTEÚDOS A SEREM DESENVOLVIDOS:** Fontes e tipos de energia; Transformação de energia.

**METODOLOGIAS E RECURSOS:** A sequência de ensino investigativo proposta neste produto, tem a finalidade de desenvolver conhecimentos conexos ao ensino de Ciências através do ensino por investigação. Para isso, propomos atividades experimentais e não experimentais baseada em questões mobilizadoras (problematização).

### **ATIVIDADE 1: SITUAÇÃO MOBILIZADORA**

A situação mobilizadora, parte de uma simulação de uma conversa entre colegas em uma rede social. A estudante Ana faz uma postagem bem-humorada





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF  
Curso de Licenciatura em Ciências EaD  
Trabalho de Conclusão de Curso



sobre o vento que está sentindo e ouvindo e logo surgem seus colegas João e Pedro para conversação.



Partindo do diálogo emergem algumas questões mobilizadoras, que o professor pode utilizar em sala de aula:

A- Qual a diferença entre energia elétrica que deriva dos ventos (energia eólica) para energia que deriva das águas (Hidrelétricas)?

B- Que tipos de ruídos são produzidos pelas torres eólicos e que impactos podem causar às pessoas ou animais?

Como vimos anteriormente, a problematização dá início a construção do conhecimento, oportuniza aos estudantes comunicarem e registrarem ideias iniciais em relação ao tema em discussão. A problematização inicial tem como objetivo mobilizar os estudantes sobre a iniciarem o movimento de discussão



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



sobre os tipos de energia, como a eólica e a hidrelétrica e suas transformações. Bem como suas vantagens ou desvantagens em relação ao meio ambiente e sociedade. Neste momento, sugere-se que o professor organize a turma em roda de conversa, assim instigando os estudantes a socializarem ideias, sentimentos e indagações.

## **ATIVIDADE 2: COMO PRODUZIR ENERGIA ELÉTRICA USANDO ÁGUA?**

Formação de grupos de alunos em sala de aula, cada aluno deverá escolher uma fonte de energia para defendê-la, mas todos deverão realizar as atividades experimentais envolvendo a hidrelétrica e gerador eólico. Cada grupo terá que trazer os prós e contras da fonte escolhida e da não escolhida por eles. Após realização da experimentação, observações e argumentações, produzir um vídeo mostrando os conhecimentos adquiridos durante a experimentação, e argumentando hipóteses da utilização dessa fonte de energia na sua cidade ou casa, seu prós e contras.

O trabalho em grupo oportuniza aos alunos a troca de ideias, a discussão sobre conteúdo ou habilidades e ainda contribui mutuamente no trabalho coletivo (CARVALHO, 2013).

Objetivo: Compreender o funcionamento de uma hidrelétrica e suas transformações de energia; ponderar as vantagens e desvantagens dessa forma de geração de energia para o meio ambiente e a sociedade.

Problematização inicial: Imaginem que vocês são uma equipe de pesquisadores e tem como projeto a construção de uma turbina que faça girar a água.

Os alunos deverão simular uma turbina por meio de experimentação, a partir dos materiais listados abaixo, a ideia é que diante desses materiais os alunos desenvolvam seu próprio projeto.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG**

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF  
Curso de Licenciatura em Ciências EaD  
Trabalho de Conclusão de Curso



### Materiais:

- Pedacos de EVA com aproximadamente 4,5 cm de comprimento por 2,5 cm de largura.
- 1 rolha (pode ser usada, de garrafa de vinho)
- Arame com aproximadamente 15 cm de comprimento.

Compartilhando e organizando ideias: Com a turbina em mãos, os itens abaixo devem ser contemplados.

- 1- Desenhem o seu protótipo explicando cada parte construída e seu funcionamento.
- 2- O que acontece com a turbina ao entrar em contato com a água (torneira)?
- 3- Como vocês conseguiram criar movimentos mais rápidos na turbina?
- 4- Se o fluxo de água for interrompido, a turbina para de funcionar?
- 5- Criem hipóteses para explicar a transformação de energia que acontece em uma usina hidroelétrica.
- 6- Discutam sobre as vantagens e desvantagens de uma usina hidroelétrica na sua cidade ou região.

Através de demonstrações investigativas, etapa de resolução de um problema experimental, que pode ser feito pelo método de perguntas que venham a oportunizar os alunos levantamento de hipóteses a serem testadas (CARVALHO, 2013)

As observações dos grupos podem ser registradas de forma escrita em seus cadernos, computadores ou outras possibilidades de fácil acesso.

### **ATIVIDADE 3: CONSTRUÇÃO DE UM MINIGERADOR EÓLICO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF  
Curso de Licenciatura em Ciências EaD  
Trabalho de Conclusão de Curso



Objetivo: Compreender o funcionamento de um minigerador eólico e suas transformações de energia; analisar vantagens e desvantagens desse tipo de energia para o meio ambiente e sociedade.

Problematização Inicial: Imaginem que vocês são uma equipe de pesquisadores e tem como projeto a construção de um minigerador eólico que faça acender uma lâmpada, produzindo assim energia.

Utilizem o protótipo disponível no vídeo a seguir como inspiração para a sua produção.

Materiais e montagem conforme instruções vídeo:

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=VKFpp1oljps&t=185s>

Compartilhando e organizando ideias: A partir da sua construção e do vídeo assistido, reflita sobre as questões a seguir.

1. Qual é o recurso usado pelo gerador eólico?
2. Quais as condições geográficas mais adequadas para construção de uma usina eólica?
3. Qual é a forma de energia que o gerador eólico transforma em energia elétrica?
4. Retomando a discussão iniciada lá na rede social da Ana, que tipo de ruídos podem ser produzidos por uma torre eólico, eles são nocivos a saúde das pessoas e animais?

Sabemos que as atividades não experimentais contribuem para o desenvolvimento intelectual dos alunos com o objetivo de construção do conhecimento, através de linguagens de ciência como: imagens, reportagens, leituras de gráficos e tabelas (CARVALHO, 2013).

Como forma de sistematizar os novos conhecimentos, os estudantes devem criar um infográfico sobre a geração de energia eólica a partir da



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



construção do seu minigerador. O infográfico pode ser desenvolvido de forma livre pelos estudantes, mas incentiva-se o uso do Canva para essa construção e agregar no movimento de sistematização dos novos conhecimentos e também problematizações que emergem (CARVALHO, 2013).

#### **ATIVIDADE 4: SIMULADOR FORMAS DE ENERGIA E TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA**

Sabemos que em Sequências de Ensino Investigativas é preciso ir além do conteúdo explorado pelo problema e pela atividade de contextualização social do conhecimento. Estas atividades podem ser organizadas com diversos tipos de material didático como, por exemplo: coleções de figuras recortadas de revistas, textos, jogos, pequenos vídeos e/ou simulações encontradas na internet (CARVALHO, 2013).

Objetivos: assimilar conhecimentos sobre as formas de energia e suas transformações em energia elétrica.

Problematização inicial: Já compreendemos como as hidrelétricas produzem energia e também como as torres eólicas, tão características da nossa região, realizam a sua produção. Agora, como a energia do movimento dos ventos e das águas chega às nossas residências na forma de energia elétrica?

Compartilhando e organizando ideias: Para responder essa questão, será utilizado o simulador Formas de Energia e Transformações (FIGURA 1). Com o uso de um computador ou celular (internet), acesse o link [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/energy-forms-and-changes](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/energy-forms-and-changes) e baixe o simulador, navegue e clique sobre os diferentes elementos, monte situações, analise e anote ideias e pensamentos.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



## Formas de Energia e Transformações



Figura 1 Página inicial do simulador. Disponível em: <https://phet.colorado.edu>

Compartilhando e organizando ideias: Enquanto interagem com o simulador respondam as indagações propostas.

- 1- Qual é o recurso usado para gerar energia solar?
- 2- Quais são as condições climáticas que proporcionam maior produção de energia solar?
- 3- Se o fluxo de raios solares for diminuído em função das nuvens, o que acontece com a produção de energia?
- 4 - Quais são as vantagens e desvantagens do sistema de energia solar, e porque sempre vemos em casas?

### ATIVIDADE 5: SISTEMATIZANDO OS CONHECIMENTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF  
Curso de Licenciatura em Ciências EaD  
Trabalho de Conclusão de Curso



Objetivo: Comunicar as compreensões acerca das transformações de energia; socializar e argumentar sobre a instalação do parque eólico e seus aspectos sociais, econômicos e ambientais; sistematizar os conceitos desenvolvidos e buscar dialogar com as questões norteadoras da unidade.

Proposição: Será que estamos prontos para dialogar com a Ana, o Pedro e o João sobre as fontes de energia e o parque eólico?

1- Assistir o vídeo “Parque eólico de Osório, acessando link: <https://www.youtube.com/watch?v=c1q4CXHXNwo>.

2- Em grupos, os estudantes deverão registrar perguntas que emergiram ao assistirem o vídeo.

3- Com as questões em mãos, será realizada uma visita técnica guiada ao Complexo Eólico de Osório, previamente agendada.

4- Os estudantes serão estimulados a gravarem vídeos e tirarem fotos durante a visita para posterior comunicação.

#### Comunicação dos aprendizados:

Para socialização dos aprendizados os estudantes deverão criar vídeos informativos para a comunidade escolar utilizando as fotográficas e registros desenvolvidos durante o desenvolvimento das diferentes etapas do trabalho, sistematizando o conceito ou conhecimento do objeto do problema, que é o produto do conhecimento com seus principais conceitos e ideias.(CARVALHO,2013). Além da atenção aos aspectos conceituais, os estudantes deverão argumentar sobre a importância do parque eólico para o município, evidenciando aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Os vídeos produzidos poderão contar com diferentes materiais e a participação de diferentes sujeitos, incentivando a entrevista e diálogo com a comunidade escolar. Podem ser socializados em canal específico do *Youtube*



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



#### **4- CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

No movimento de levar os problemas socioambientais, comuns aos conhecimentos físicos para a sala de aulas da Educação Básica através de atividades experimentais e investigativas, foi desenvolvido a referida sequência de ensino investigativa buscando contemplar aspectos teórico/práticos da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Problematizações experimentais também são apresentadas como forma de explorar a ação manipuladora e tátil na compreensão dos conhecimentos sobre as formas de geração de energia, especialmente a energia eólica, proveniente do contexto dos estudantes, e a energia hidrelétrica, maior fonte de energia em nosso país.

No movimento de compreender o problema posto, as atividades experimentais são fomentadas por indagações e deixam espaço para que os estudantes explorem o uso dos experimentos ou simuladores virtuais como forma de construir ideias e hipóteses sobre os fenômenos observados. O uso dos recursos da internet é amplamente incentivado pela sugestão de vídeos, simuladores e pesquisas.

Para sistematização dos conhecimentos são sugeridas diversas formas de expressão: apresentações, vídeos, infográficos, fotografias entre outros recursos que incentivem os estudantes a fazerem registros e sistematizarem suas ideias. É incentivado que o processo seja coletivo, assim, os estudantes podem dialogar sobre suas compreensões com seus colegas e professores.

Conclui-se que a proposição da sequência de ensino investigativa, fomentada pelos recursos e escolhas teórico-práticas acima referidas, criam um ambiente escolar dinâmico, interativo e social fazendo com que o aluno se torna atuante e construtor do seu próprio conhecimento científico.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



## 5-REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

AZEVEDO, Maria Nizete; ABIB, Maria Lúcia Vital Santos; TESTONI, Leonardo André. **Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências.** Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 24, n. 2, p. 319-335, Apr. 2018

BARCELA, Marciano, BRAMBILHA, Flávio. **Energia eólica e os impactos socioambientais: estudo de caso em parque eólico do rio grande do sul, Brasil.** Revista de Ciências Ambientais, Canoas, v.6, n.2, p. 5 a 18, 2012 / ISSN 1981-8858.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação. 1ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013, v. 1, p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P. (2013) **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** In A. M. P. Carvalho (Org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, SP.

CARVALHO, A.M.P. (2018). **Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC). Editada em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. e-ISSN: 1984-2686 - ISSN:1806-5104

COMPLEXO EÓLICO OSÓRIO. **Energia Eólica.** Disponível em: [http://complexoeolicodeosorio.com.br/br/energia\\_eolica.php](http://complexoeolicodeosorio.com.br/br/energia_eolica.php). Acessado em: 22 de agosto de 2020

EAD, equipe Licenciatura de Ciências. **Experimento, Atividade Experimental e Experimentação, 2020.** Rio Grande/RS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF  
Curso de Licenciatura em Ciências EaD  
Trabalho de Conclusão de Curso



Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). **Balço Energético Nacional 2020: Ano base 2019** - Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL ASSEMBLEIA LEGISLATIVA. **Lei nº 13.196, de 13 de julho de 2009.**(publicada no DOE nº 132, de 14 de julho de 2009) .

FERNANDES, Isabel, PIRES, Delmira, IGLESIAS, Jaime. **Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade.** Ciência. Educação, Bauru, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. "**Energia Hidrelétrica**"; **Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-hidreletrica.htm>. Acesso em 08 de abril de 2021.

GOV RS. **Produção de energia eólica vira atração em Centro de Visitação em Osório.** Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/producao-de-energia-eolica-vira-atracaao-em-centro-de-visitacao-em-osorio#:~:text=Sobre%20o%20Complexo%20E%C3%B3lico%20de,de%20energia%20renov%C3%A1vel%20e%20sustentabilidade>. Acessado em: 21 de Agosto de 2020.

JUNIOR, Claudemiro, SILVA, Fabricyo, LOUREIRO, Eduardo. **Prática experimental: educação ambiental, energia eólica e o ensino de física** Revista brasileira de educação ambiental. Revbea, São Paulo, V. 14, No3:31-40, 2019.

LEITE, Sidnei , TERRA, Vilma, BRASIL, Elizabeth. **Ensino investigativo com enfoque CTS/CTSA e sustentabilidade na formação continuada de professores de ciências da natureza.** Indagatio Didactica, vol. 8(1), julho 2016. ISSN: 1647-3582.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



MUNDO EDUCAÇÃO. **Energia eólica.** Disponível em:  
<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/energia-eolica.htm>. Acessado em:  
24 de Setembro de 2020

NASCIMENTO, Raphael Santos, ALVES, Prod. Dra. Geziele Mucio.  
**Fontes alternativas e renováveis de energia no Brasil: métodos e benefícios ambientais.** XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba.

NOVA ESCOLA. **Plano de aula - Usinas hidrelétricas.** Disponível em:  
<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2164/usinas-hidreletricas>. Acessado em:  
23 de março de 2021.

NOVA ESCOLA. **Plano de aula - Usina eólica.** Disponível em:  
<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2165/usina-eolica>. Acessado em: 23 de março de 2021.

NUTES UFRJ. **Blog como recurso didático pedagógico no ensino de ciências: as tecnologias de ensino na era dos nativos digitais.** Disponível em:  
<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R1418-1.pdf>. Acessado em:  
23 de outubro de 2020

OLIVEIRA, André Luis; OBARA, Ana Tiyomi; RODRIGUES, Maria Aparecida. **Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 6, Nº3, 471-495 (2007)

ROTTA, Jeane, MELO, Juliana. **Concepção de ciência e cientista entre estudantes do ensino fundamental.** Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ) Instituto de Química da Universidade de Brasília (IQ/UnB). XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



ROTTA, Jeane, MELO, Juliana . **Atividades de extensão e as concepções de cientistas de alunos do sexto ano do ensino fundamental.** Revista Extensão & cidadania. v. 8, n. 13, p. 301-316, jan./jun. 2020. ISSN 2319-0566

SIMAS, Moana, PACCA, Sergio. **Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável.** Estudos Avançados. vol.27 no.77 São Paulo, 2013.

STRIEDER, Roseline, KAWAMURA, Maria. **Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros.** ALEXANDRIA: Revista de Educação Ciência Tecnologia, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio. 2017.

UOL. **Hidrelétricas gastam 4 vezes mais água que todo o consumo humano do país.** Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2019/03/hidreletricas-gastam-4-vezes-mais-agua-que-todo-o-consumo-humano-pais.shtml#:~:text=O%20gasto%20de%20%C3%A1gua%20das,evapora%C3%A7%C3%A3o%20nos%20reservat%C3%B3rios%20das%20usinas>. Acessado em 23 de agosto de 2020

TANAKA, Hugo Shigueo. **Transformação de Energia.** Todo Estudo. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/fisica/transformacao-de-energia>. Acesso em: 08 de April de 2021.

TENDURO, Suzie. **Parques eólicos e impactos socioeconômicos e ambientais na percepção de agricultores em Osório/RS.** Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/87439/000907560.pdf?sequence=1>. Acessado em: 23 de março 2021.

SILVA, Leohandson, ABRANTES, Rafael. **Análise dos ruídos gerados por aerogeradores no complexo eólico canoas e lagoas.** ISSN: 1984-8781 -



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG**

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF  
Curso de Licenciatura em Ciências EaD  
Trabalho de Conclusão de Curso



Anais XVIII ENANPUR 2019. Código verificador: 7pBv9YWRuiDt verificar  
autenticidade em: <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anais>.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE –  
FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Trabalho de Conclusão de Curso



## Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso

No décimo terceiro dia do mês de maio de 2021 foi realizado um parecer analisando o vídeo da defesa e o artigo do Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica **Nisele Machado Soares** intitulado **Os bons ventos: abordando a energia eólica no ensino de Ciências**, sob orientação do Prof. Dr. Charles dos Santos Guidotti do Instituto de Matemática, Estatística e Física e coorientadora Profa. MSc. Anahy Arrieche Fazio. A banca avaliadora foi composta pela Profa. Dra. Rafaela Rodrigues de Araujo e pela Profa. MSc. Franciele Pires Ruas. O candidato foi: ( ) aprovada por unanimidade; ( X ) aprovada somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; ( ) reprovada. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada.

Prof. Charles dos Santos Guidotti

Orienta

MSc. Anahy Arrieche Fazio

Coorienta

a. Dra. Rafaela Rodrigues de Araujo

Membro da

Profa. MSc. Franciele Pires Ruas

Membro da Banca