

**FUNDAÇÃO  
FEDERAL DO PAMPA**



**UNIVERSIDADE**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**PRODUÇÃO EDUCACIONAL**

**PROPOSTA DE ABORDAGEM DO TEMA “GERAÇÃO DE ENERGIA NO  
BIOMA PAMPA” NO ENSINO MÉDIO EM UMA PERSPECTIVA ESTÉTICA E  
CRÍTICO-TRANSFORMADORA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**Bagé  
2019**

**RONAN MOURA FRANCO**

**PRODUÇÃO EDUCACIONAL**

**PROPOSTA DE ABORDAGEM DO TEMA “GERAÇÃO DE ENERGIA NO BIOMA PAMPA” NO ENSINO MÉDIO EM UMA PERSPECTIVA ESTÉTICA E CRÍTICO-TRANSFORMADORA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Produção Educacional apresentada na defesa da dissertação, exposta ao programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadoras: Profa. Dra. Diana Paula Salomão de Freitas e Profa. Dra. Renata Hernandez Lindemann.

**Bagé  
2019**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelos de Lapbooks.

Figura 2. Mapa do bioma Pampa no estado do Rio Grande do Sul.

Figura 3. Modelo de Tangran.

Figura 4. Exemplos de figuras feitas com Tangran.

Figura 5. Documentário A história da Energia – Ordem e desordem.

Figura 6. Documentário A história das coisas.

Figura 7. Simulações de transformações de Energia.

Figura 8. Máquina Térmica.

Figura 9: Aerogerador.

Figura 10. Pilha de Limão.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>05</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>06</b>
<b>2.1 Aspectos teóricos da aprendizagem .....</b>	<b>06</b>
<b>2.2 Educação baseada em Paulo Freire .....</b>	<b>07</b>
<b>2.3 Ensino de Ciências da Natureza .....</b>	<b>08</b>
<b>2.4 Educação Ambiental estética e crítico-transformadora.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Aspectos teóricos do estudo da Energia e do bioma Pampa .....</b>	<b>13</b>
<b>3. SEQUÊNCIA DE AULAS .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Aula inicial .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Aula 2– Problematização de Meio Ambiente e do Bioma Pampa.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Aulas 3 – Mas afinal, o que é Energia?.....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 Aula 4 – Construção de uma situação problema.....</b>	<b>24</b>
<b>3.5 Aula 5 – Expedição de estudos em uma Usina do Bioma Pampa.....</b>	<b>25</b>
<b>3.6 Aula 6 – Estudo das transformações de Energia .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7 Aula 7 – Experimentação .....</b>	<b>29</b>
<b>3.8 Aula 8 – Dinâmica da sociedade .....</b>	<b>31</b>
<b>3.9 Aula 9 – Seminário de socialização dos <i>Lapbooks</i>.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Esta Produção Educacional foi construída como resultado da dissertação intitulada **O estudo da energia articulado a questões ambientais: limites e possibilidades de uma intervenção pedagógica no Ensino Médio**, buscando cumprir com um dos objetivos específicos da pesquisa realizada, respectivamente **construir e socializar, enquanto produção educacional do processo de ensino-aprendizagem, uma sequência de atividades sugestivas para o trabalho docente, que aborde o estudo da Energia relacionado ao bioma Pampa**<sup>1</sup>. Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Programa de pós-graduação - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - (PPGMPEC) da Universidade Federal do Pampa, *campus* Bagé (UNIPAMPA). O PPGMPEC em suas diretrizes institucionais preconiza que os egressos possuam capacidades e competências da sua formação e da prática educativa profissional, com vistas à realização de ações inovadoras nas formas de ensinar e aprender e “[...] no uso e desenvolvimento de recursos, com potencialidades de reconfigurar o ambiente educacional, envolvendo o professor, a escola e os educandos na compreensão e na transformação da realidade onde vivem” (UNIPAMPA, 2015, p. 03).

Partindo desse entendimento, indico que para a construção desta proposta de aulas assumi princípios da Educação dialógica e problematizadora de Paulo Freire, para quem os conteúdos ganham sentido quando articulados de maneira crítica com a realidade dos estudantes. No mesmo sentido, a aprendizagem que considero ser pertinente para a construção do conhecimento, privilegia possibilidades de interação, partilhas de conhecimento faladas, escritas reflexivas, em que o processo de ensino-aprendizagem é marcado por múltiplas maneiras de representar fenômenos naturais e sociais, transcendendo a reprodução única de conceitos científicos, mas que se atém à formação humana integral no espaço da escola e do Ensino de Ciências em uma perspectiva de aprendizagem aproximada ao indicado por Vygotsky (2004). Dito

---

<sup>1</sup> Destaco que a escolha pelo bioma Pampa foi intencional, pois este é o contexto de inserção do município em que a intervenção pedagógica investigada na dissertação que originou esta produção educacional foi realizada. Porém, admitimos a possibilidade desse conjunto de atividades serem realizadas considerando os demais biomas brasileiros, visto que a matriz energética do país é diversificada e abrange quase que a totalidade de bioma do país, biomas estes marcados por tensões, disputas e interesses socioambientais.

isso, na sequência apresento o referencial teórico adotado no desenvolvimento da dissertação e que também compõe os fundamentos dessa produção educacional.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Aspectos teóricos da aprendizagem**

Para fundamentar as bases da aprendizagem que se articulam com os demais fundamentos assumidos no decorrer do trabalho, encontro nas palavras de Vygotsky, algumas considerações que convergem com a pedagogia freireana e considero necessárias de serem feitas. Vygotsky em suas obras buscou investigar aspectos da psicologia da aprendizagem, seus aspectos biológicos, a partir de uma abordagem sócio-histórico-cultural de relação do ser humano com o meio. Vygotsky não definiu uma teoria sobre a aprendizagem humana, mas a partir de suas pesquisas apontou possibilidades sobre como a aprendizagem pode ser compreendida e potencializada. Segundo a autora, Vygotsky apropria-se de uma visão que engloba “[...] o homem enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e ser social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico” (OLIVEIRA, 1995, p.23).

Referentes ao aprendizado o autor procurou compreender a gênese dos desenvolvimentos dos processos psicológicos no decorrer da história da espécie humana, bem como das histórias individuais. Contudo, não formula uma concepção estruturada e bem definida que comporte o processo de constituição psicológica nas fases da vida de um indivíduo.

Durante seu desenvolvimento, será a partir do aprendizado pelo contato entre os indivíduos e seu meio social, organizado pela sua cultura, que possibilitará os processos internos de aprendizagem. Segundo o autor, os níveis de desenvolvimento são divididos em: a) nível de desenvolvimento real, que se refere à aprendizagem já consolidada, dominando habilidades que indicam os processos mentais estabelecidos; b) nível de desenvolvimento potencial, correspondente ao que se é capaz de desenvolver mediante auxílio de instrumento; c) zona de desenvolvimento proximal, conceito chave para o entendimento dos fundamentos do pensamento vygotskyano, que é a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Nesta última, são definidas as funções da aprendizagem que se consolidarão ou

não, dependendo das capacidades e aprendizagens desenvolvidas pela criança. É na zona de desenvolvimento proximal que os professores intervêm, enquanto agentes que promoverão a relação dos alunos nos processos de ensino-aprendizagem (VYGOTSKY, 2004).

A partir do exposto, entendemos que os fundamentos propostos por Vygotsky, se articulam com o objetivo do trabalho em tela, na medida em que, ao assumirmos princípios da pedagogia freireana - que incluem a transformação dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem - também consideramos as dimensões histórico-sociais que constituem os sujeitos.

## **2.2 Educação baseada em Paulo Freire**

Como fundamento de Educação que conduzirá o desenvolvimento da pesquisa, opto por me alicerçar na Pedagogia do educador Paulo Freire, declarado Patrono da Educação brasileira sob a lei nº 12.612, de 13 de abril de 2012 (BRASIL, 2012). Paulo Freire em suas obras dimensiona a Educação, a qual qualifica como libertadora, como uma forma de ler o mundo, emancipando os alunos a partir de uma prática dialógica e transformadora em oposição a uma Educação bancária, em que os alunos são considerados depósitos de conteúdos.

A fim de superar a concepção bancária da educação, Freire propõe a educação numa visão crítica da realidade, fundamentada na ação dialógica. O ensino pelo diálogo acontece pela problematização coletiva dos saberes, a partir da vivência dos educandos, mediado pelos educadores. Sendo dessa forma, a educação como uma prática a ser desenvolvida para a conquista da liberdade, educandos e educadores são protagonistas do processo de aprendizagem. Juntos dialogam, problematizam e constroem o conhecimento, a partir da ação-reflexão. Nesse pensamento, problematizar é exercer uma análise crítica da realidade, formando sujeitos autônomos e conscientes, estabelecendo relações entre o ser humano e o mundo. Para que isso ocorra, os sujeitos precisam se voltar, dialogicamente para a realidade, desvelando o mundo a fim de transformá-lo. Nesse sentido, o autor explica que isso só é possível através do diálogo “O diálogo, como o encontro dos homens para a pronúncia do mundo, é uma condição fundamental para a sua real humanização” (FREIRE, 2011, p. 41).

A pedagogia freireana sustenta que “[...] aprender e ensinar fazem parte da existência humana, histórica e social [...]” (FREIRE, 2001, p.19), e também que “[...] além de um ato de conhecimento, a educação é também um ato político. É por isso que não há pedagogia neutra.” (2002a, p.25). Freire não postulou uma teoria específica do processo de ensino-aprendizagem, mas a partir dos seus fundamentos e práticas conseguimos indicar princípios que acredito ser indispensáveis para uma prática educativa que considere a totalidade dos sujeitos, congregando o rigor do ensino específico-conceitual do conhecimento científico, mas em favor da coletividade, visto que o significado desse conhecimento se dá no desvelamento das situações reais, em que o conhecimento é empregado para uma compreensão mais ampla e complexa presente na abordagem temática. Sobre a abordagem temática (FREIRE, 2011), dedico o próximo item desse trabalho para evidenciar os fundamentos teóricos escolhidos e que justificam a abordagem temática em uma perspectiva freireana.

### **2.3 Ensino de Ciências da Natureza**

Neste item, apresento e assumo os argumentos que alicerçam o Ensino de Ciências da Natureza, com destaque para o referencial freireano apresentado no item anterior, mas que permeará toda pesquisa aqui relatada, pois como referência de Educação, deve estar presente em todas as etapas teóricas e práticas. Paulo Freire não definiu uma metodologia de ensino específica sobre as Ciências da Natureza, porém fundamentado em suas obras, com ênfase no livro “Pedagogia do Oprimido” (FREIRE, 2011), Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2004) publicaram o livro “Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos” que serviu como base para compreendermos o Ensino das Ciências da Natureza em uma perspectiva problematizadora, transformadora e emancipatória. O referencial freireano e a obra citada acima serviram como base para a consulta de demais estudos que se relacionam com esta proposta, tanto de forma teórica, quanto prática.

Na referida obra, os autores definem que o sujeito do conhecimento é o aluno e que sua aprendizagem se dá de forma individual e interna, mas influenciada pelo meio, mediada pelos fatores externos com destaque para a figura do professor. No processo de construção do conhecimento, o foco da



abordagem são as Ciências Naturais e suas intencionalidades históricas e sociais de interpretação da realidade, a partir das dimensões simbólica, social e produtiva, que caracterizam a existência humana. Essas dimensões se referem ao discurso de construção das Ciências Naturais e como a cultura perpassa a escola, esta reconhecida como um espaço de detenção e produção do conhecimento científico. Ainda as dimensões se referem à escola como um espaço de socialização, em que desenvolvemos habilidades socioafetivas e nos expressamos de diferentes formas, carregando vivências de outros espaços e acrescentando ao conhecimento específico construído no espaço da escola.

A compreensão trazida pelos autores se aproxima do que defendo neste trabalho, uma “Abordagem Temática em uma perspectiva freireana” para superação da abordagem unicamente conceitual. Ou seja, uma abordagem a partir de uma temática, contextualizada à realidade contraditória, mas que não se origina de um processo investigativo como proposto por Freire (2011). O processo de Investigação Temática é apresentado por Freire no capítulo três da Pedagogia do Oprimido (2011), no qual o autor descreve, justifica e exemplifica esse processo, organizado nas etapas de Investigação, Tematização e Problematização. Tais etapas são organizadas nas seguintes operações: a) levantamento preliminar da realidade; b) codificação; c) descodificação; d) redução temática, e) desenvolvimento do trabalho em sala de aula (FREIRE, 2011). Decorrente desse processo, o autor aponta a construção dos Temas Geradores, que são temáticas que emergem a partir da investigação do contexto, contendo questões e contradições socioambientais que orientam as propostas curriculares com vistas à transformação da realidade.

Para fundamentar o trabalho no que diz respeito às abordagens temáticas no Ensino de Ciências, considero necessário apontar as compreensões apontadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2004), na qual abordagem temática constitui-se como uma “Perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2004, p.189), ainda os autores destacam que “Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema” (IBIDEM). Há uma necessidade de buscarmos a interação do conteúdo ensinado com o contexto dos alunos, pois essencialmente a expressão do conteúdo

científico é uma interpretação da realidade. Porém, deve-se ter consciência que as ciências e, logo, o conhecimento necessitaram se afirmar enquanto disciplinas específicas, assim como a formação de professores. As aulas dessa produção educacional foram desenvolvidas a partir da metodologia dialética proposta por Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2004), considerando os 3 (três) momentos de uma aula, respectivamente: 1º Momento- Problematização) entendido como a sensibilização inicial e mobilização para o conhecimento, partindo de questionamentos e provocações; 2ºMomento- Organização do conhecimento) (re)construção, análise e discussão do conhecimento, com aulas expositivas dialogadas, a partir de textos, vídeos e/ou práticas experimentais; 3ºMomento- Aplicação do conhecimento) reorganização do conhecimento, pelos participantes, a partir de questões que sistematizam o que foi abordado e que orientarão as produções escritas de cada participante.

#### **2.4 Educação Ambiental estética e crítico-transformadora**

Buscando a significação dos conteúdos da área das Ciências da Natureza, através da realização de práticas educativas humanizadas e transformadoras, conforme os argumentos da pedagogia freireana colocados anteriormente, neste item faço algumas considerações teóricas, pertinentes ao entendimento da perspectiva da Educação ambiental que defendo.

Justifico fundamentar este trabalho com argumentos desenvolvidos no escopo da Educação Ambiental, pois reconheço que existe uma crise ambiental decorrente de um intenso processo de “[...] destruição da diversidade biológica e cultural, através da devastação de biomas inteiros e das espécies que aí vivem, e pelas relações alienantes e de empobrecimento do ser humano estabelecidas sob o capitalismo” (SILVEIRA, 2015, p70). Compreendo que a possibilidade prático-epistemológica de superação dessa crise é a educação em um sentido emancipatório, considerando que: “Educar é emancipar a humanidade, criar estados de liberdade diante das condições que nos colocamos no processo histórico e propiciar alternativas para irmos além de tais condições” (LOUREIRO, 2005, p.1484).

Ainda, gostaria de trazer um trecho de Porto Gonçalves (2006) que se articula e justifica a relação da abordagem temática escolhida para o

desenvolvimento da intervenção pedagógica proposta, “produção e consumo” das energias, com a Educação ambiental. O autor afirma que no sistema capitalista, que rege as ações econômico-sociais da atualidade, o controle da energia “[...] é estratégico, pois, com isso, controla-se trabalho em potencial. A economia não paira no ar; ela está inscrita na materialidade. O capitalismo é, pela natureza da sua própria história, fossilista” (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 31).

Neste trabalho, assumo a Educação ambiental, a partir de sua vertente crítico-transformadora, no sentido de desafiar e pensar “[...] o ato de conhecer como uma atitude intencional, politicamente posicionada e prática, voltada para a transformação social.” (LOUREIRO, 2015, p. 167). Transformadora, por conceber que é a prática que fornece ao processo educativo de ensinar e aprender as condições para uma ação modificadora e simultânea dos sujeitos desse processo, bem como dos grupos sociais envolvidos. Loureiro (2003) argumenta também que a prática transformadora “[...] trabalha a partir da realidade cotidiana visando a superação das relações de dominação e de exclusão que caracterizam e definem a sociedade contemporânea” (LOUREIRO, 2003, p.42). Destaco neste item a Educação Ambiental crítico-transformadora, trazendo o argumento de que essa prática não apenas busca interpretar e conhecer a realidade de forma neutra “[...] mas busca compreender e teorizar na atividade humana, ampliar a consciência e revolucionar a totalidade que constituímos e pela qual somos constituídos (LOUREIRO, 2003, p.44). Nesta perspectiva, os princípios da pedagogia freireana apresentados anteriormente, contribuem de forma orgânica para o entendimento e intenção da ação educativa.

Essa compreensão permite que a prática educativa estabeleça uma intencionalidade crítica-reflexiva sobre as ações humanas na natureza, bem como sobre o entendimento de meio ambiente que se é ensinado e aprendido. Assim o conceito de ambiente adotado na Educação Ambiental crítico-transformadora “[...] expressa um espaço territorialmente percebido com diferentes escalas de compreensão e intervenção, em que se operam as relações sociedade-natureza” (LOUREIRO, 2003, p.51). Nesta compreensão, concordo com os argumentos do autor, em outro trabalho, quando este afirma que “temos que refutar todo e qualquer pensamento que dissocia sociedade de

natureza.” (LOUREIRO, 2015, p. 162). Essa dissociação leva também à uma noção antropocêntrica “ [...]que concebe a realidade unicamente a partir da perspectiva humana, pois o ser humano se encontra na condição de centralidade do universo.” (LAYRARGUES, 2012, p. 79).

Assim, torna-se necessário que a Educação Ambiental considere o patrimônio natural como um bem coletivo, devendo ser gerido e gerenciado de forma sustentável, democrática, inclusiva em vistas à justiça social. Essa compreensão sobre os bens naturais se insere como parte de um processo social, cultural e econômico de concentração e confronto de interesses, em se reconhecem e evidenciam identidades políticas, de participação cívica e de construção de valores democráticos nas decisões coletivas sobre a vida (LOUREIRO, 2003).

Acrescentando argumentos sobre a qualificação da educação enquanto Ambiental, em sua vertente crítico-transformadora, alguns autores congregam esforços e assumem a perspectiva estético-ambiental da Educação. Na discussão sobre Educação Estética, Silveira (2015) afirmou que “A educação ambiental será tão mais transformadora, quanto mais incorporar uma perspectiva estética em suas teorias e práticas” (SILVEIRA, 2015, 41). Assim, concordando com autores como Estévez (2009; 2014) e Wagner Silveira (2015) compreende-se a Educação em sua perspectiva estético-ambiental é o conjunto de práticas, saberes, conhecimentos e metodologias de caráter pedagógicas destinadas a enriquecer o relacionamento emocional das pessoas com o mundo de um modo geral. Dessa forma a perspectiva estético-ambiental da Educação busca estimular necessidades e interesses nas pessoas promovendo sua capacidade de percepção emocional da realidade (ESTÉVEZ 2009; SILVEIRA, 2015).

Os fundamentos da perspectiva estético-ambiental, pautam-se pelo que foi apresentado por Silveira (2015), para quem “[...] a esfera do estético abrange todo o conteúdo e as nuances do relacionamento emocional do indivíduo com a realidade circundante” (SILVEIRA, 2015, p.37). O autor destaca que essa noção não se refere apenas à esfera das artes, mas à sensibilidade humana em geral, como a capacidade de perceber e sentir. Assim, identifico a necessidade de se educar esteticamente, construindo um modo de enriquecer o universo emocional das pessoas, criando desejos, necessidades, vontades e atitudes, e a partir disso

as pessoas se mobilizam frente às necessárias transformações histórico-sociais atuais para superação da crise socioambiental (ESTÉVEZ, 2014).

A Educação Estética se apresenta como um desafio de “[...] desenvolver uma educação do sensível ao equilíbrio, tanto no pensamento e na realização da escola contemporânea” (ESTÉVEZ, 2014, p.04). Silveira afirma que devemos especialmente, enquanto educadores, assumir uma postura transformadora frente à crise socioambiental atual, compreendida enquanto degradação da natureza humana e não humana, que gera empobrecimento natural e cultural como resultado de relações alienantes provocadas pelo sistema capitalista vigente. Assim, “[...] a estética que se defende, aspira ser uma ciência que por seu objeto e métodos se inscreve no espaço do conhecimento que também ocupam diferentes ciências humanas e sociais” (SILVEIRA, 2015, p. 53).

## **2.5 Aspectos teóricos do estudo da Energia e do bioma Pampa**

A temática “Geração de Energia no bioma Pampa” foi escolhida ao se reconhecer seu caráter contraditório na organização do mundo contemporâneo, que produz desigualdade social e degradação ambiental, com a justificativa de desenvolvimento e ampliação dos processos produtivos e tecnológicos, o que resulta na exploração do ser humano e dos recursos naturais. Utilizo o termo “Geração de Energia” como temática, resguardando seus princípios físicos caracterizados, cientificamente, como os processos de transformações das diferentes formas energias (SANTOS, 2015).

O termo “Geração” se configura como temática, quando, sabendo que o conteúdo físico - energia- não pode ser produzido, nem consumido, mas sim transformado, entendo a intencionalidade econômico-capitalista de que são “produzidas e consumidas” energias como mercadoria. A grande maioria das transformações de energia é para obtenção de energia elétrica, pois essa se constituiu como a principal forma utilizada nos processos tecnológicos (SILVA e CARVALHO, 2002; GOLDEMBERG e LUCON, 2007; SANTOS, 2015). Ressalto, que a intenção é de que o foco dado não destaque apenas a energia elétrica, mas sim as diferentes formas de transformações de energias presentes no contexto estudado, o bioma Pampa.

Como cenário de investigação da “Geração de Energia no bioma Pampa”, parte integrante da abordagem temática deste trabalho, aponto o contexto do bioma Pampa, pois, além de ser o bioma onde o município de Uruguaiiana está localizado, também é território marcado por contradições socioambientais e conflito de interesses econômicos (BINKOWSKI, 2009), O bioma Pampa integra exclusivamente o estado do Rio Grande do Sul, Brasil, ocupando 62,2% do seu território, bem como parte da Argentina e todo território do Uruguai (BOLDRINI et al., 2010). A área do bioma Pampa, bem como o restante do estado do Rio Grande do Sul, passou por inúmeras transformações desde sua colonização, em que se destaca a demarcação das fronteiras com criação dos extensos e injustos latifúndios destinados aos interesses agropecuários (Op. cit.).

O bioma Pampa, não apresenta grandes extensões de florestas, bem como não se identifica concentrações numerosas de animais nativos, em um primeiro olhar, leigo, que aparenta um ecossistema pouco diversificado biologicamente. No entanto, por conter características próprias que o configuram enquanto um bioma, este possui imensurável importância na conservação da biodiversidade de fauna e flora ainda pouco pesquisadas (BINKOWSKI, 2009). Boldrini (2009) afirma que “Embora aos olhos do leigo possa parecer simples, trata-se de um bioma complexo, formado por várias formações vegetacionais, dentre as quais o campo dominado por gramíneas é o mais representativo” (BOLDRINI, 2009, p.67). A partir do que apontaram Boldrini et al. (2010) no bioma Pampa existem mais de 2.200 espécies, que constituem notável patrimônio genético, ainda desconsiderado e negligenciado.

O bioma Pampa ocupa a mesorregião denominada “metade sul” do Rio Grande do Sul, considerada subdesenvolvida em relação à “metade norte” desenvolvida, incidindo sobre essa a falsa premissa do subdesenvolvimento, justificando-se as explorações decorrentes do grande fluxo de capital investido no agronegócio (SELL, FIGUEIRÓ, 2011).

Neste contexto, encontram-se múltiplas formas de “produção e consumo” de energia, carregadas de intencionalidades mercadológicas e marcadas por contradições, evidenciadas pelas desigualdades presentes no bioma Pampa.

Partindo dos apontamentos realizados, de identificação e debate sobre as condições ambientais e sociais do bioma Pampa, entendo que esse contexto

não pode ser desconsiderado no desenvolvimento das práticas educativas da intervenção pedagógica proposta, pois o bioma se apresenta de forma potencialmente problemática para discussão e debates sobre as condições atuais da sociedade gaúcha, que depende social, ambiental e financeiramente deste Bioma. Assim, compreender o contexto de estudo se alinha teoricamente com a pedagogia freireana – referencial teórico assumido neste trabalho - assim como os fundamentos do Ensino de Ciências a partir de uma abordagem temática, bem como com a Educação ambiental crítico-transformadora.

Assumidos esses referenciais, no item seguinte apresento as propostas de aulas, com seus respectivos objetos de ensino-aprendizagem,

### **3. SEQUÊNCIA DE AULAS**

#### **3.1 Aula inicial – Propondo a construção dos *Lapbooks***

##### **Objetivos de ensino-aprendizagem:**

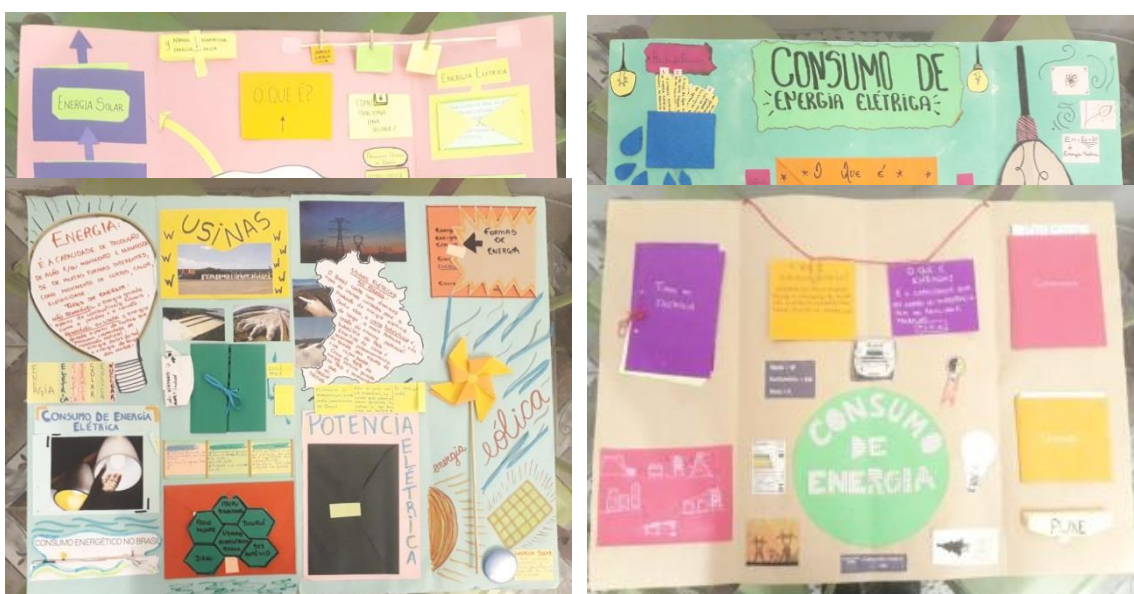
- Construir um espaço dialógico, buscando estabelecer um contrato didático com os estudantes para desenvolvimento de uma intervenção pedagógica, compreendendo as metodologias utilizadas e promovendo diálogo sobre a importância do envolvimento ativo e participativo dos sujeitos envolvidos;
- Compreender o *Lapbook* como instrumento de avaliação e síntese do processo de ensino-aprendizagem para a realização dos registros das atividades realizadas;

##### **Estratégias pedagógicas:**

Em uma roda de conversa apresentar os *Lapbooks*. O *Lapbook* é uma ferramenta que auxilia no processo de ensino-aprendizagem uma vez que é um recurso que reúne informações sobre um determinado tema em uma espécie de pasta ou painel de papel que é confeccionado pelos próprios sujeitos inseridos no contexto temático, neste caso, os estudantes, a partir de tópicos dos conteúdos específicos abordados e concepções construídas no decorrer do processo de ensino-aprendizagem. Esses tópicos são organizados por abas, envelopes, gravuras, dobraduras e outros elementos, facilitando a busca por um assunto específico e possibilitando uma maior interação com o material no momento das apresentações.

Com isso, busca-se estimular a autonomia, criatividade e criticidade dos estudantes durante este processo de ensino-aprendizagem com a confecção, construção e manipulação dos conceitos que constituirão os seus *Lapbooks*. A construção dos *Lapbooks* deverá acontecer no decorrer da realização das atividades com indicações do professor e ao final do processo de ensino-aprendizagem, estes instrumentos serão apresentados coletivamente, podendo ainda ficar expostos para a comunidade escolar. É interessante que ao apresentar esse instrumento o professor tenha um para ilustrar, mas que seja sobre outro assunto abordado, permitindo que os estudantes interajam e criem suas próprias ideias, evitem a cópia e reprodução. Abaixo apresento alguns modelos de *Lapbook*.

Figura 1: Modelos de *Lapbooks*.





Fonte: O autor.

**Avaliação:**

a) Estratégia: registro escrito reflexivo no caderno; b) Critérios: atenção e escrita sistematizada das informações, envolvimento dos alunos, participação dialógica, colaborações coletivas e questionamentos em aula. Proposições, ideias e sugestões devem sempre ser recebidas de maneira positiva, incentivando a cooperação entre os estudantes.

**Recursos:** folhas A4 coloridas, lápis de cor, canetas coloridas, pincel atômico, cartolinas, revistas, livros, jornais, tintas, pinceis, barbantes, papelão e outros materiais (preferivelmente reutilizados) para que os estudantes possam ter contato com materiais alternativos para a construção dos *Lapbooks*.

**3.2 Aula 2–** Problematização de Meio Ambiente e do Bioma Pampa**Objetivo de ensino-aprendizagem:**

- Promover espaço de discussão das compreensões dos estudantes sobre meio ambiente e natureza, caracterizando e problematizando as contradições locais de degradação do bioma Pampa, considerando aspectos sociais, econômicos e culturais do bioma Pampa.

**Estratégias pedagógicas:**

**1º Momento – Problematização Inicial:** Iniciar esta aula distribuindo pequenos papéis em branco para cada um dos estudantes. Nestes papéis eles deverão responder *O que você compreende por Meio Ambiente e Natureza? O que tem no meio ambiente?* Reunir as respostas e debater com os diferentes pontos de vista com os estudantes, no sentido de se incluir as questões sociais e as pessoas na noção de meio ambiente, ampliando as possíveis concepções apenas naturalistas dos estudantes. Essa problematização inicial deve ser conduzida para reflexões que incluam o bioma Pampa e suas problemáticas socioambientais, tais como a poluição por esgotos e agrotóxicos da bacia hidrográfica e dos solos; desmatamento; queimadas; pecuária extensiva; lavouras; lixo entre outras questões que possam emergir das falas dos estudantes ou serem inseridas pelo professor.

**2º Momento – Aplicação do conhecimento:** Formar grupos de 3 a 5 estudantes e propor pesquisas em sites, livros e artigos científicos sobre características

físicas, sociais, culturais, ambientais e econômicas do bioma Pampa, com destaque para as principais usinas encontradas, seu funcionamento, impactos positivos e negativos para o ecossistema local e a população em geral. Após a realização das pesquisas, cada grupo deve socializar suas investigações e o professor pode tomar nota, de preferência no quadro, sintetizando as informações, como um texto conjunto construído pela turma.

**3º Momento – Organização do conhecimento:** Em um papel pardo, cartolina, “sulfiteado” ou papel Paraná, pedir que a turma, dividida em grupos, desenhe um único mapa do Rio Grande do Sul, destacando o bioma Pampa e sinalizando a localização geográfica das usinas investigadas pelos grupos. Nesse movimento de pesquisa, muito provavelmente os estudantes já terão os primeiros contatos com algumas formas de Energia geradas nas usinas pesquisadas. Será interessante que, no decorrer da aula, o professor apresente perguntas como: *Que tipo de Energia essa usina gera? Essa fonte é renovável ou não-renovável? Para onde é enviada essa Energia gerada pela usina?*

Como sugestão, deixo o mapa a seguir como referência da abrangência do bioma Pampa no estado do Rio Grande do Sul. Ainda, considero que esta aula possa ser desenvolvida em parceria e/ou nas aulas de Geografia e Biologia, visto que são conteúdos pertinentes a estas duas disciplinas. Todas as informações pesquisadas devem ser registradas pelos estudantes e no texto síntese, escrito no quadro, recomenda-se incorporar a descrição do cartaz junto com o mapa das usinas do bioma Pampa.

*\*Deixar evidente, ao final de todas as atividades, que as informações discutidas devem ser inseridas nos Lapbooks. Assim, o professor pode sugerir como estes conteúdos podem estar inseridos/representados nesse instrumento avaliativo.*

Figura 2: mapa do bioma Pampa no estado do Rio Grande do Sul.



Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-pampa>

### **Avaliação:**

a) Estratégia: registro reflexivo escrito no caderno; b) Critérios: atenção e escrita sistematizada das informações, envolvimento dos alunos, participação dialógica, colaborações coletivas e questionamentos em aula. É importante que as proposições, ideias e sugestões sejam recebidas de maneira positiva, incentivando a cooperação entre os estudantes.

**Recursos:** *notebooks*, *desktops*, celulares, folhas a4, lápis e/ou caneta, livros, artigos científicos, papel pardo, cartolinas, quadro branco e pincel atômico;

### **3.3 Aulas 3 – Mas afinal, o que é Energia?**

#### **Objetivo de ensino-aprendizagem:**

- Promover uma discussão orientada sobre o entendimento do conceito de energia e suas transformações, a fim de elencar as compreensões dos estudantes em registros escritos coletivamente, para que estes sejam capazes de compreender o conceito, suas formas e transformações.

#### **Estratégias pedagógicas:**

**1º Momento – Problematização Inicial:** Iniciar a aula distribuindo cópias do poema a seguir para ser lido coletivamente por estudantes voluntários.

O cordel da energia

O tempo passa e todo dia, se precisa de mais energia. Energia para coisa boa e energia para porcaria. Energia que traz desgraça e energia que traz alegria. Energia que cresce as cidades, mas também destrói suas crias. Energia que desenvolve e energia que contraria.

Dos vários tipos de energia há uns que são muito bons e outros que são bem pior, então temos que conhecer melhor. Tem a tal da Energia Eólica, que está contida no vento e dá para usar todo o tempo, em qualquer situação comum, com garantia e segurança, sem causar perigo algum.

Também tem a Energia Solar, essa é mesmo boa de amargar, pois parece que nunca vai acabar, enquanto o rei sol brilhar. O sol, a nossa estrela imensa, é mesmo uma dádiva de Deus. O calor que ele manda ao planeta, desde o começo dos tempos é que mantém a vida na Terra e gera todo nosso alimento. Das pior, tem a Hidrelétrica, embora não cause poluição do ar. É ruim porque destrói a vegetação e tudo que nela possa se encontrar. Toda beleza que há na mata, desde os bichos até as cataratas, acaba tudo debaixo da água e a paisagem se transforma. O que era belo e diverso fica na água, preso em comporta.

Mas também tem Termelétrica. Essa tem vários modelos ruins. Tudo que dá para queimar, em princípio pode se utilizar. Mas,

carvão, óleo, madeira e gás costumam ser mais comuns. Porém, como todas são muito más, é melhor nenhum delas usar. As Termelétricas não prestam, causam degradação de assustar. Além da poluição do ar, usam a água sem parar, para tentar diminuir o calor. Muito da água desaparece, pois acaba virando vapor, o resto dela, ainda quente, é levada para dentro de um rio, através de um novo efluente, que mudará todo seu ambiente. A quantidade de água é ampliada e sua temperatura elevada.

Prejudicando a vida que o rio tem e as criaturas aquáticas também.

Mas, não para por aí não. As Termelétricas são bem pior. Elas também geram resíduos sólidos, que não podem ser guardados, precisando ser transferidos para longe, para lugares determinados, onde possa ser garantido, que eles jamais serão reutilizados. Mas ninguém sabe direito se isso é verdadeiro e também se é melhor.

Termelétrica é mesmo muito ruim, mas tem uma tal de Nuclear, essa, então é uma desgraça. A danada da Nuclear é muito pior. Também não causa poluição do ar, mas pode matar muito melhor. Essa serve até para matar gente. Isso mesmo, gente que nem nós, gente de tudo quanto é ideal, Basta aproveitar a Usina para o mal ou não 20rata-la com segurança. Que muita gente pode morrer, acabando com a toda esperança.

A Nuclear usa metais radiativos, cézio, urânio, plutônio e polônio. Deles se aproveita a tal radiação, mas a coisa é danada de perigosa, não havendo como controlar e qualquer descuido na ação pode gerar um pandemônio. Há muitos casos conhecidos dos problemas causados pela Nuclear, desde produção de Bombas Atômicas até doenças crônicas no lugar.

O mundo ainda se lembra da bomba que explodiu em Hiroshima, e hoje, lá no mesmo Japão, acompanha a usina de Fukushima, Onde já até morreu gente e a radiação ainda domina. Mas eu poderia falar aqui de Goiânia, Chernobyl ou Mururoa, Pois em qualquer um desses lugares Morreram gente e organismos à toa.

Nuclear é mesmo um pecado, é arriscada e dá muito medo. É melhor deixar ela de lado e cuidar da Terra e da vida com apego. Mas então, como fazer, já que precisamos tanto de energia? Como vamos arranjar a energia necessária ao nosso sossego? Como vamos superar as necessidades do nosso dia a dia?

É simples, basta pensar numa fórmula, que não é nada original. Não há nem porque inventar, vamos investir em energia eólica e solar, além de descobrir novas fontes, desde que mal não venham causar. Desta forma teremos energia e a vida no planeta vai continuar. Então, nossa obra maior será garantir energia e vida bem melhor.

Luiz Eduardo Corrêa Lima

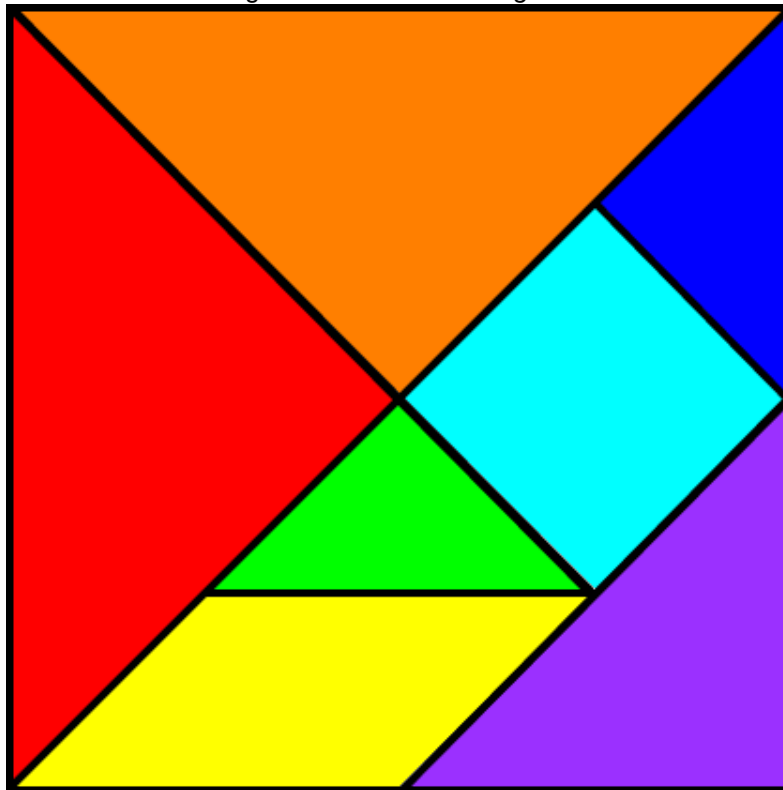
Disponível em: <https://www.recantodasletras.com.br/cordel/2940487>

Após a Leitura, retomar algumas partes do poema que apontam formas, fontes ou indicativos do conceito de Energia com os estudantes. Logo após, provocar os estudantes com questões do tipo *O que você entende por Energia? Quais tipos de Energia você conhece? Como podemos obter Energia? Quais as suas Fontes de Energia? As Fontes de Energia podem acabar algum dia? Se, sim como e por quê?* Solicitar que essas questões sejam registradas nos cadernos dos estudantes, bem como suas respostas, que devem ser socializadas com toda a turma.

**2º Momento – Aplicação do conhecimento:** Como forma de realizar uma analogia com o conceito de Energia, entregar o *Tangran*, conforme modelo a seguir (*Figura 3*) para cada estudante, solicitando que eles recortem as 7 peças, cada uma de uma cor e montem uma forma que lembre uma representação do

que sobre o que significa Energia para eles, utilizando todas as 7 peças. Essa representação deve ser colada em uma folha e explicada por cada estudante. Nisso, o professor tem a possibilidade de aproximar a construção do *Tangran* - imagino que emergirão diversas formas - com o entendimento de que a Energia é única e se manifesta/expressa em diferentes formas.

Figura 3: modelo de *Tangran*



Disponível em: [https://gartic.com.br/\\_robin\\_/desenho-livre/tangram](https://gartic.com.br/_robin_/desenho-livre/tangram)

A seguir (Figura 4), alguns exemplos de formas que representam figuras e objetos a partir do *Tangran*. Lembro que o professor deve evidenciar que o *Tangran* não é a Energia, mas uma analogia que concretiza uma representação do conceito estudo. Com as figuras construídas, os estudantes devem explicar, escrevendo até um parágrafo abaixo da figura, de que forma o que foi construído representa o conceito de Energia.

Figura 4: exemplos de figuras feitas com *Tangran*



Disponível em: <https://www.pequenosyogis.com.br/blog/a-lenda-do-tangram>

### 3º Momento – Organização do conhecimento:

Neste momento, sugiro exibir o documentário “A história da energia – ordem e desordem” (STACEY, 2012) (Figura 5), que mostra como o domínio do conhecimento sobre a Energia foi capaz de modificar a história do planeta Terra e, logo, da humanidade, até as sociedades e tecnologias atuais. O documentário traz um aspecto histórico necessário para o debate sobre o que é a Energia.

Figura 5: imagem do documentário “A história da Energia – Ordem e desordem”



A HISTÓRIA DA ENERGIA - Documentário (2012)

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=D8BOEXtiyzi&t=2137s>

Após assistir ao documentário podem ser feitas as seguintes questões: 1- *No vídeo afirmou-se que a energia era compreendida como uma “força vital”. Explique.* 2- *Qual a relação estabelecida entre astronomia, estudo do universo, e Energia?* 3- *Quais são as Leis da Termodinâmica e como elas se relacionam com a Energia e as Usinas estudadas?* 4- *De que maneira o domínio da Energia, suas fontes e formas concentradas, são importantes para manutenção e consequências para a vida humana e não humana?* 5- *Faça uma linha do tempo sobre os cientistas e as suas contribuições no estudo da Energia.*

Essas questões e suas respostas devem ser registradas nos cadernos dos estudantes. Após a exibição do documentário, considero necessário o estudo teórico do conceito científico de Energia. Para isso, nesse momento cabe utilizar um livro didático do 1º ano do Ensino Médio de Química ou Física, normalmente disponível na escola e, que geralmente, trazem a abordagem desse conteúdo. Ressalto a necessidade de apresentar definições alternativas de Energia como as trazidas por Delizoicov e Angotti no livro Física (1992), descrita como “[...] agente de transformações, algo que permite a diferença das coisas no espaço, entre o antes e o depois, e que sempre se conserva” (p.23), ou ainda, Bucussi (2006) expressa que “A energia pode ser vista como uma propriedade que expressa as alterações ocorridas nos sistemas devido aos processos de transferência e transformação realizados através de interações” (2006, p.23). Essas concepções, referenciadas acima, são apenas sugestões, cabendo aos professores inserirem referenciais que consideram pertinentes ou que estejam ao seu alcance.

*\*Deixar evidente, ao final de todas as atividades, que as informações discutidas devem ser inseridas nos Lapbooks. Assim, o professor pode sugerir como estes conteúdos podem estar inseridos/representados nesse instrumento avaliativo.*

**Avaliação:** a) Estratégia: registro escrito reflexivo no caderno; b) Critérios: atenção e escrita sistematizada das informações, envolvimento dos alunos, participação dialógica, colaborações coletivas e questionamentos em aula. É importante que as proposições, ideias e sugestões sejam recebidas de maneira positiva, incentivando a cooperação entre os estudantes.

**Recursos:** *notebooks*, projetor, folhas a4, lápis e/ou caneta, livros, artigos científicos, quadro branco, pincel atômico;

### **3.4 Aula 4 – Construção de uma situação problema**

#### **Objetivo de ensino-aprendizagem:**

- Construir uma situação problema que estabeleça relação entre bioma Pampa e suas características, evidenciando as problemáticas socioambientais, com o conceito de energia, suas formas e as transformações ocorridas nas usinas presentes no bioma.

#### **Estratégias pedagógicas:**

**1º Momento – Problematização Inicial:** Iniciar este momento questionando o que já foi trabalhado até esta aula, retomando as atividades e os conteúdos para que os estudantes tenham uma compreensão do processo de ensino-aprendizagem, pois eles terão que articular o contexto do bioma Pampa com o que foi estudado-aprendido sobre energia e suas transformações.

**2º Momento – Aplicação do conhecimento:**

Em grupos, os estudantes devem responder ao seguinte questionamento: *Como, onde e porque a geração de energia está envolvida nos processos de transformação do bioma Pampa?* , para que, posteriormente, cada grupo de estudante construa uma situação-problema diferente, acerca da temática central do estudo. Nesse momento, é fundamental que o professor oriente que os estudantes escolham uma usina pesquisada, com preferência para as que mais se destacam no contexto do bioma Pampa, como as usinas termelétricas AES Uruguiana e a Pampa sul, bem como a usina eólica de Cerro Chato.

Pinheiro Júnior e Salomão de Freitas afirmam que as situações problemas são “[...] um movimento que prima pelo aprofundamento dos conhecimentos e pela ideia de rede, uma proposta para superar abordagens fragmentadas” (PINHEIRO JÚNIOR e SALOMÃO DE FREITAS, 2011, p.367). As situações problemas são compreendidas ainda como estratégias metodológicas com objetivo de exercitar o senso crítico e autonomia de quem aprende, pela mobilização do seu raciocínio cognitivo e posicionamento “[...] diante de fatos que envolvem a sociedade em que vivem. Isso, sem deixar de lado os conteúdos [...] posteriormente pesquisados” (IBIDEM, p.368).

Sendo assim, as situações problemas construídas devem conter uma usina implantada no bioma Pampa, a energia e suas transformações da sua geração, bem como consequências para a população e meio ambiente.

**3º Momento – Aplicação do conhecimento:** A partir das respostas construídas e da situação problema criada por cada grupo, os estudantes, ainda em grupos, deverão formular perguntas investigativas que permeiem as situações construídas para a realização de uma “*expedição de estudos*”. Sugere-se que a expedição de estudos seja realizada em uma das usinas mencionadas, com a intencionalidade de se ampliarem as compreensões das seguintes características: do bioma Pampa, do funcionamento da Usina, de Energias e



suas formas, das transformações envolvidas e, principalmente, dos impactos que a instalação de uma usina provoca no contexto onde está inserida.

*\*Deixar evidente, ao final de todas as atividades, que as informações discutidas devem ser inseridas nos Lapbooks. Assim, o professor pode sugerir como estes conteúdos podem ser inseridos/representados nesse instrumento avaliativo.*

**Avaliação:** a) Estratégia: registro reflexivo escrito no caderno, bloco de notas, registro fotográfico; b) Critérios: atenção e escrita sistematizada das informações, envolvimento dos alunos, participação dialógica, colaborações coletivas e questionamentos em aula. É importante que as proposições, ideias e sugestões sejam recebidas de maneira positiva, incentivando a cooperação entre os estudantes.

**Recursos:** folhas a4, lápis e/ou caneta, livros, artigos científicos, quadro branco, pincel atômico;

### **3.5 Aula 5 – Expedição de estudos em uma Usina do Bioma Pampa**

#### **Objetivo de ensino-aprendizagem:**

-Realizar expedição de estudos em uma usina onde seja possível reconhecer a temática Geração de energia no bioma Pampa, discutindo e investigando os impactos ambientais e sociais, de acordo com as situações problema construídas.

#### **Estratégias pedagógicas:**

**1º Momento – Problematização Inicial:** Orientar os estudantes sobre as intencionalidades da expedição de estudos, a necessidade dos estudantes se colocarem enquanto pesquisadores e registrarem o máximo possível de informações, perguntando para o professor e para a pessoa responsável por guiar o estudo sobre os aspectos que considerarem pertinente para o estudo que estão realizando. Ainda, nesse momento reserva-se um espaço para a socialização das perguntas construídas pelos estudantes para que o professor consiga direcionar o estudo e os estudantes exporem suas expectativas.

**2º Momento – Aplicação do conhecimento:** Visitar um local, orientado por um roteiro e um guia especializado, onde seja possível vivenciar os processos envolvidos na transformação da energia. Os locais poderão ser usinas eólicas,

termoelétricas ou hidrelétricas, presentes no bioma Pampa. Realizar as perguntas construídas, registrar e organizar o registro nos grupos.

**3º Momento – Organização do conhecimento:** Retomada, em aula do que foi vivenciado na expedição de estudos, questionando o que mais chamou a atenção dos estudantes, aquilo que eles menos gostaram e se foi possível responder todas as questões elencadas nas situações problemas.

*\*Deixar evidente ao final de todas as atividades que as informações discutidas devem ser inseridas nos Lapbooks. Assim, o professor pode sugerir como estes conteúdos podem estar inseridos/representados nesse instrumento avaliativo.*

**Avaliação:** a) Estratégia: registro escrito reflexivo no caderno, bloco de notas, registro fotográfico; b) Critérios: atenção e escrita sistematizada das informações, envolvimento dos alunos, participação dialógica, colaborações coletivas e questionamentos para a expedição. É importante que as proposições, ideias e sugestões sejam recebidas de maneira positiva, incentivando a cooperação entre os estudantes.

**Recursos:** câmeras, celulares, folhas a4, lápis e/ou caneta.

### 3.6 Aula 6 – Estudo das transformações de Energia

#### **Objetivo de ensino-aprendizagem:**

- Compreender os diferentes tipos de Energia, seus processos de transformação, relacionados ao contexto do bioma Pampa, ressaltando os impactos socioambientais dos processos de transformação envolvidos na sua geração.

#### **Estratégias pedagógicas:**

**1º Momento – Problematização Inicial:** Exibição do documentário “A história das coisas” (Figura 6), com questionamentos e apontamentos sobre processos que utilizam diferentes formas de energia. Logo após, expor de forma dialógica os diferentes tipos de energia percebidos no documentário, identificando seus processos de transformação. Sugestões de questões: 1- *A partir de uma análise do vídeo, identifique e caracterize as principais etapas que constituem o processo de produção até o descarte de mercadorias, apontando a fundamental diferença entre o processo linear e o processo cíclico?* 2- *A apresentadora do vídeo afirma que o baixo preço dos produtos não representa o custo total do processo necessário para que estes cheguem até o consumidor. Responda quais são as causas do baixo preço. Por quê isso acontece?* 3- *Segundo*

mostrado no vídeo a confecção do produto depende de matéria prima, muitas vezes encontrada em abundância na natureza, porém utilizada de maneira irresponsável. Este processo altera não só as condições climáticas e ambientais como torna essa mesma matéria, antes em abundância, muitas vezes, escassa. Partindo deste entendimento, que relação se pode estabelecer entre o modelo de produção atual e as fontes de energia? 4- A utilização de energia é necessária para a qualidade de vida das sociedades modernas, desde a utilização para necessidades básicas, até processos tecnológicos complexos. Porém, sabemos que o aumento da geração de energia, nos modelos convencionais, acarretaria no aumento da exploração dos recursos naturais e, por consequência, aumentaria a degradação ambiental e do ser humano. De que forma podemos aumentar a geração de energia e diminuir os impactos ambientais, democratizando o acesso às fontes de energia? Nesse momento, se for preciso, os estudantes podem consultar o livro didático e (sites recomendados pelo professor) na *internet*. Finalizando este momento, questionar os entendimentos construídos, debatendo coletivamente sobre a relação dos processos de produção e consumo com o meio ambiente e as transformações de energia.

Figura 6: Imagem de Apresentação do Documentário “A história das coisas”

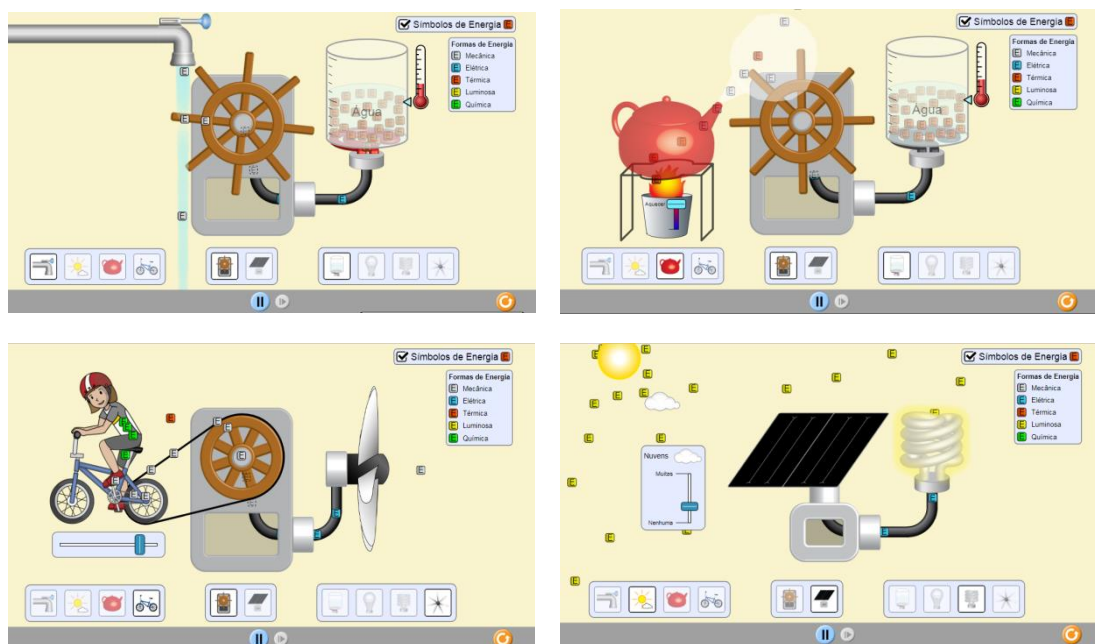


A História das Coisas (versão brasileira)

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>

**2º Momento – Aplicação do conhecimento:** Nesse segundo momento os estudantes devem acessar o site de simulações (Figura 7) experienciando outras representações de transformações de Energia, ainda vinculadas às usinas. Nas simulações o objetivo é gerar Energia elétrica. É interessantes que o professor busque provocar a relação entre as simulações e o que foi experienciado na expedição de estudos, aproximando a realidade de geração de Energia com o que foi simulado no site. É importante destacar que, para a realização desta aula, é imprescindível a utilização de computadores e acesso à internet. Como sugestão, penso na sua realização no Laboratório de Informática da escola, caso seja possível.

Figura 7: Simulações de transformações de Energia



Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/energy-forms-and-changes](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/energy-forms-and-changes)

**3º Momento – Organização do conhecimento:** Após assistir ao documentário e realizar as simulações, os estudantes deverão caracterizar as formas de Energia estudadas, indicando o processo de transformação que ocorre no que foi visto durante as simulações e nas usinas estudadas, com destaque para a usina onde foi realizada a expedição de estudos. Nesse momento, cabe inserir as equações que representam matematicamente cada forma de energia envolvida nas transformações. Para tanto, sugerimos que os professores consultem os livros didáticos de Física, dos três anos do Ensino Médio, visto que as formas de energia que emergirão das atividades podem transcender o estudo específico da Mecânica. Geralmente os livros trazem alguns exercícios aplicados, que podem ser utilizados também, porém deixo a cabo do professor decidir quais questões estão mais de acordo com a sua proposta de trabalho.

*\*Deixar evidente ao final de todas as atividades que as informações discutidas devem ser inseridas nos Lapbooks. Assim, o professor pode sugerir como estes conteúdos podem estar inseridos/representados nesse instrumento avaliativo.*

**Avaliação:** a) Estratégia: registro escrito reflexivo no caderno; b) Critérios: atenção e escrita sistematizada das informações, envolvimento dos alunos, participação dialógica, colaborações coletivas e questionamentos em aula. É importante que as proposições, ideias e sugestões sejam recebidas de maneira positiva, incentivando a cooperação entre os estudantes.

**Recursos:** *notebooks*, projetor, folhas a4, lápis e/ou caneta, livros, artigos científicos, quadro branco, pincel atômico;

### 3.7 Aula 7 – Experimentação

**Objetivo de ensino-aprendizagem:** Propor a realização de experimentos no laboratório de Ciências da Natureza em uma perspectiva problematizadora, para que os estudantes sejam capazes de: a) Identificar e relatar os materiais e experimentos envolvidos na realização dos experimentos; b) Formular hipóteses, problematizando possíveis resultados; c) Descrever os materiais e procedimentos envolvidos na realização dos experimentos; d) Identificar a expressão dos conceitos e processos envolvidos nos experimentos; e) Analisar os fenômenos visualizados, relacionando com os conceitos e processos estudados; f) Relatar os processos vivenciados na aula experimental;

#### **Estratégias pedagógicas:**

**1º Momento – Problematização Inicial:** Entregar questionários para conduzir as atividades, com as seguintes questões: a) Materiais e procedimentos: o que vai ser utilizado, em qual quantidade, o que e como vai ser realizado? b) Hipóteses: o que pode acontecer, quais serão os resultados? c) Resultado: o que aconteceu, o que foi observado (quais conceitos e processos físicos)? d) Análise: por que aconteceu (falar o motivo que fez o fenômeno ocorrer)? Esse questionário deve ser lido e discutido com a turma para que compreendam a dinâmica da aula e tirem possíveis dúvidas.

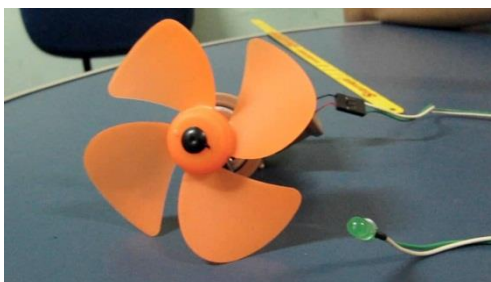
**2º Momento – Aplicação do conhecimento:** Em grupos de quatro a cinco integrantes os estudantes vão manusear, relatando para a turma, os materiais utilizados na confecção dos experimentos. Após, devem explicar como o experimento foi realizado, elencando possíveis hipóteses para seu funcionamento e resultados. Posteriormente, realizar o experimento por mais de uma vez, com explicação dos grupos, apresentando e elencando no quadro os conceitos e processos envolvidos em cada uma das etapas dos experimentos, assim como, relacionando os conceitos e processos com as causas dos fenômenos observados. Abaixo deixo sugestões de experimentos (Figura 8, Figura 9 e Figura 10).

Figura 8: Máquina Térmica



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9bJmMevGMS0>

Figura 9: Aerogerador



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=U9H7h3Ll1E>

Figura 10: Pilha de Limão



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=l4Q6XshUfDo>

Devo evidenciar uma necessidade para a realização da atividade, a de que os experimentos sejam propostos, confeccionados e apresentados pelos estudantes. Caso o professor considere pertinente, ele pode sugerir as opções mencionadas acima, desde que promova o protagonismo dos estudantes.

**3º Momento – Organização do conhecimento:** Socialização das informações registradas no questionário entregue no início da aula. As respostas podem promover o debate coletivo para que a turma possa entrar em contato com as diferentes interpretações alcançadas pelos colegas.

*\*Deixar evidente ao final de todas as atividades que as informações discutidas devem ser inseridas nos Lapbooks. Assim, o professor pode sugerir como estes conteúdos podem estar inseridos/representados nesse instrumento avaliativo.*

**Avaliação:** a) Estratégia: registro reflexivo escrito no caderno; b) Critérios: atenção e escrita sistematizada das informações, envolvimento dos alunos, participação dialógica, colaborações coletivas e questionamentos em aula. É importante que as proposições, ideias e sugestões sejam recebidas de maneira positiva, incentivando a cooperação entre os estudantes.

**Recursos:** *notebooks*, projetor, folhas a4, lápis e/ou caneta, livros, artigos científicos, quadro branco, pincel atômico;

### **3.8 Aula 8 – Dinâmica da sociedade**

#### **Objetivo de ensino-aprendizagem:**

- Estabelecer relação entre os conceitos de Energia e suas transformações com as consequências socioambientais oriundas da sua geração no bioma Pampa, retomando as situações problema, juntamente com o que foi investigado na expedição de estudo.
- Posicionar-se de acordo com um setor da sociedade, expressando sua opinião acerca argumentos que articulem o conceito de Energia e suas transformações com a implantação das usinas no bioma Pampa, apontando uma solução para uma situação problema, construída de forma coletiva e colaborativa.

#### **Estratégias pedagógicas:**

**1º Momento – Problematização Inicial:** Iniciar distribuindo reportagens que mencionem algumas usinas presentes no bioma Pampa, que dever ser lidas e discutidas em grupo. Abaixo deixo algumas sugestões de reportagens para este momento:

**Reportagem 1-** Termelétrica de Uruguaiana irá gerar energia para a Argentina





Sem produzir energia desde o começo de 2015, a termelétrica da AES Uruguiana voltará a operar em breve. No entanto, diferentemente do habitual, o complexo que usa como combustível o gás natural enviará sua geração para a Argentina e não para o território brasileiro. Para isso, está sendo tratado um acordo entre o grupo AES e a YPF. Segundo o deputado estadual Frederico Antunes (PP), será firmada uma espécie de arrendamento da usina entre as duas companhias. Antunes, que é o presidente da Frente Parlamentar em Defesa da Retomada da Termo AES Uruguiana, diz que a perspectiva é que o empreendimento volte a gerar energia até dezembro. Ontem, foi publicada no Diário Oficial da União uma portaria autorizando a importação, por parte da AES Uruguiana, de gás natural da Argentina em um volume de até 2,8 milhões de metros cúbicos ao dia. A permissão tem validade por dois anos. O combustível poderá ser proveniente de jazidas próprias da nação vizinha ou de gás natural liquefeito (GNL) importado, que chega ao país pelo terminal de Bahía Blanca. A AES informa “que essa autorização para importação de gás é uma das etapas finais para que o contrato com a YPF se torne vigente e coloca a usina disponível para receber gás proveniente da Argentina e gerar energia para aquele país, assim que a YPF decida iniciar seu despacho”. Antunes enfatiza que nada impede que, futuramente, se necessário, a térmica volte a enviar energia para o Brasil. Porém, por enquanto, o País possui uma oferta de energia satisfatória para seu consumo atual, sem a necessidade de acionar a térmica gaúcha, que tem um custo de geração maior do que as hidrelétricas. A AES Uruguiana foi a primeira usina a operar com gás natural no Brasil. A geradora iniciou suas atividades em 2000 e tem capacidade instalada de 639 MW (o que corresponde a cerca de 15% da demanda média de eletricidade do Rio Grande do Sul). O deputado cita que a reativação da térmica gaúcha representará uma arrecadação superior a R\$ 25 milhões para Uruguiana (se a estrutura produzir energia por um ano inteiro).

Disponível em: [https://www.jornaldocomercio.com/\\_conteudo/2017/07/economia/576087-termeletrica-de-uruguiana-ira-gerar-energia-para-a-argentina.html](https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/2017/07/economia/576087-termeletrica-de-uruguiana-ira-gerar-energia-para-a-argentina.html)

**Reportagem 2 – Usina Termelétrica Pampa Sul recebe licença de operação do Ibama**



Com capacidade instalada de 345 megawatts e investimento total de R\$ 2,5 bilhões, a Usina Termelétrica Pampa Sul (Miroel Wolowski) recebeu a Licença de Operação (LO) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). O pedido de foi protocolado em março. Ontem, a empresa publicou um edital informando a liberação da Licença de Operação, com validade de 10 anos. O documento também contempla a Barragem e o Reservatório J2, a Linha de Transmissão de 525 quilowatts (UTE Pampa Sul – Subestação Candiota) e a Correia Transportadora de Carvão, com capacidade de 550 toneladas hora T/h. Na ocasião em que a usina fez a solicitação da Licença para o Ibama, foi encaminhado um relatório que reuniu todas as informações sobre os programas e condicionantes ambientais desenvolvidos pela área de meio ambiente da Usina, desde o início das obras, em 2015, até março de 2019. Conforme preconiza a legislação do setor elétrico, a liberação da LO, pelo Ibama, é necessária para que a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) emita a autorização para a entrada em operação comercial da usina. Eletricidade a partir do carvão de Candiota. A Pampa Sul, termelétrica a carvão, erguida em Seival, no município de Candiota, é fruto do leilão de energia A-5 de 28 de novembro de 2014, quando a Tractebel Energia adquiriu o direito de operação da nova Usina por 25 anos, a partir de 2019. Nos últimos quatro anos, o canteiro de obras movimentou milhares de trabalhadores. Segundo informações repassadas pelo gerente regional da Engie Brasil no Rio Grande do Sul, Renato Schmidt Barbosa, em média 67% da mão de obra foi oriunda do Rio Grande do Sul, dos quais 45% foi do município de Candiota, 19% de Bagé, 7% de Pinheiro Machado e 5% de Hulha Negra. Os demais, 24%, foram de outros municípios do Estado. A expectativa é que, durante a operação comercial da Pampa Sul, sejam mantidos, aproximadamente, 400 postos de trabalho diretos e indiretos. Para a usina, somente de trabalhadores diretos são, aproximadamente, 100 postos de trabalho.

Disponível em: <http://www.jornalminuano.com.br/noticia/2019/06/27/usina-termelétrica-pampa-sul-recebe-licença-de-operação-do-ibama>

### **Reportagem 3 – Uruguiana terá complexo eólico**



O município de Uruguaiana vai receber a construção de um parque eólico. O anúncio foi feito nessa terça-feira, pelo secretário adjunto de Desenvolvimento Econômico, Anderson Menezes, após participar de reunião com representantes da Renobrax – Energias Renováveis. O investimento estimado é de R\$ 30 milhões. Conforme o secretário, resta a conclusão de detalhes jurídicos, o que deve ocorrer em um mês, possibilitando que a obra de instalação do Parque Eólico Harmonia comece dentro de 120 dias. O complexo ficará localizado no marco das Três Divisas, a 50 quilômetro do centro de Uruguaiana, no limite com Alegrete e Quaraí. Uruguaiana foi escolhida pela empresa principalmente pelo potencial de vento, além de sediar uma subestação de energia elétrica, para a qual será direcionada a energia renovável produzida pelo sistema. A cidade é classificada como sendo o segundo melhor ponto no Rio Grande do Sul para a exploração de energia eólica. O projeto prevê a construção de seis torres, podendo ser instalada mais uma. O município fará parceria com o Instituto Farroupilha para a capacitação de eletricitistas, mão de obra necessária para a implantação do parque.

Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/cidades/uruguaiana-ter%C3%A1-complexo-e%C3%B3lico-1.267350>

#### **Reportagem 4 – Complexo eólico Cerro Chato: bons ventos do Rio Grande do Sul**



O complexo eólico Cerro Chato, em Santana do Livramento (RS), a 500 km de Porto Alegre, é uma obra da Eletrosul, com recursos do PAC2. Com investimento de R\$ 440 milhões, é formado por três parques eólicos de 30 MW cada e 45 aerogeradores, com

torres de 108 m de altura e diâmetro de 82 m. Foi o primeiro empreendimento do leilão exclusivo de energia eólica, realizado pelo governo federal em dezembro de 2009. O consórcio vencedor é uma parceria entre a Eletrosul (participação de 90%) e a Wobben (10%), que juntas constituíram a Eólica Cerro Chato. A energia produzida pelo complexo chega por rede de média tensão subterrânea de 69 km, segue até a subestação coletora Cerro Chato. Dali, após a tensão ser elevada de 34,5 Kv para 230 Kv, é transportada por linha de transmissão de 24,7 km a outra subestação, a Livramento 2, pertencente à companhia estadual de energia elétrica, para então ser distribuída ao país pelo Sistema Interligado Nacional (SIN). A área de engenharia da Eletrosul foi responsável pelo projeto básico do complexo eólico Cerro Chato. O projeto executivo e implantação ficaram a cargo do consórcio Arteche/Santa Rita e da Wobben. A Santa Rita executou os acessos e fundações dos aerogeradores; a Arteche as linhas de transmissão, a rede de média tensão subterrânea e a subestação Cerro Chato; e a Wobben forneceu os equipamentos.

Disponível em: <http://sinaenco.com.br/projetos/no-rio-grande-do-sul-cerro-chato-produz-energia-limpa-para-o-pais/>

Após a leitura das reportagens, separar a turma em grupos que representará um setor da sociedade (ambientalistas, empresários, movimento social, políticos, moradores locais, imprensa, entre outros). Cada grupo entrevistará uma pessoa do setor da sociedade representado, incluindo suas falas na apresentação, a fim de conhecer sua os interesses e expectativas sobre a implantação da respectiva usina e se existe preocupação deste setor com os impactos socioambientais para o bioma Pampa.

**2º Momento – Aplicação do conhecimento:** Os grupos se apresentarão, defendendo os interesses dos setores da sociedade que representam com argumentos construídos a partir das respostas das questões em um exercício de alteridade. Após a apresentação, os demais grupos farão questionamentos que considerarem pertinentes.

**3º Momento – Organização do conhecimento:** Construir e entregar um relatório contendo o que foi apresentado (segundo uma estrutura previamente organizada), com as seguintes informações: a) Que setor da sociedade o grupo representa? b) Qual a posição do setor que o grupo representa sobre a implantação das usinas no bioma Pampa? c) De que forma seus interesses podem contribuir para a diminuição ou agravamento dos problemas socioambientais do bioma Pampa? d) Qual a posição dos integrantes do grupo sobre o setor da sociedade que representaram? e) Quais alternativas o grupo considera viável e/ou sugere à implantação da usina no contexto do bioma Pampa?.

*\*Deixar evidente, ao final de todas as atividades, que as informações discutidas devem ser inseridas nos Lapbooks. Assim, o professor pode sugerir como estes conteúdos podem estar inseridos/representados nesse instrumento avaliativo.*

**Avaliação:** a) Estratégia: registro escrito reflexivo no caderno; b) Critérios: atenção e escrita sistematizada das informações, envolvimento dos alunos, a participação dialógica, colaborações coletivas e questionamentos em aula. É importante que as proposições, ideias e sugestões sejam recebidas de maneira positiva, incentivando a cooperação entre os estudantes.

**Recursos:** *notebooks*, projetor, folhas a4, lápis e/ou caneta, livros, artigos científicos, quadro branco, pincel atômico;

### 3.9 Aula 9 – Seminário de socialização dos *Lapbooks*

#### **Objetivo de ensino-aprendizagem:**

- Sistematizar e socializar os conhecimentos construídos, realizando uma análise crítica sobre o que foi estudado, a partir da apresentação, em grupos, dos *Lapbooks*. Orientar que nestes deve conter os registros de todas as aulas, com destaque para a situação problema investigada, bem como a definição de energia, suas formas e transformações.

**Estratégias pedagógicas:** Em um seminário, os grupos deverão expor os *Lapbooks* que deverão ser apresentados para as demais turmas do mesmo nível. Os estudantes devem explicar o que o *Lapbook* representa e, neste momento o professor pode acompanhar a arguição e domínio do conhecimento construído. Como sugestão de avaliação, além dos critérios e conceitos abaixo, o professor pode avaliar a criatividade na construção dos instrumentos, capacidade de síntese e organização das informações dispostas nos *Lapbooks*.

#### Critérios e conceitos para Avaliação

Conceito	Muito bom	Bom	Satisfatório	Insatisfatório
	Compreende o conceito de energia de forma	Compreende o conceito de energia de forma	Compreende o conceito de energia, apresenta	Não compreende o conceito de energia de forma

<b>Critérios</b>	contextualizada com a temática e percebe as transformações da energia.	contextualizada com a temática e percebe parcialmente as transformações da energia.	alguma dificuldade na contextualização com a temática e percebe parcialmente as transformações da energia.	contextualizada com a temática e não percebe as transformações da energia.
------------------	--	---	--	--

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Nº 12.612, de 13 de abril de 2012a**. Declara o educador(a) Paulo Freire Patrono da Educação Brasileira. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12612.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12612.htm)> Acesso em: 17 jun. 2018.

BINKOWSKI, P. **Conflitos ambientais e significados sociais em torno da expansão da silvicultura de eucalipto na “Metade Sul” do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2009.

BOLDRINI, I. I. A Flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S.; Jacques, A.V.. (Org.). **Campos Sulinos - Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. 2 ed. Brasília, DF: MMA, 2009, v. 1, p. 63-77.

BOLDRINI, I. I.; FERREIRA, P. M. A.; ANDRADE, B. O.; SCHNEIDER, A. A.; SETUBAL, R. B.; TREVISAN, R.; FREITAS, E.M. **Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre, editora Pallotti, 2010. 64 p.

BUCUSSI, A. A. **Introdução ao Conceito de Energia**. (Texto de Apoio ao Professor de Física, v.17, n.3), Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortês, 2011.

ESTÉVEZ, P. R. **A alternativa estética na educação**. Rio Grande: Editora da FURG, 2009.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**. 5. ed., São Paulo, Cortez, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários para a prática docente**. 21. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002a.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

LAYRARGUES, P. P. A crise ambiental na perspectiva da relação entre ser humano, tecnologia e natureza. In: FREITAS, E. de S. M.; FERREIRA, A. A. (org.). **Meio Ambiente em Cena**, Belo Horizonte: RHJ, 2012.

LOUREIRO, C. B. F. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, v.8, p. 37-54, 2003. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/ambeduc/article/view/897/355>>. Acesso em: 12 de jan. 2019.

LOUREIRO, C. B. F. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1473-1494, Set./Dez, 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/873/87313713020.pdf>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2018.

LOUREIRO, C. B. F.. Educação Ambiental e Epistemologia Crítica. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 32, n.2, p. 159-176, jul./dez. 2015. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/5536/3443>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2018.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. **Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica**. Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tes/v11n1/a04v11n1.pdf>. Acesso em: 17. Jun. 2019.

OLIVEIRA, M. K de. **Vygotsky**: Aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. 2ª ed. São Paulo: Scipione, 1995.

PINHEIRO JUNIOR, E. M.; SALOMÃO DE FREITAS, D. P. Unidade Aprendente num enfoque CTS: refletir e repensar a mudança no código florestal brasileiro. In: GALIAZZI, Maria do Carmo (Org.) **Anais do 31º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**. Rio Grande, 2011, p.366-371.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

SANTOS, C. A. dos. **Energia e Matéria**: da Fundamentação Conceitual às Aplicações Tecnológicas: Livraria da Física, São Paulo, 2015.

SELL, J. K.; FIGUEIRÓ A. S. Transformação da paisagem e impactos socioambientais no bioma Pampa. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 8, p. 129-141, ago./dez. 2011. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6533/3523>>. Acesso em: 21 de jan. 2018.

SILVA, L. F. CARVALHO, L. M. de. A Temática Ambiental e o Ensino de Física na escola média: Algumas Possibilidades de Desenvolver o Tema Produção de Energia Elétrica em Larga Escala em uma Situação de Ensino. **Revista Brasileira de Ensino**

**de Física**, vol. 24, n.3, Setembro, 2002. Disponível em:  
<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v24n3/a12v24n3.pdf>. Acesso em: 27 de jan. 2018.

SILVEIRA, W. T. **O fundamento estético na Educação Ambiental Transformadora**. Curitiba: Appris, 2015.

STACEY, Nic. **A história da energia - ordem e desordem** (The story of energy – order and disorder). Inglaterra, 2012. Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=D8BOEXtiyzi>>. Acesso em: 21 de jan. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA (UNIPAMPA). **Documento de Alteração de Proposta Curricular do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Bagé: Unipampa, 2015. Disponível em <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec/normas-e-formularios/>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

VIGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica**. Tradução: Paulo Bezerra. Psicologia e Pedagogia. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.