

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**BIANCA MARIA DE LIMA**

**ENSINO DE CIÊNCIAS: TEMÁTICA LÂMPADA COM ENFOQUE CTSA**

**Dom Pedrito**

**2016**

**BIANCA MARIA DE LIMA**

**ENSINO DE CIÊNCIAS: TEMÁTICA LÂMPADA COM ENFOQUE CTSA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Orientadora: Janaína Viário Carneiro

**Dom Pedrito**

**2016**

**BIANCA MARIA DE LIMA**

**ENSINO DE CIÊNCIAS: TEMÁTICA LÂMPADA COM ENFOQUE CTSA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 04/07/2016.

Banca examinadora:

---

Profª Drª. Janaína Viário Carneiro  
Orientadora  
UNIPAMPA

---

Prof. Drª. Jéssie Haigert Sudati  
UNIPAMPA

---

Profª. Msc. Franciele Braz de Oliveira Coelho  
UNIPAMPA

Dedico este trabalho a minha família e principalmente ao meu pai que gostaria de ter visto esta conquista de minha formação acadêmica.

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, pelas conquistas obtidas durante minha caminhada na Universidade.

A minha família por me compreender nos momentos de nervosismo e tensão realizadas durante estes quatro anos.

Aos meus amigos e colegas que me apoiaram nestes quatro anos.

A meus mestres, pelos ensinamentos recebidos durante estes anos.

A meu namorado Sávio Costa Borges, por me apoiar e compreender, além de fazer com que eu não desistisse.

A minha orientadora Professora Dr<sup>a</sup> Janaína Viário Carneiro, pelos aconselhamentos, paciência e ensinamentos proporcionados ao longo deste tempo.

Ao professor Gustavo da Rosa Borges pela atenção direcionada a me auxiliar em etapas do trabalho.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

## RESUMO

O foco deste trabalho é o Ensino de Ciências por meio da temática lâmpada. A temática escolhida propõe como objetivo auxiliar no desenvolvimento de habilidades e competências nas áreas de Física, Química e Biologia, agregando a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) como forma de contribuição para a alfabetização científica e proporcionando uma perspectiva crítica e reflexiva para o exercício da cidadania. A abordagem CTSA traz a partir de um tema proposto, uma forma de ensino diferenciado e contextualizado fazendo com que haja uma tomada de decisão, ou seja, desenvolver a opinião referente a algum assunto discutido. Neste contexto, desenvolveram-se seis intervenções em uma escola da rede pública de Ensino Médio do município de Dom Pedrito, através do tema proposto com a aplicação da metodologia Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti, 1994). Essas intervenções ocorreram com vinte oito alunos transcorrendo uma carga horária de quase treze horas de atividades. Os dados da pesquisa foram coletados através de questionários quanti e qualitativos, analisados através da escala Likert (Likert, 1994) e a partir da compreensão dos alunos em relação a temática proposta, respectivamente. Pode-se concluir que o Ensino de Ciências relacionado a abordagem CTSA a partir da utilização da temática “lâmpada”, trouxe o protagonismo dos alunos em relação a conteúdos considerados de suma importância para seu aprendizado, como corrente elétrica, potência elétrica, o descarte das lâmpadas, a composição das mesmas, o cálculo de consumo de energia elétrica. Além disso, estes foram motivados por atividades tanto teóricas quanto demonstrativas e/ou práticas que integraram a área de Ciências da Natureza contextualizando-as com suas vivências diárias.

**Palavras chaves:** CTSA, Oficina Temática, Lâmpada.

## ABSTRACT

The focus of this work is the Science Education through the theme lamp. The theme chosen proposes intended to assist in the development of skills and competencies in the fields of Physics, Chemistry and Biology, adding science approach, Technology, Society and Environment (CTSA) as a contribution to scientific literacy and providing a critical and reflective perspective for the exercise of citizenship. The CTSA approach brings from a proposed theme, a form of differentiated teaching and contextualized so that there is one decision-making, ie to develop the opinion concerning any matter discussed. In this context, developed by six interventions in a public school of high school in the city of Dom Pedrito, through the theme proposed in the application of methodology Three Pedagogic Moments (Delizoicov; Angotti, 1994). These interventions occurred twenty eight students transcorrendo a workload of nearly thirteen hours activities. The survey data were collected through quantitative and qualitative questionnaires, analyzed by Likert scale (Likert, 1994) and from the students' understanding regarding the proposed theme, respectively. It can be concluded that the related Science Teaching the CTSA approach from using the theme "lamp", brought the role of students in relation to considered very important content for their learning, such as electric current, electrical power, the disposal of lamps, the composition of the same, the calculation of electricity consumption. Moreover, these were motivated by both theoretical activities as demonstrative and / or practices that integrated the natural sciences area contextualizing them with their daily experiences.

**Key words:** CTSA, Thematic Workshop, Lamp.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Aplicação do simulador FURNAS.....	26
Figura 02 - Confeção de maquete .....	27
Gráfico 01 - Gênero .....	20
Gráfico 02 - Análise do Pré teste .....	31
Gráfico 03 - Análise do Pós teste .....	32
Gráfico 04 - Análise das questões 10 e 20 .....	33
Gráfico 05 – Análise das questões 10 e 17 .....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Usinas para geração de energia elétrica .....	18
Tabela 2 - Modelos de lâmpadas .....	19
Tabela 3 - Três Momentos Pedagógicos .....	22
Tabela 4 - Intervenções baseadas no Enfoque CTSA .....	22

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

PI - Problematização Inicial

OC - Organização do Conhecimento

AC - Aplicação do Conhecimento

3MP - Três Momentos Pedagógicos

LIFE- Laboratório Interdisciplinar da Formação de Educadores

PCNEM- Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

Unipampa- Universidade Federal do Pampa

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
2.1 Uma breve história CTS/CTSA .....	14
2.2 O Ensino de ciências com enfoque CTSA.....	15
2.3 Lâmpada: Uma oficina temática .....	16
2.4 Alguns conceitos considerados importantes para a temática em questão .....	17
2.4.1 Corrente elétrica .....	17
2.4.2 Potência elétrica .....	17
2.4.3 Lâmpadas .....	18
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>20</b>
3.1 Contexto da pesquisa .....	20
3.2 Coleta de dados .....	21
3.3 Metodologia de ensino .....	21
3.3.1 Primeira Intervenção.....	24
3.3.2 Segunda intervenção.....	24
3.3.3 Terceira Intervenção .....	25
3.3.4 Quarta Intervenção.....	26
3.3.5 Quinta Intervenção .....	26
3.3.6 Sexta Intervenção.....	27
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
5.1 Análise quantitativa.....	29
5.1.1 Investigação inicial.....	29
5.1.2 Investigação final .....	30
5.1.3 Análise de questões que sobressaíram .....	32
5.1.3.1 Pré-teste.....	32
5.1.3.2 Pós-teste.....	33
5.2 Análise Qualitativa .....	34
5.2.1 Segunda intervenção.....	34
5.2.2 Terceira intervenção.....	35

<b>5.2.3</b>	<b>Quarta intervenção .....</b>	<b>36</b>
<b>5.2.4</b>	<b>Quinta intervenção .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2.5</b>	<b>Sexta intervenção .....</b>	<b>37</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>41</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>44</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) iniciou nos anos de 1960 e 1970 a partir das preocupações e questionamentos sobre os impactos causados pelo desenvolvimento acelerado da ciência e da tecnologia. Com isso, a sociedade começou a participar ativamente no processo de tomada de decisão e na resolução de problemas relacionados ao mesmo (SILVA, 2003). Entretanto, o ensino com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) surgiu com um caráter crítico e envolvendo uma visão interdisciplinar entre as várias áreas do conhecimento, incentivando os questionamentos em relação às certezas absolutas da ciência. Este enfoque, tem a intenção de promover a alfabetização científico-tecnológico em uma perspectiva ampliada, de maneira que os cidadãos tenham condições de tomar decisões responsáveis predominantes na sociedade contemporânea (AULER; BAZZO 2010). Desta maneira, a abordagem CTSA tem como uma das preocupações o processo educativo em que o aluno precisa desenvolver habilidades e competências através de uma educação crítica e contextualizada em relação à dimensão da ciência e tecnologia (SANTOS *et al.*, 2004).

Segundo Bazzo (1998), os estudos e programas CTSA vêm se desenvolvendo em três grandes direções: no campo da pesquisa, como uma alternativa à reflexão acadêmica sobre ciência e tecnologia; no campo da política pública, promovendo à criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem à abertura e processos de tomada de decisão em questões sobre a política científica-tecnológica; assim como no campo da educação, que serve como ponto de partida para a aprendizagem onde são relacionadas situações-problemas, relativas a contextos reais.

A aprendizagem, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), na área das Ciências Naturais, com o enfoque CTSA para o ensino é de suma importância para a superação da postura “cientificista” que perpetuou por muito tempo. Atualmente, os conteúdos do Ensino de Ciências, neste enfoque, relacionam à vida diária e a experiência do aluno exigindo novas compreensões do mundo (KRASILCHIK, 2000).

Acerca da atual visão do Ensino de Ciências, Santos (2001) relata que a ciência não é neutra e seu desenvolvimento está ligado aos aspectos econômicos, político, cultural e ambiental, assim não está ligado a apenas a cientistas em laboratórios e sim a impactos recorrentes diante da sociedade.

Baseado neste enfoque, propôs-se trabalhar com a temática “lâmpada”, vinculando conceitos que integrem conteúdos baseados na energia elétrica, uma vez que o PCNEM (BRASIL, 2002) aborda esta temática através de um grande tema chamado: Fenômenos

Elétricos e Magnéticos, que tem como pressuposto no Ensino de Física o conteúdo Eletricidade.

A fim de promover um aprendizado significativo e contextualizado, o qual o aluno possa desenvolver pensamento o crítico e reflexivo, o campo de pesquisa foi composto por estudantes do Ensino Médio de uma escola pública do município de Dom Pedrito. Em virtude de uma pesquisa realizada informalmente, com os alunos e a regente da turma, verificou-se o interesse de ambos quanto ao tema designado, o qual contemplaria as Ciências da Natureza a partir de intervenções realizadas.

Através do enfoque CTSA foram desenvolvidas atividades (intervenções), denominada de oficina temática (tema-lâmpada) que foram organizadas com o auxílio da metodologia denominada Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994), interligando-as a conceitos científicos das Ciências da Natureza. A partir da utilização da abordagem proposta surge o problema que norteia essa pesquisa: **“A abordagem CTSA, a partir da temática lâmpada, contribuirá para aprendizagem dos alunos?”**

Neste contexto, tem-se como objetivo geral verificar, a partir do tema lâmpada, as concepções científicas, através do enfoque CTSA como uma abordagem para o Ensino de Ciências. Assim como, conhecer de que maneira a energia elétrica está presente nos equipamentos eletroeletrônicos, desde aqueles de uso doméstico até os geradores e motores, promovendo competências para um ensino contextualizado.

Tem-se como objetivos específicos deste trabalho, verificar as percepções prévias sobre o tema que foi proposto, fazer com que haja a compreensão dos conceitos científicos que abordam o tema. Além disso, a partir do enfoque CTSA, na área de Ciências da Natureza desenvolver, através de atividades práticas, as competências para o ensino de Ciências, como promover debates sobre o tema na busca de tomada de decisões mediante a sociedade, a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Esta pesquisa foi estruturada em capítulos que abordaram conceitos e metodologia considerada adequada para o desenvolvimento das atividades previstas. Nos capítulos que seguem aborda-se a fundamentação teórica, a metodologia, a análise dos dados e discussão dos resultados, e por fim as considerações finais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo abordam-se os principais elementos teóricos que fundamentaram o desenvolvimento deste trabalho.

### 2.1 Uma breve história CTS/CTSA

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) teve sua trajetória inicial demarcada no campo da pesquisa. Ao ser inserido no Ensino de Ciências acrescentou-se a letra A em sua sigla (CTSA: Ciência- Tecnologia- Sociedade- Ambiente) referindo-se ao ambiente (INVERNIZZI; FRAGA, 2007).

O principal objetivo deste movimento foi a delimitação do processo científico-tecnológico, iniciando na Europa, Estados Unidos, Canadá e Austrália (década de 1960) e logo após no Brasil (década de 1970). No Brasil, na área da Educação, este movimento teve grande importância proporcionando a formação de novos seguimentos sociais e melhoria da imagem da ciência e tecnologia no contexto social brasileiro (AULER; BAZZO, 2010). No Ensino de Ciências, este movimento (CTSA) visa promover abordagens críticas às problemáticas reais e abertas que sejam familiares aos alunos, a fim de tornar o processo de ensino e aprendizagem em ciências mais significativas (DEBOER, 1991).

Nesta perspectiva, que visa à integração da percepção crítica e reflexiva do aluno, os Parâmetros Curriculares Nacionais abordam temas de maneira que o aluno possa interagir com o professor a partir de ideias antecedentes ao conceito explorado a fim de proporcionar a contextualização.

Segundo PCN (BRASIL, 1997):

Pressupõem que o aprendizado se dá pela interação professor/estudantes/conhecimento, ao se estabelecer um diálogo entre as ideias prévias dos estudantes e a visão científica atual, com a mediação do professor, entendendo que o estudante reelabora sua percepção anterior de mundo ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico.

Assim sendo os PCNEM (BRASIL, 2002), relatam que a contextualização se constrói através de um processo de problematização do cotidiano dos alunos para após ser feita a elaboração teórica dos saberes científicos e tecnológicos.



## 2.2 O Ensino de ciências com enfoque CTSA

O Ensino de Ciências no Brasil vem se modificando devido aos avanços científicos e tecnológicos repercutindo na sociedade e impreterivelmente na escola. Diante destas transformações o professor deveria sair do modelo tradicional e passar a agregar novos métodos de ensino para a aprendizagem. Nesta perspectiva busca-se adequar diferentes abordagens ao contexto do aluno, uma vez que não há como dissociar os fatos dos acontecimentos.

O professor de Ciências, outrora, tinha o papel de levar ao aluno, o produto final da atividade científica, ou seja, um conhecimento já pronto e organizado. O principal papel do aluno era a memorização das informações transmitidas pelo professor (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEA, 1987). Segundo Fracalanza, Amaral e Gouvea (1987), em virtude da estagnação do aluno em sala de aula foram constituídos novos modelos de ensino para trazer a significação da importância da participação destes em aulas práticas. Assim, ao apresentar um novo sentido para a obtenção dos conhecimentos o conceito tradicional começou a se modificar.

Para acrescentar informação aos alunos os professores de Ciências buscam preparar estes para a compreensão do mundo e das inter-relações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade e no ambiente (MARTINS, 2002). A alfabetização científica e tecnológica pode ser promovida com a abordagem CTSA fazendo com que o aluno desempenhe uma compreensão atual e mais ampla da natureza da Ciência e da Tecnologia e o seu papel na sociedade (ACEVEDO DÍAZ; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS, 2003). Assim como, formar cidadãos capazes de tratar os assuntos científicos em contexto social; desenvolver autonomia de pensamento e capacidade de identificação e solução de problemas sociais, a tomar decisões e refletir sobre a escola e a comunidade.

Esta abordagem CTSA, considera a Ciência como um conhecimento necessário e verdadeiro. A tecnologia por sua vez, é o conjunto de conhecimentos que fazem da área industrial uma parte deste movimento, e a sociedade, que é formada por um grupo de indivíduos que vivem em um determinado sistema estando ligados às mudanças dos novos conhecimentos e tecnologias assim repercutindo no ambiente (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

### 2.3 Lâmpada: Oficina temática

A compreensão de situações que envolvam conceitos científicos e o cotidiano vivenciado pelo aluno pode ser agregada a oficinas que possibilitem a contextualização e a experimentação. Para Galiazzi (2001) a experimentação no Ensino de Ciências é um importante recurso no desenvolvimento de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais. Alguns estudos relatam o interesse por parte dos alunos, por atividades desta natureza, assim como um instrumento para aprendizagem de ciências proposta por professores (LABURÚ, 2005)

Segundo Marcondes (1998), a oficina temática busca relacionar os conhecimentos prévios dos alunos envolvendo e contextualizando-os para construir novos conhecimentos e aprimorar os já foram aprendidos, promovendo a reflexão e tomada de decisões no cotidiano dos alunos.

Dessa maneira, em uma oficina temática:

O cotidiano é problematizado e revisitado nas atividades propostas, isto é, estudado à luz do conhecimento científico e de outros relativos a aspectos sociais, históricos, éticos que possam auxiliar a compreensão da situação problema em foco (VILCHES *et al.*, 2001; GIL *et al.*, 2001).

A oficina temática em seu primeiro momento procura criar condições e questionamentos que desencadeiem as ideias prévias dos alunos. A contextualização gerada pela temática e a experimentação proporcionam momentos de discussão entre professores e alunos, e até mesmo entre alunos, promovendo o processo de ensino e aprendizagem (PAZINATO, 2012).

Neste contexto, realizou-se a oficina temática, com o tema Lâmpada, com o propósito de debater, questionar e ampliar a visão dos alunos sobre este assunto. Realizou-se esta oficina com intervenções abrangendo os conteúdos de Física, Química e Biologia. A oficina foi organizada a partir da metodologia Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994), baseada no conceito de energia elétrica, agregando princípios físicos e químicos deste conteúdo. Segundo Hewitt (2011), a eletricidade é um conjunto de fenômenos de cargas elétricas em movimento ou estacionárias. A geração de energia elétrica pode ser compreendida através do armazenamento, do transporte e distribuição na forma elétrica. Além disso, em eletricidade, o principal interesse é pelos prótons e elétrons de um átomo, pois são essas as partículas dotadas de carga elétrica negativa e positiva. (SILVA, 2003).

## **2.4 Alguns conceitos considerados importantes para a temática em questão**

### **2.4.1 Corrente elétrica**

Corrente elétrica é o fluxo de cargas elétricas que passam por fios da rede de distribuição. As cargas elétricas são os elétrons que originam esta corrente (HEWITT, 2011). O sentido desta corrente será dado pelo campo elétrico no interior do condutor (fio). Para lâmpadas, como as fluorescentes, estão presentes portadores de cargas de ambos os sinais. Os portadores de cargas positivas e negativas se deslocam em sentidos opostos. Deve-se escolher o sentido do fluxo de corrente e representá-lo por uma seta (esta seta representa o sentido desta corrente). A corrente elétrica pode ser: corrente contínua e corrente alternada (HALLIDAY, RESNICK e WALKER, 1993).

Corrente contínua refere-se ao fluxo de carga em um único sentido. Como exemplo, uma bateria produz corrente contínua em um circuito porque cada terminal desta bateria tem sempre o mesmo sinal, ou seja, o terminal positivo é sempre positivo e o negativo sempre negativo. Os elétrons se movem do terminal negativo (que os repele) para o terminal positivo (que os atrai) sempre no mesmo sentido do movimento ao longo do circuito (HEWITT, 2011).

Para corrente alternada os elétrons oscilam em torno de posições fixas, ou seja, se movem primeiro em um sentido depois em sentido contrário. Ocorre uma alternância de polaridade da voltagem (tensão) do gerador (fonte de voltagem). Em circuitos comercial e residencial usa-se corrente alternada porque desta forma a energia pode ser transmitida a longas distâncias com voltagem elevada sem que ocorra muita perda de calor. Depois sua voltagem (tensão) é reduzida para um valor adequado onde a energia será utilizada em residências (HEWITT, 2011).

### **2.4.2 Potência elétrica**

Cargas ao se moverem ao longo de um circuito consomem energia. A taxa com a qual a energia elétrica é convertida em outra forma de energia (por exemplo, energia mecânica) é denominada potência elétrica. Potência elétrica é o produto da corrente pela voltagem. Esta potência é expressa em watts, pois a unidade de corrente é dada em ampères e a voltagem em volts, ambas no Sistema Internacional de Medidas (HEWITT, 2011).

Na prática, a energia consumida por equipamentos eletroeletrônicos pode ser verificada pelo produto da potência destes equipamentos por tempo que estes permanecem

funcionando. Este consumo de energia é dado em quilowatt-hora (kWh). Um quilowatt-hora é a quantidade de energia transferida durante uma hora a uma taxa de 1 kWh. Por exemplo, uma lâmpada com potência de 100 W funcionando por 1 hora consome 0,1kW de energia a cada hora. Se a energia elétrica consumida em uma determinada região custa em torno de R\$ 0,81, esta lâmpada terá um custo diário de R\$ 0,081.

A energia elétrica é uma energia secundária que pode ser obtida a partir das fontes energéticas primárias transformadas através de conversores. As conversões de energia primária em elétrica são: de energia térmica (combustíveis fósseis e biomassa) através das usinas termelétricas, de energia atômica (minerais radioativos) através de centrais nucleares; de potencial hidráulica (água) através de usinas hidrelétricas. (CAMARGO; UGAYA; AGUDELO, 2004). Atualmente intensificou-se a utilização de outras fontes de energia, como as renováveis, dentre estas a de origem solar e eólica. A energia elétrica é produzida, em locais denominados de usinas, a partir de equipamentos, como geradores. Na tabela 1 apresentam-se algumas informações referentes a cada usina.

Tabela 1 - Usinas para geração de energia elétrica

	<b>Usina Hidrelétrica</b>	<b>Usina Termelétrica</b>	<b>Usina Nuclear</b>
<b>Fonte</b>	Água doce	Carvão, óleo, gás natural, biomassa.	Urânio
<b>Processo</b>	Conversão de energia mecânica em energia elétrica.	Queima de combustíveis.	Através do bombardeamento de nêutrons no Urânio.
<b>Impactos</b>	Ambientais afetando flora e fauna.	Chuva ácida e o aumento do efeito estufa.	Contaminação por lixo radioativo e eventual acidente que possa causar doenças.

Fonte: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/122539>

### 2.4.3 Lâmpadas

A primeira lâmpada incandescente foi inventada por Thomas Alva Edson e desde então essas foram se modificando em virtude do desenvolvimento tecnológico para que obtivesse maior eficiência. Lâmpadas são dispositivos que transformam energia elétrica em

energia luminosa e térmica. O mercúrio é o principal componente para o funcionamento das lâmpadas (fluorescentes, fluorescentes compactas, vapor de mercúrio, vapor de sódio e mistas) (RAPOSO, 2003).

Apresenta-se, abaixo (tabela 2), a descrição de alguns modelos de lâmpadas que são utilizadas em residências e instalações comerciais.

Tabela 2: Modelos de lâmpadas

	<b>Incandescente</b>	<b>Halógenas</b>	<b>Fluorescentes</b>	<b>Led</b>
<b>Descrição</b>	Lâmpadas de filamento de carbono, e outras com filamento de tungstênio	Filamento de tungstênio é isolado por um tubo de quartzo.	Tubo cilíndrico com argon e vapor de mercúrio rarefeitos.	Compostos por diodos semicondutores; formados por materiais como o silício e o germânio.
<b>Vida útil</b>	750 a 1.000 horas	2.000 a 5.000 horas	7.500 horas	50 mil horas.
<b>Eficiência Energética</b>	Baixa	Média	Alta	Depende do tipo de Led e a qualidade de sua fabricação.

Fonte: <http://www.mundofisico.joinville.udesc.br>

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

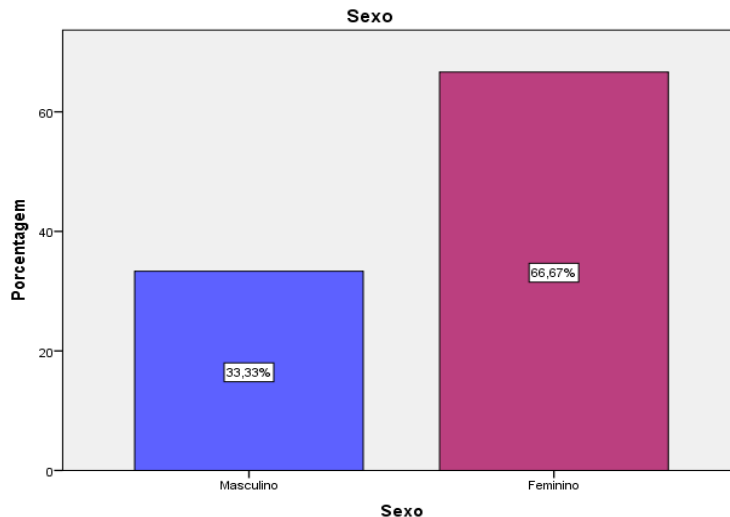
Neste capítulo aborda-se a metodologia de ensino utilizada, assim como uma descrição das oficinas desenvolvidas e os dados coletados.

#### 3.1 Contexto da pesquisa

Realizou-se este trabalho em uma escola da rede pública estadual de ensino do município de Dom Pedrito (RS), com vinte e oito alunos da terceira série do Ensino Médio. Dentre esses alunos, oito do sexo masculino e vinte do sexo feminino (conforme gráfico 1) com faixa etária homogênea, em que os alunos têm idade entre quinze e dezoito anos.

O critério de seleção da escola para participar das atividades foi devido ao fato de haver disponibilidade de uma turma a qual estava abordando conteúdos sobre Eletricidade da área de Ciências da Natureza e que assim contemplaria o tema escolhido para a aplicação das intervenções em período matutino.

Gráfico 1 - Gênero



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2016)

A professora regente da turma é licenciada em Biologia, mas ministra também os componentes curriculares de Física e Química na escola. Suas aulas são baseadas em conteúdos teóricos e, por ventura, há utilização de livro didático. O laboratório de Ciências não é utilizado por não estar em condições adequadas.

### **3.2 Coleta de dados**

Os dados coletados foram obtidos a partir de questionários (pré-teste e pós-teste) aplicados a cada intervenção.

Segundo Severino (2007) os questionários:

Conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vista a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo. As questões devem ser pertinentes ao objeto e claramente formuladas, de modo a serem bem compreendidas pelos sujeitos (SEVERINO, 2007, p. 125).

Esse instrumento de coleta de dados foi organizado de maneira que contemplasse os conteúdos que seriam abordados durante a execução das atividades, uma vez que havia o interesse, por parte do pesquisador, em analisar informações que contemplassem a investigação inicial.

### **3.3 Metodologia de ensino**

A temática lâmpada para o desenvolvimento deste trabalho, foi organizada a partir da utilização da metodologia Três Momentos Pedagógicos, com a abordagem do enfoque CTSA.

A metodologia Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1994) é definida a partir da problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC). Na PI, são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. Nesse momento, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa relacionar seus conhecimentos prévios. Na OC, é o momento em que, sob a orientação do professor deve haver uma compreensão dos temas e da problematização inicial estudados. Na AC, aborda-se sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Neste contexto, as intervenções foram realizadas conforme a organização descrita na Tabela 3.

Tabela 3 - Metodologia Três Momentos Pedagógico

Fonte: Realizada pelo pesquisador

<b>Três Momentos Pedagógicos</b>	
<b>Problematização Inicial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vídeo (uso da energia elétrica);</li> <li>- Debate (bandeiras tarifárias, consumo de energia, tipos de usinas elétricas);</li> <li>- Aplicação do pré-teste;</li> </ul>
<b>Organização do Conhecimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula expositiva e dialogada (Conceitos do uso e consumo de energia e demonstração e explicação dos tipos das lâmpadas);</li> <li>- Etiquetas de conservação de energia;</li> <li>- Descarte das Lâmpadas (Cidade e no Estado);</li> <li>- CTSA</li> </ul>
<b>Aplicação do Conhecimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debate (Lâmpadas e sua reutilização);</li> <li>- Confecção de material didático (Maquete);</li> <li>- Uso do aplicativo FURNAS;</li> <li>- Aplicação pós-teste</li> </ul>

As intervenções ocorreram em seis dias alternados, conforme disponibilidade da escola, e cada uma destas aparecem descritas na tabela abaixo (Tabela 4). As atividades foram desenvolvidas seguindo a metodologia proposta neste trabalho, relacionadas à abordagem CTSA.

Tabela 4 - Intervenções baseadas no enfoque CTSA

<b>1° dia: Introdução do tema</b>	<b>Horas realizadas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação de Pré-teste (Conhecimentos prévios);</li> <li>- Vídeo<sup>1</sup> (uso da energia elétrica);</li> <li>-Recortes de Jornais e Revistas;</li> </ul>	<p>Objetivo:</p> <p>Verificar os conhecimentos prévios sobre o tema.</p> <p>1h30min</p>

<sup>1</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=G0DTyLP1bLs>



---

---

**2° dia: Conceitos científicos**

---

- Como a energia elétrica chega a nossa casa? (Imagem explicativa de como é gerada a energia);	Objetivo:	
- Questionário qualitativo referente a intervenção	Interpretar os conhecimentos adquiridos durante a abordagem feita pelo pesquisador.	
		1h30min

---

**3° dia: Contextualização**

---

- Tipos de Lâmpada (demonstração de algumas lâmpadas e sua composição);		
- Etiqueta Nacional de Conservação de Energia,	Objetivo:	4h
- Aplicativo FURNAS (alunos usaram um aplicativo para estimar seu consumo doméstico).	Promover a contextualização.	
- Questionário qualitativo (relacionado a intervenção)		

---

**4° dia: Atividade didática**

---

- Consumo de energia;	Objetivo: Desenvolver habilidades e competências para o ensino de ciências.	
- Análise do consumo de energia (utilização da conta de luz doméstica)		
- Questionário Qualitativo (relacionado a intervenção)		1h30min

---

**5° dia: Confecção de material didático**

---

- Confecção de material didático (Maquete)	Objetivo: Desenvolver competências para o ensino de Ciências.	
- Questionário Qualitativo (relacionado à intervenção)		4h

---

**6° dia: Debate**

---

- Descarte de lâmpadas (no município)	Objetivo:	
- Debate sobre o assunto abordado	Desenvolver habilidades quanto a tomada de decisões voltadas ao enfoque CTSA.	
- Enfoque CTSA		
- Questionário Qualitativo (CTSA)		45min
- Pós-teste (conhecimentos adquiridos nas intervenções)		

Fonte: Realizada pelo pesquisador

### 3.3.1 Primeira Intervenção

Segundo Martins (2002), o professor pode utilizar outros recursos além dos já oferecidos em sala de aula. Existem outros meios disponíveis, como jornais, revistas, folhetos, rádio, TV, que podem influenciar no decorrer do conteúdo trazendo assim o debate, a pesquisa, entre outros como forma de motivação aos alunos.

Na primeira intervenção, utilizando PI, realizou-se, no momento inicial, um questionário quantitativo (Apêndice 1), que englobava todas as informações prévias que poderiam contribuir para um posterior questionamento. Em um segundo momento foi apresentado aos alunos um vídeo<sup>2</sup> de curta duração sobre energia elétrica. Esta abordagem contemplou a introdução do conteúdo questionando-os sobre os seguintes assuntos: onde encontramos energia elétrica? Como é uma usina de energia elétrica? Como você consome essa energia elétrica em sua residência?

Os alunos foram divididos em grupos em que deveriam destacar em algumas notícias publicadas em sites indicados pelo pesquisador, quais pontos importantes para referendar no momento posterior em um debate. As reportagens utilizadas foram: uso e consumo de energia de aparelhos eletroeletrônicos<sup>2</sup>, bandeiras tarifárias<sup>3</sup> e tipos de usinas que geram energia elétrica<sup>4</sup>.

### 3.3.2 Segunda intervenção

<sup>2</sup> <http://g1.globo.com/pernambuco/especial-publicitario/celpe/desligue-o-desperdicio/noticia/2016/01/veja-o-que-interfere-no-consumo-de-energia-da-sua-residencia.html>

<sup>3</sup> <http://g1.globo.com/economia/seu-dinheiro/noticia/2015/01/entenda-o-sistema-de-bandeiras-tarifarias.html>

<sup>4</sup> <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2011/03/entenda-como-geracao-de-energia-eletrica-afeta-o-meio-ambiente.html>

Com a aplicação da OC, realizou-se a contextualização sobre as Usinas Hidrelétricas através de uma figura explicativa (Anexo 01), com o intuito de promover uma aprendizagem diferenciada.

Neste encontro, explorou-se como a energia elétrica é gerada e como é distribuída para as residências, comércio e indústrias. Inicialmente, ocorreu a abordagem de conceitos que envolvem a transformação da matéria prima (água) em energia elétrica. Após, foi abordado o processo de transmissão da energia elétrica desde a usina até a residência. Contemplando com estas informações, os conceitos e teorias necessárias para o entendimento do conteúdo abordado.

Para o fechamento desta intervenção, aplicou-se a etapa AC da metodologia 3MP, utilizando um pós-teste (Apêndice 2), com a finalidade de avaliar a compreensão dos alunos em relação aos conceitos explanados.

### 3.3.3 Terceira Intervenção

Utilizou-se o espaço físico da Universidade Federal do Pampa, *campus* Dom Pedrito, especificamente o Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores – LIFE, para a realização da terceira intervenção com duração de quatro horas no período matutino.

Nesta intervenção, com o auxílio da OC, foi demonstrado aos alunos os tipos de lâmpadas, suas funções e sua composição. Também foram apresentadas as etiquetas de conservação de energia referente ao consumo e eficiência das lâmpadas e de alguns produtos eletroeletrônicos (geladeira e condicionador de ar).

Figura 1 - Aplicação do simulador FURNAS



Fonte: Arquivo pessoal

Com a AC, os alunos utilizaram o simulador de consumo de energia denominado FURNAS<sup>5</sup>, o qual reproduz o consumo de energia a partir de valores de potência elétrica dos equipamentos eletroeletrônicos escolhidos pelo aluno (conforme Figura 1). Ainda se realizou um pós-teste (Apêndice 3) referente ao conteúdo desenvolvido nesta atividade.

#### **3.3.4 Quarta Intervenção**

Nesta intervenção, utilizou-se, inicialmente, a OC abordando conteúdos referentes ao consumo de energia. Explanou-se a partir da equação o conteúdo de potência elétrica em unidades convencionais da tarifa apresentada na conta de energia elétrica (quilowatt-hora – kWh), interligando o ensino ao cotidiano. Desenvolveu-se um exemplo relacionado ao consumo do chuveiro elétrico para um banho diário de 15 minutos.

Para a AC, os alunos trouxeram a conta de energia elétrica de suas residências analisando o consumo mensal. Em seguida, realizou-se um pós-teste (Apêndice 4) avaliando os saberes adquiridos pelos alunos.

#### **3.3.5 Quinta Intervenção**

Nesta intervenção os alunos confeccionaram uma maquete (conforme Figura 2), com materiais simples, interligando os conceitos abordados nas intervenções anteriores, com a finalidade de aplicar os conhecimentos adquiridos (AC). Com esta maquete reproduziu-se a geração de energia elétrica desde a usina hidrelétrica até a residência.

---

<sup>5</sup> <http://www.furnas.com.br/simulador/>

Figura 2 - Confeção de Maquete



Fonte: Arquivo pessoal

Após, realizou-se um questionário (Apêndice 5) investigando os saberes em relação a prática realizada nesta atividade.

### 3.3.6 Sexta Intervenção

Utilizou-se a OC através da explanação da abordagem CTSA evidenciando as intervenções anteriores durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho. Apresentou-se um vídeo<sup>6</sup> em relação ao descarte das lâmpadas para assim evidenciar a constituição do ambiente neste enfoque. Baseado neste contexto, os alunos debateram sobre o tema voltado para o município de Dom Pedrito (RS), constituindo a AC.

Nesta etapa foram aplicados dois questionários: um em relação à abordagem CTSA (Apêndice 6) e outro já aplicado no início das intervenções com o propósito de obter informações quantitativas (Apêndice 1) para um a análise posterior.

---

<sup>6</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=A78tdHfRzZQ>

#### **4 ANÁLISE DOS DADOS**

A metodologia qualitativa depende, fundamentalmente, da competência teórica e metodológica do cientista. (SOUZA, 2004). Moreira (2002) afirma que aquele autor que argumenta o que é método científico, ele supõe diretamente a adaptação nas ciências naturais, podendo desenvolver formas de analisar a partir da contextualização um novo método qualitativo. Assim, ao ser analisado qualitativamente retratamos o procedimento racional e sistemático com o objetivo de proporcionar respostas aos problemas. O trabalho desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados. (GIL, 2007).

A análise qualitativa foi realizada a partir da contextualização e concepção dos alunos relacionadas com as intervenções. Isto ocorrerá através de questionários descritivos que irão apresentar informações sobre o desenvolvimento das oficinas.

A análise quantitativa foi analisada pela escala Likert (1932). A pesquisa quantitativa (GIL, 2007) possibilita a mensuração de variáveis pré-estabelecidas além de verificar e explicar a influência dessas variáveis e suas composições estatísticas. Esta escala tem por objetivo medir as atitudes e trazer informações de ordem qualitativa, transformando-as assim em dados quantificados.

No pré-teste e pós-teste, o qual foi realizada a análise quantitativa, apresenta cinco alternativas que descrevem opções desde concordância e discordância totais até concordância e discordância parcial. Estas opções tinham a finalidade de verificar conhecimento prévio do aluno assim como o posteriormente adquirido durante o processo.

## **5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Os resultados obtidos, durante seis intervenções realizadas em uma escola pública do município de Dom Pedrito – RS em uma turma de Ensino Médio serão apresentados conforme análise quantitativa e qualitativa. Esta pesquisa tem por finalidade investigar a abordagem CTSA a partir da temática Lâmpada e compreensão de conteúdos de Ciências. A identidade dos alunos será preservada e estes serão identificados por números aleatórios.

### **5.1 Análise quantitativa**

Os dados quantitativos foram obtidos a partir de questionários com opções que pudessem ser avaliadas estatisticamente (LIKERT ,1932) e estes dados foram processados com auxílio do *software IBM SPSS Statistics 22* e posteriormente os gráficos desta análise foram plotados com o Microsoft Excel 2016.

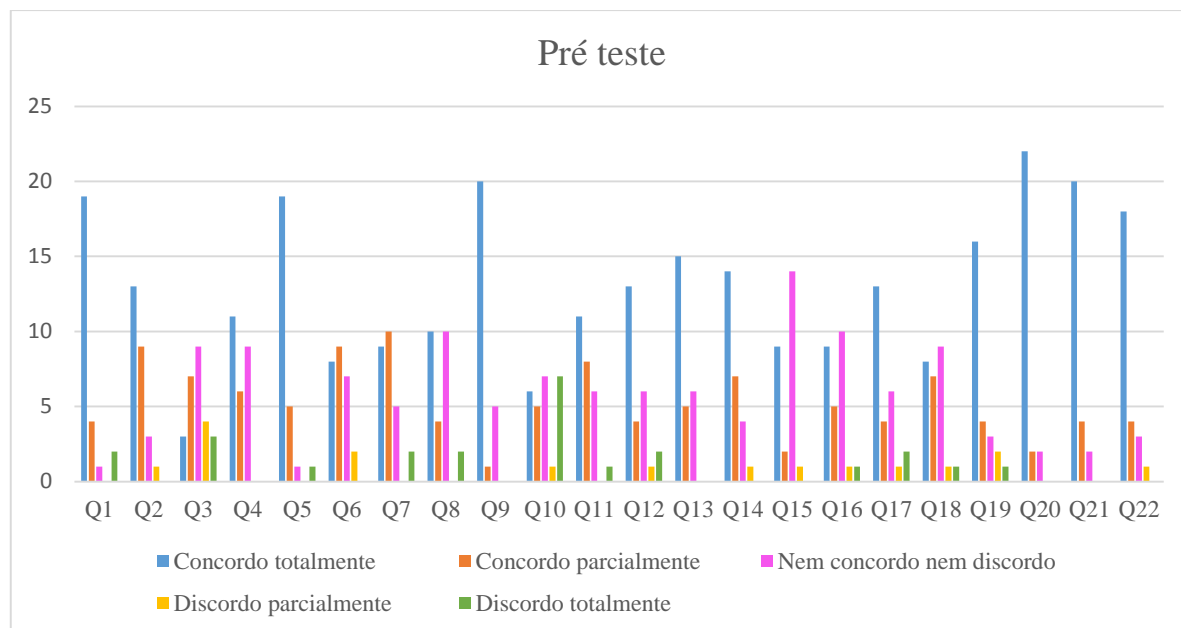
#### **5.1.1 Investigação inicial**

O pré-teste (Apêndice 1) tinha como objetivo analisar quantitativamente o conhecimento prévio do aluno em relação a conceitos que envolviam a temática escolhida com a aplicação da abordagem CTSA. Esse questionário continha vinte e duas questões afirmativas relacionadas a conteúdos da temática. Para a construção das afirmativas, seguindo a escala Likert (1932), foram definidas cinco alternativas que definiriam a opinião do aluno referente a cada afirmativa. As alternativas foram numeradas de acordo com grau de concordância das afirmativas onde: 1- corresponde a “concordo totalmente”, 2 - “concordo parcialmente”, 3 - “nem concordo nem discordo”, 4 - “discordo parcialmente” e 5 -“discordo totalmente”.

O pré-teste coletou as informações prévias em relação a conceitos da área da Física, Química e Biologia a partir da temática escolhida (lâmpada). Algumas afirmativas englobavam informações sobre: átomo, corrente elétrica, energia elétrica, consumo de energia elétrica, usinas, tipos de lâmpadas e descarte destas lâmpadas.

O Gráfico 2 apresenta as informações em relação aos tópicos citados acima.

Gráfico 2 - Análise do pré-teste



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2016)

Analisando as respostas, percebe-se que dentre às vinte e duas afirmativas apresentadas, dois terços destas foram consideradas de plena concordância pelos alunos, ou seja, os conteúdos que estas abordavam eram de conhecimento dos participantes. Em média 16 alunos concordaram com as afirmativas apresentadas. Entretanto, dentre um terço destas afirmativas, os alunos “nem concordavam nem discordavam” da questão, ou seja, não tinham um conhecimento sobre o assunto que englobava afirmações referentes à corrente contínua, usina hidrelétrica e tipos de lâmpadas.

A opção “discordo parcialmente” não é apresentada em nove das questões, dentre estas, em cinco aparece a interpretação de “ discordo totalmente”, prevalecendo a opção “concordo totalmente”, assim percebe-se que o aluno tem conclusões já formadas sobre determinados conteúdos.

### 5.1.2 Investigação final

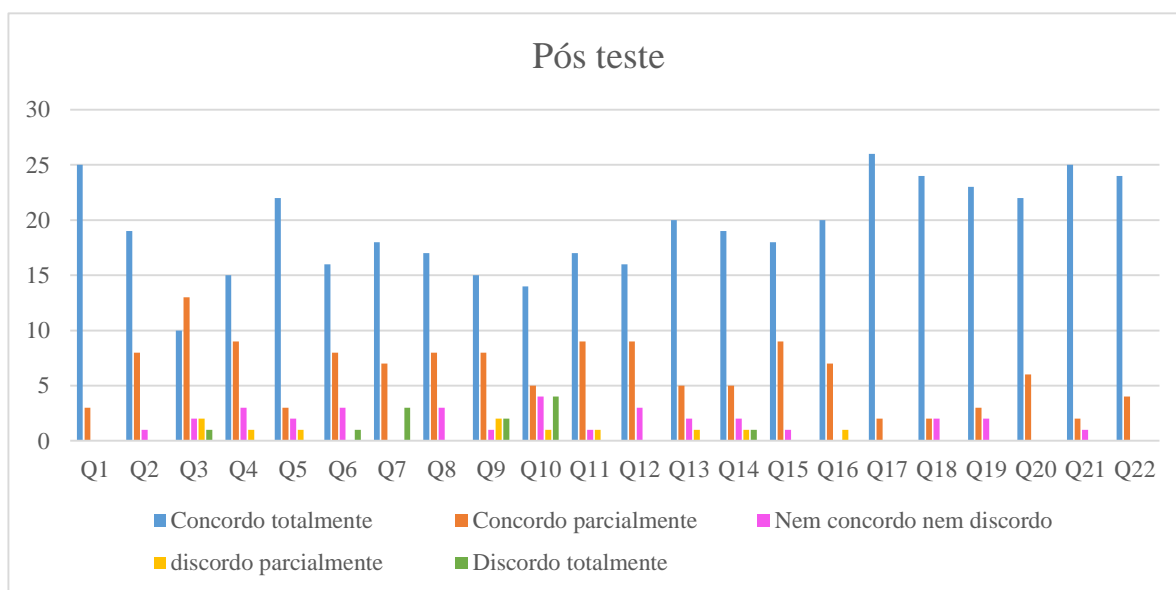
O pós-teste analisou quantitativamente o conhecimento adquirido pelo aluno durante as seis intervenções realizadas a partir da temática utilizando a abordagem CTSA. Esse questionário, com vinte e duas questões afirmativas, foi o mesmo aplicado no início das intervenções (Pré-teste – Apêndice 1).



Observa-se que após as intervenções com os vinte e oito alunos, estes mudaram as percepções prévias que tinham em relação a alguns conteúdos, isto é claramente notado no Gráfico 3. Em média vinte alunos modificaram o conhecimento prévio concordando totalmente com as afirmativas apresentadas, isto leva a uma alteração em torno de quatro alunos que consideraram as intervenções necessárias e fundamentais para um aprendizado contextualizado. Na maioria das questões apresentadas posteriormente, ou seja, ao final das intervenções, os alunos agregaram conhecimentos que provavelmente já continham, mas estavam confusos.

Em relação à opção “discordo totalmente” ocorreu uma alteração considerável em praticamente todas as questões, uma vez que no pré-teste verificou-se que em muitas das questões esta opção contemplava em torno de doze das questões apresentadas. No pós-teste esta opção transformou-se em concordância absoluta com o conteúdo abordado em cada uma das questões.

Gráfico 3 - Análise do pós-teste



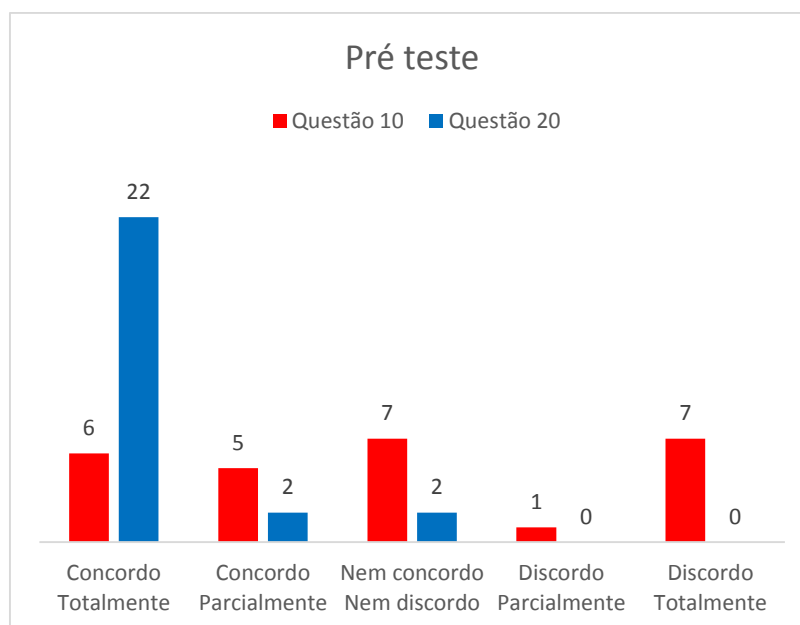
Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2016)

### 5.1.3 Análise de questões que sobressaíram

#### 5.1.3.1 Pré-teste

Diante da análise quantitativa realizada com os alunos do Ensino Médio, cabe ressaltar duas questões do questionário aplicado antes das intervenções. Uma destas questões que merece destaque é a questão de número 10, a qual retrata que as usinas hidrelétricas são as que causam maiores impactos ambientais, onde os alunos tiveram um menor desempenho. Este menor desempenho (conforme Gráfico 3) observado no pré-teste, em relação a questão 10, foi avaliado de acordo com o índice da escala Likert (Likert, 1932) na qual considerada 1 (concordo totalmente) como a resposta mais adequada para esta afirmativa. Esta questão, teve um menor desempenho devido o maior número de alunos, dos vinte oito participantes, terem como resposta a opção 5 (discordo totalmente).

Gráfico 4 - Análise das questões 10 e 20



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2016)

Outas destas questões que se pode ressaltar é a questão 20 (conforme gráfico 4). Observa-se que esta questão, segundo o índice da escala utilizada, apresenta um melhor desempenho, que dos vinte oito alunos participantes, a maioria deles escolheram a opção 1 (concordo totalmente).

Pode-se perceber que conforme ilustra o gráfico os alunos já possuíam conhecimentos prévios indicando as questões que já tinham um conhecimento.

### 5.1.3.2 Pós-teste

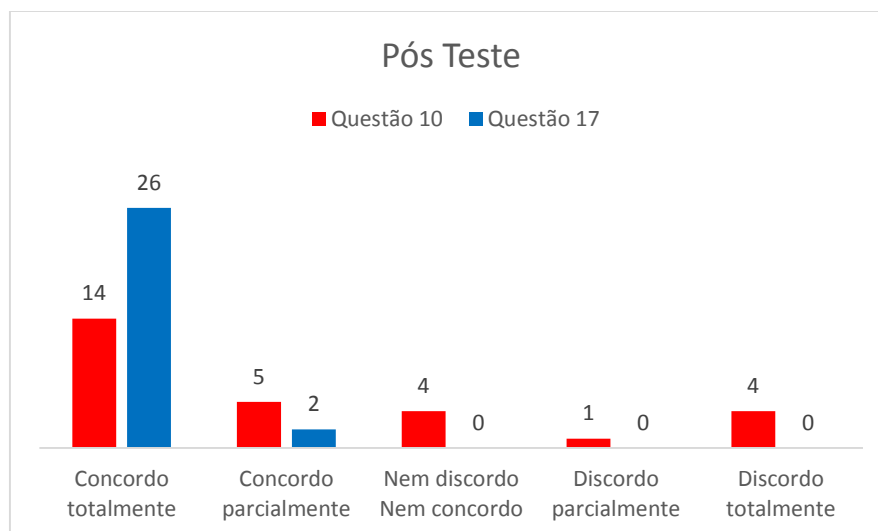
A análise quantitativa do pós-teste realizada com os vinte e oito alunos do Ensino Médio, demonstrou que duas das vinte e duas questões merecem destaque. As afirmativas 10 e a 17 foram as questões que apresentaram pior e melhor desempenho, respectivamente.

A questão 10 afirmava que as usinas hidrelétricas eram as que causavam os maiores impactos ambientais. A afirmativa 17 referia-se as etiquetas nacionais de conservação de energia quanto a classificação dos equipamentos eletroeletrônicos.

O pior desempenho foi obtido na afirmativa 10, conforme gráfico 5. Isto deve-se ao fato de que esta questão foi a que não ocorreu uma alteração significativa em relação ao pré-teste, ou seja, estatisticamente o índice avaliado foi 5 (discordo totalmente).

O desempenho considerado melhor foi da questão 17 (gráfico 5). Observou-se que, inicialmente, 13 alunos concordavam totalmente e após as intervenções este número aumentou para 26. Isto demonstra que a partir de intervenções (oficinas) os alunos tem um conhecimento aprimorado interligando as concepções prévias com as adquiridas ao longo das atividades.

Gráfico 5 - Análise das questões 10 e 17



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2016)

## 5.2 Análise Qualitativa

A pesquisa qualitativa, segundo Bogdan (1994), relata o fato de que o investigador procura levar os sujeitos a expressarem livremente as suas opiniões sobre determinado assunto. Este tipo de pesquisa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, ou seja, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las, mas sim tem como objetivo a busca da compreensão (MORAES, 2003).

Os questionários qualitativos foram aplicados em cada intervenção, sendo que na primeira foi somente questionário quantitativo como forma de problematização inicial. As intervenções, que sucedem a primeira, realizadas com os alunos (sujeitos da pesquisa) seguem a metodologia proposta nesta pesquisa. As respostas dos alunos, que serão evidenciadas durante os resultados, foram numeradas em sequência crescente, uma vez que a identidade destes sujeitos não será evidenciada.

Inicia-se os resultados das intervenções a partir da segunda oficina, uma vez que a primeira foi analisada quantitativamente.

### 5.2.1 Segunda intervenção

Na segunda intervenção, o questionário aplicado (Apêndice 2) abordava questões sobre geração de energia elétrica com o intuito de verificar o quanto a intervenção contribuiu para agregar conhecimento a conceitos previamente estabelecidos.

Para o estudo sobre energia elétrica, a partir da contextualização de uma figura (Anexo 1) que demonstrava como é gerada a energia elétrica de uma Usina Hidrelétrica, os alunos conseguiram associar e descrever aquilo que entenderam ao final da intervenção, constatando que a abordagem aplicada foi eficaz. Isto pode ser evidenciado nas respostas dos alunos:

Aluno 1: Depois da Usina Hidrelétrica gerar energia elétrica, vai para a cidade através de linhas e torres de transmissão de alta tensão. Desde a sua saída antes e depois de chegar a nossa casa, ela passa por transformadores e depois para a distribuição até as nossas residências.

Santos e Schnetzler (1997) argumentam que o ensino de ciências tem importância fundamental na formação do homem na sociedade do conhecimento, uma vez que por ser uma ciência central possibilita ao cidadão um modelo explicativo de sua realidade e traz novas possibilidades de intervenção.

### 5.2.2 Terceira intervenção

Ao final da terceira intervenção aplicou-se um questionário sobre as lâmpadas, o uso das Etiquetas Nacionais de Conservação de Energia e também sobre o simulador.

Nesta intervenção foram demonstradas lâmpadas mais comuns encontradas no comércio. As respostas de alguns alunos referentes aos tipos de lâmpadas e consumo destas podem ser visualizadas abaixo, tais como:

Aluno 3: Incandescentes consomem mais porque sofrem um superaquecimento, ao contrário das de led, que não sofrem tanto aquecimento.

Aluno 4: Lâmpada incandescente: consome mais pois aquece muito e luminosidade baixa. Lâmpada Fluorescente: consome pouco pois não aquece muito e luminosidade média. Lâmpada led: é bem eficiente, consome muito pouca energia e luminosidade alta. Lâmpada Halógena: consome menos energia que a incandescente, foi trocada pela incandescente, luminosidade média.

Em relação as Etiquetas Nacionais de Conservação de Energia, (apresentadas em cada equipamento eletroeletrônico e lâmpadas) percebeu-se tanto na análise quantitativa quanto na qualitativa, que os alunos compreenderam as diferenças da representatividade das cores e letras que rotulam essas etiquetas em relação a eficiência energética.

Aluno 5: As Etiquetas da Procel e a Compet nos produtos servem para o consumidor identificar o consumo de energia que o aparelho gasta.

Aluno 6: Para informar a eficiência do aparelho e a economia.

Utilizou-se, durante esta intervenção, um simulador<sup>7</sup> (FURNAS), agregando a tecnologia ao conhecimento, simulando o consumo de energia em suas residências. Dentre os equipamentos mais utilizados pelos alunos para a simulação destacam-se: lâmpadas, chuveiro elétrico, secador de cabelo, ventilador, geladeira e condicionador de ar.

Quanto a utilização do simulador FURNAS, todos os alunos responderam que nunca haviam utilizado a tecnologia para estimular o aprendizado uma vez que suas aulas são consideradas tradicionais. Com esta atividade os alunos constataram, a partir dos equipamentos eletroeletrônicos escolhidos para esta simulação, o quão importante é verificar o tempo que os equipamentos ficam consumindo energia elétrica e principalmente o que cada equipamento consome ao longo do mês. Estudos mostram que se deve considerar as

---

<sup>7</sup> <http://www.furnas.com.br/simulador/>

tecnologias como referências dos saberes escolares para compreender o mundo artificial e sua relação com o mundo natural. Isso possibilitaria uma atitude crítica nos alunos e a articulação com os aspectos econômicos, sociais, políticos e culturais, além do seu potencial modificador da realidade e de dar respostas a problemas concretos (RICARDO, 2005).

Algumas respostas dos alunos aparecem descritas abaixo:

Aluno7: Sim, apenas no dia de hoje (02/06).

Aluno 8: Sim, só hoje para mim ter uma noção dos gastos.

Aluno 9: Sim, só hoje usamos um simulador para ver o quanto é gasto em energia.

### 5.2.3 Quarta intervenção

Na intervenção quatro, foi realizada a análise do consumo de energia a partir da conta de luz doméstica. Foi apresentado ao aluno conceitos físicos em relação ao cálculo do consumo de energia elétrica a partir da potência elétrica. Esta atividade buscou relacionar conceitos integrando-os a tecnologia a partir do consumo mensal da residência de cada aluno, visto que esta pesquisa tem a abordagem CTSA.

Segundo Ricardo (2007):

Historicamente as disciplinas científicas do currículo escolar (biologia, física, química) estariam mais propensas a integrar os objetivos formadores desse movimento. Todavia, seus programas preservam conteúdos oriundos unicamente, ou predominantemente, da ciência correspondente.

Após esta atividade foi aplicado o pós-teste (Apêndice 4) com a finalidade de verificar o aprendizado conceitual abordado. As questões abordavam desde o consumo de energia elétrica até observação do contador encontrado na residência que registra este consumo. Percebeu-se que os alunos conseguiram relacionar o conceito com a atividade prática que envolvia a conta de energia elétrica. Isto pode ser observado em respostas, tais como:

Aluno 10: É o valor consumido em Kwh que aparece em nossa conta luz.

Aluno 11: Sim, pois conforme maior a potência, maior o consumo de energia daquele equipamento utilizado.

Aluno 12: Sim. Basta utilizar a fórmula:  $P = \frac{E}{t}$ .

#### **5.2.4 Quinta intervenção**

Na quinta intervenção realizada, os alunos compareceram na Unipampa (LIFE) para confecção de material didático. O material didático em questão caracterizou a construção de uma maquete demonstrando desde a geração de energia elétrica (usina hidrelétrica) até a distribuição domiciliar. O pós-teste aplicado nesta intervenção continha questões sobre energia elétrica, voltagem utilizada no estado e dificuldades encontradas durante a construção da maquete em relação a parte conceitual abordada anteriormente.

Algumas interpretações dos alunos são apresentadas abaixo:

Aluno 13: Sim, é a energia transmitida através das usinas para as os fios até que cheguem a distribuidora que faz com que seja repassado para nossas casas.

Aluno 14: Ela sai da usina passa pelos transmissores, vai para a nossa distribuidora que é a CEE passa pelos postes e chega em nossa casa.

Aluno 15: Não. As etapas devem ser bem explicadas, pois tem as torres, as distribuidoras, as subestações, até chega em nossa casa.

Aluno 16: Sim. Porque mesmo que pareça simples existe vários pontos importantes, é muito trabalho para a chegada da energia elétrica em nossas casas.

Observou-se que praticamente todos os alunos utilizaram os conceitos abordados, até mesmo das intervenções anteriores, construindo o propósito desta atividade interligando-os a construção do conhecimento a aplicação do mesmo.

#### **5.2.5 Sexta intervenção**

Santos (2007), afirmam que não é suficiente inserir mudanças no currículo sem tentar promover, de forma articulada, mudanças nas concepções e na prática pedagógica dos professores. Para tanto, é preciso romper com a visão tradicional, de um ensino com conteúdos linearizados e fragmentados, para a construção de uma proposta que inove e que permita um ensino integralizado.

A sexta intervenção considerou todas as propostas desenvolvidas nas anteriores voltada para a abordagem CTSA. A abordagem CTSA foi apresentada a partir da temática escolhida inicialmente para o estudo desta pesquisa.

Os alunos foram questionados quanto ao entendimento sobre a abordagem, sendo os objetivos deste enfoque, a compreensão do CTSA a partir da temática e o quanto este o

mesmo contribuiu para seu aprendizado. A partir do entendimento dos alunos podemos relatar abaixo algumas respostas:

Aluno 17: É o ensino que aborda várias disciplinas com um único tema.

Aluno 18: É o ensino que nos torna críticos e a tomarmos decisões, conceitos e opiniões próprias relacionando ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Aluno 19: A parte de nos tornarmos reflexivos e questionadores é muito importante para nosso aprendizado.

Aluno 20: Sim. Porque deste tema se trabalhou várias disciplinas, como ciências, química, biologia, física, história, um ensino que facilita muito a aprendizagem.

Aluno 21: Sim. Pois foi repassado a história da lâmpada e também outras histórias dentro deste tema escolhido também foi estudado a parte química, física e biológica.

Aluno 22: Sim muito. Pois é diferente de uma aula no quadro que ficamos só escrevendo.

Aluno 23: O reforço no meu conhecimento foi muito bom, pois consegui entender e ter um aprendizado do tema.

A partir destas respostas, observou-se que este enfoque CTSA foi considerado de suma importância para o aprendizado e considerado diferente do qual estes estão habituados. Constatou-se que a utilização desta abordagem vem a contribuir para um aprendizado contextualizado que interligue as disciplinas ao cotidiano do aluno tornando-os mais críticos e reflexivos.

Segundo Santos (2007):

Inserir a abordagem de temas CTSA no ensino de ciências com uma perspectiva crítica significa ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais.

Verificou-se que ao abordar, a partir do tema lâmpada, várias disciplinas, utilizando oficinas, a teoria tornou-se mais compreensível. Assim esta abordagem contribuirá para o entendimento das disciplinas que teoricamente são consideradas, pelos alunos, de difícil compreensão uma vez que ao interligar diferentes maneiras de ensinar conceitos com a oficina, esta contribui adequadamente para a aprendizagem.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão problematizadora que deu início a este trabalho foi: A abordagem CTSA, no Ensino de Ciências é eficaz para um ensino contextualizado? Inúmeros questionamentos são levantados quando se busca a compreensão desta questão, visto que para uma possível contribuição optou-se por intervenções a partir de uma temática.

Esta pesquisa foi realizada em uma Escola da rede pública estadual do município de Dom Pedrito- RS com uma turma de terceira série do ensino médio. Foram realizadas seis intervenções com a aplicação da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos para que o trabalho fosse estruturado com a abordagem CTSA como meio de interligar componentes curriculares como Física, Química e Biologia, no intuito de tornar o aluno crítico e reflexivo. Ao início da primeira e última intervenção, foi aplicado um questionário para obter uma análise quantitativa, ressaltando que o pré-teste (primeira intervenção) foi aplicado a fim de coletar as ideias prévias dos alunos, nas demais intervenções, o pós-teste aplicado era qualitativo para a análise do entendimento do aluno em relação aos conteúdos abordados em cada uma delas.

A fim de interligar conceitos a partir da abordagem CTSA aparecem questões como: será que esta abordagem conseguiria trazer os conceitos físicos, químicos e biológicos de uma maneira diferenciada, agregando ciência, tecnologia, sociedade e ambiente? Observou-se que partir da temática (lâmpada) inserida no contexto dos alunos, incentivou-os ao instigar os conceitos que muitas vezes já eram de conhecimento, mas estavam destoados, além de motivá-los a aprendizagem.

Na análise quantitativa, que contemplou duas das intervenções (primeira e última) demonstraram que os alunos têm um conhecimento aprimorado interligando as concepções prévias com as adquiridas ao longo das atividades. Isto também fica claramente exposto ao analisar os questionários qualitativos. Algumas questões da análise quantitativa sobressaíram-se, como a questão 10 e 20 do pré-teste (ver Apêndice 1) que considera a questão 10 com menor desempenho, ou seja, a maioria dos alunos discordaram totalmente e a questão 20 com maior desempenho na qual a maioria dos participantes concordou totalmente. Em relação ao pós-teste, ganham destaque as questões 10 e 17, na qual a 10 permanece com menor desempenho e a 17 com maior desempenho.

A partir da análise dos questionários qualitativos realizados durante as intervenções, pode-se perceber um avanço referente a abordagem proposta, pois os alunos relataram que

estavam acostumados a aulas consideradas tradicionais (quadro e giz). Estas intervenções foram consideradas, por eles, como diferenciadas por serem aulas demonstrativas e práticas, contemplando assim a alfabetização científica. Além disso, pode-se perceber que com a aplicação do simulador FURNAS, os alunos ficaram entusiasmados e curiosos por utilizarem a tecnologia em consonância com os conceitos abordados nesta etapa e puderam aplicá-los para o consumo de energia elétrica.

Em relação a confecção do material didático (maquete) percebeu-se que os alunos retomaram os conhecimentos retratados durante todas as intervenções proporcionando um momento de tomada de decisão e fazendo com que a abordagem CTSA ficasse evidenciada nesta etapa. Outra evidência desta abordagem, foi em relação ao questionário aplicado especificamente sobre ela, o qual verificou-se a eficácia da utilização desta abordagem que trouxe também a compreensão entre as diferentes componentes curriculares e conteúdo. A importância do uso de temáticas diferenciadas como forma de ensino retratou que a abordagem CTSA trouxe incentivo a conscientização, reflexão, criticidade e tomada de decisão principalmente no que se refere a situações reais.

Por fim, algumas dificuldades foram encontradas no transcorrer da pesquisa, tais como: na primeira tentativa para a aplicação das intervenções, a escola não teria interesse em disponibilizar uma turma para a aplicação, após vários questionamentos da escola à pesquisadora, iniciou-se um processo de conscientização sobre a importância destas intervenções para o aprendizado do aluno. Contudo, acredita-se que esta abordagem, a partir de um tema, possa ser facilitadora do ensino de componentes curriculares que são consideradas “difíceis”, além de tornar os alunos críticos e reflexivos quanto ao seu cotidiano interligando conceitos explorados pelos professores em sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO D., J. A.; VÁZQUEZ A., A.; MANASSERO M., M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC\\_2\\_2\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2016.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões Para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência&Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13. Bauru, 2010.
- BOGDAN, R. B. S.; **Investigação qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BYBEE, R. W. Science education and the science- technology- society (STS) theme. **Science Education**, v. 71, n. 5, p. 667-683, 1987.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 137 p.
- BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2002.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998.
- CAMARGO, A. S. G.; UGAYA, C. M. L.; AGUDELO, L. P. P. **Proposta de definição de indicadores de sustentabilidade para geração de energia elétrica**. Revista Educação e Tecnologia, Rio de Janeiro: CEFET/PR/MG/RJ, 2004
- DEBOER, G. E. **A history of ideas in science education: implications for practice**. New York: Teachers College, 1991.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; **Metodologia no Ensino de Ciências**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124 p.
- GALIAZZI, M. C. et al. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências**. Ciência & Educação, v.7, n.2, p.249-263, 2001.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOULART, P. R. A. **Eletrônica e Cidadania: Uma abordagem CTS para Ensino Médio**. 134 p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Física. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Porto Alegre, ago, 2014.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Eletromagnetismo**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1993.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 11<sup>a</sup> ed. São Paulo: Bookman, 2011.

INVERNIZZI, N., FRAGA, L.; Estado da arte na educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Brasil. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

LABURÚ, C.E. Seleção de experimentos de Física no Ensino Médio: uma investigação a partir da fala de professores. **Investigação em Ensino de Ciências**, v.10, n.2. p.161-178, 2005.

KRASILCHIK, M.. **Reformas e realidade o caso do ensino das ciências**. São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRESS, G.; JEWIT, C.; OGBORN, J.; TSATSARELIS, C. **Mulmodal teaching and learning: the rhetorics of the Science classroom**. Londres: Continuum, 2001.

LIKERT, R. A. **technique for the measurement of attitudes**. **Archives of Psychology**. n. 140, p. 44-53, 1932.

MALAVE, N. **Escala tipo Likert**. Maturín: IUT, 2007.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência e Educação**, São Paulo, v.9, n.2, p. 191-211, 2003.

MARCONDES, M. E. R.; Proposições metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, v.7, 1998.

MOREIRA, Daniel. A.; **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MARTINS, I.; Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Portugal, vol. 1. n° 1, 28-39, 2002.

PAZINATO, M. S.; **Alimentos: Uma temática geradora de conhecimentos químicos**. 177 p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Naturais e Exatas. Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Santa Maria, 2012.

RICARDO, E. C.; **Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar**. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

RAPOSO, C.; WINDMOLLER, C.C.; JUNIOR, W.A.D.; **Mercury speciation in fluorescent lamps by thermal release analysis**, **Waste Management**, v.23, 2003.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S.; SILVA, R. R. da; CASTRO, E. N. F de; SILVA, G. de S; et.al. **Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores**. **Química Nova na Escola**, n. 20, p.1114, nov., 2004.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora da Unijuí, 1997.

SANTOS, W. L. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. *Ciência e Educação*, vol 7; n° 1, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, H. S. C. da. **Artigos de Divulgação Científica e Ensino de Ciências: Concepções de Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Dissertação de mestrado. 2003.

SOUZA, H. H. M. de.; Metodologia qualitativa de pesquisa. **Revista Educação em Pesquisa**, São Paulo, 2004. v. 30. n° 2. p. 289 à 300.

VILCHES, A.; SOLBES, J.; GIL, D. El Enfoque CTS y la Formación del profesorado. In: MEMBIELA, P. **Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-TecnologíaSociedad**, Narcea, p. 163-175, 2001.

TOWSE, P.J. Editorial. **International Newsletter on Chemical Education**. Iupac, n. 26, p. 2-3, 1986. Traduzido por Mariana P. Pereira.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1



Fonte: <http://www3.ifrn.edu.br>

## **APÊNDICES**



## APÊNDICE 1



Eu, Bianca Maria de Lima, acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, estou realizando este questionário com a obtenção de coletar dados para a pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso que está sob orientação da professora Janaína Viário Carneiro, com o tema: Ensino de Ciências: Temática lâmpada com enfoque CTSA. Realçando que o nome e identidade dos pesquisados serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, sem revelar o nome do pesquisado, mantendo privacidade em qualquer informação relacionada à pesquisa.

### Dados de Identificação

Idade: ( ) 15 à 18 anos ( ) 18 à 21 anos ( ) acima de 21

Sexo: ( ) M ( ) F

Marque um **X** na opção que melhor representar a sua opinião nas afirmativas a seguir:

		<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Nem concordo Nem discordo</b>	<b>Discordo Parcialmente</b>	<b>Discordo Totalmente</b>
1	Um átomo é composto de prótons, nêutrons e elétrons.					
2	Corrente elétrica é o movimento dos portadores de carga elétrica.					
3	Corrente contínua tem campo elétrico no interior do condutor, não alterando seu sentido.					
4	Sentido da corrente elétrica é dado pelo sentido do campo elétrico no interior do condutor.					
5	A energia elétrica passa por uma rede de distribuição antes de chegar ao consumidor.					
6	A Energia Solar é captada por células ou modelos					

	fotovoltaicos feitas com materiais semicondutores.					
7	As usinas Termelétricas funcionam a partir da queima de combustíveis fósseis (carvão, óleo, nuclear...)					
8	O combustível mais usado nas Usinas Nucleares é o Urânio.					
9	A Energia Eólica é atualmente a que produz menos danos ao meio ambiente.					
10	As Usinas Hidrelétricas são as que causam mais impactos ambientais.					
11	As lâmpadas incandescentes sofrem um elevado aquecimento quanto utilizada por muito tempo.					
12	As lâmpadas halógenas são aplicadas em projetos de iluminação residencial, comercial, arquitetural e de interiores.					
13	As lâmpadas fluorescentes atualmente são utilizadas em residências, comércios e indústrias.					
14	As lâmpadas de Led foram inicialmente usadas como luz de sinalização em aparelhos eletroeletrônicos.					
15	A lâmpada incandescente é composta de filamento de tungstênio, vidro boro-silicato e gás inerte.					
16	A lâmpada fluorescente é composta de vidro, soquete (plástico ou metálico), pó (poeira fosforosa) e mercúrio.					
17	A Etiqueta Nacional de Conservação de Energia classifica os equipamentos eletroeletrônicos em faixas coloridas.					
18	A classificação da etiquetas nas lâmpadas vai de “A” a “G”, de mais eficiente a menos eficiente.					
19	Quando utilizamos a energia elétrica estamos consumindo esta energia em kWh.					
20	A energia elétrica pode ser gerada a partir da: Energia Solar, Energia Eólica, Energia					

	Hidrelétrica e Energia Termelétrica.					
21	O descarte de lâmpadas em locais impróprios pode acarretar impactos ambientais.					
22	O problema da lâmpada fluorescente é que ela contém mercúrio. Esse elemento químico, na água, pode contaminá-la e torná-la imprópria para uso.					

## APÊNDICE 2



Eu, Bianca Maria de Lima, acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, estou realizando este questionário com a obtenção de coletar dados para a pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso que está sob orientação da professora Janaína Viário Carneiro, com o tema: Ensino de Ciências: Temática lâmpada com enfoque CTSA. Realçando que o nome e identidade dos pesquisados serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, sem revelar o nome do pesquisado, mantendo privacidade em qualquer informação relacionada à pesquisa.

### Dados de Identificação

Idade: ( ) 15 à 18 anos ( ) 18 à 21 anos ( ) acima de 21

Sexo: ( ) M ( ) F

1) Como a energia elétrica chega a nossa casa?

---

---

---

---

2) Quais as fontes geradoras de energia elétrica que você tem conhecimento?

---

---

---

---

3) Que tipos de lâmpadas você conhece?

---

---

---

---

4) Existe diferentes tipos de lâmpadas no mercado. Em relação ao consumo de energia, explique cada uma delas dando exemplos.

---

---

---

---

### APÊNDICE 3



Eu, Bianca Maria de Lima, acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, estou realizando este questionário com a obtenção de coletar dados para a pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso que está sob orientação da professora Janaína Viário Carneiro, com o tema: Ensino de Ciências: Temática lâmpada com enfoque CTSA. Realçando que o nome e identidade dos pesquisados serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, sem revelar o nome do pesquisado, mantendo privacidade em qualquer informação relacionada à pesquisa.

#### Dados de Identificação

Idade: ( ) 15 à 18 anos ( ) 18 à 21 anos ( ) acima de 21

Sexo: ( ) M ( ) F

1) Que tipos de lâmpadas você conhece?

---

---

---

2) E quais lâmpadas consomem mais energia? E quais consomem menos energia? Justifique.

---

---

---

3) Você sabe para que serve as Etiquetas Nacionais de Conservação de Energia?

---

---

---

4) Você já usou algum simulador na internet? Se sim, quais e por qual motivo?

---

---

---

## APÊNDICE 4



Eu, Bianca Maria de Lima, acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, estou realizando este questionário com a obtenção de coletar dados para a pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso que está sob orientação da professora Dr<sup>a</sup> Janaína Viário Carneiro, com o tema: Ensino de Ciências: Temática lâmpada com enfoque CTSA. Realçando que o nome e identidade dos pesquisados serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, sem revelar o nome do pesquisado, mantendo privacidade em qualquer informação relacionada à pesquisa.

### Dados de Identificação

Idade: ( ) 15 à 18 anos ( ) 18 à 21 anos ( ) acima de 21

Sexo: ( ) M ( ) F

1) Você sabe o que é consumo de energia elétrica? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

2) Você acredita que existe uma relação entre consumo de energia e potência do equipamento eletrônico? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

3) Ao analisar a conta de luz, você conseguiria calcular o consumo de energia se olhasse o contador de sua casa? De que maneira?

---

---

---

---

## APÊNDICE 5



Eu, Bianca Maria de Lima, acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, estou realizando este questionário com a obtenção de coletar dados para a pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso que está sob orientação da professora Dr<sup>a</sup> Janaína Viário Carneiro, com o tema: Ensino de Ciências: Temática lâmpada com enfoque CTSA. Realçando que o nome e identidade dos pesquisados serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, sem revelar o nome do pesquisado, mantendo privacidade em qualquer informação relacionada à pesquisa.

### Dados de Identificação

Idade: ( ) 15 à 18 anos ( ) 18 à 21 anos ( ) acima de 21

Sexo: ( ) M ( ) F

1) Você sabe o que é energia elétrica?

---

---

---

2) A partir da construção da maquete relate como a energia elétrica chega a sua casa?

---

---

---

---

3) Em relação a voltagem (tensão) você sabe qual é utilizada na sua região?

---

---

---

4) A partir da construção da maquete, você teve dificuldades em compreender a energia Hidrelétrica? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

## APÊNDICE 6



Eu, Bianca Maria de Lima, acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, estou realizando este questionário com a obtenção de coletar dados para a pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso que está sob orientação da professora Dr<sup>a</sup> Janaína Viário Carneiro, com o tema: Ensino de Ciências: Temática lâmpada com enfoque CTSA. Realçando que o nome e identidade dos pesquisados serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, sem revelar o nome do pesquisado, mantendo privacidade em qualquer informação relacionada à pesquisa.

### Dados de Identificação

Idade: ( ) 15 à 18 anos ( ) 18 à 21 anos ( ) acima de 21

Sexo: ( ) M ( ) F

1) O que você compreendeu do enfoque CTSA?

---

---

---

2) A partir das atividades desenvolvidas, que objetivos você considera importante para este enfoque?

---

---

---

3) A partir do tema escolhido, lâmpada, você compreendeu o enfoque CTSA? Justifique sua resposta.

---

---

---

4) Diante deste enfoque- CTSA, que foi abordado durante a execução das atividades, você acredita que este contribuiu para reforçar seu aprendizado? Justifique sua resposta.

---

---

---



## APÊNDICE 7

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Pesquisador responsável:** Janaína Viário Carneiro

**Instituição:** UNIPAMPA

**E-mail** – janainacarneiro@unipampa.edu.br

O Sr./Sr<sup>a</sup>/ Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, da pesquisa sobre a Caracterização dos Trabalhos de Conclusão de Curso da Licenciatura em Ciências da Natureza, que tem por objetivo, verificar, a partir do tema lâmpada, as concepções científicas, com enfoque CTSA como um método de ensino.

Por meio deste documento e a qualquer tempo o **Sr./Sr<sup>a</sup>/Você** poderá solicitar esclarecimentos adicionais sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar. Também poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo.

A metodologia a ser utilizada para realizar a pesquisa em títulos e resumos dos projetos dos Trabalhos de Conclusão de Curso, será através dos Três Momentos Pedagógicos.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações relacionadas à metodologia de pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável.

O pesquisador levará em conta todo respeito à pessoa pesquisada. Para participar deste estudo o Sr./Sr.<sup>a</sup>/Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O projeto de pesquisa como um todo não prevê gastos.

Seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas tais como apresentações em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem identificação pessoal, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Nome do Participante da Pesquisa (aluno): \_\_\_\_\_

Nome do Responsável: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinatura do Responsável

Nome do Pesquisador Responsável: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_

Assinatura do Orientando

Local e data: Dom Pedrito, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

## APÊNDICE 8

### AUTORIZAÇÃO DE CESSÃO DE IMAGEM, VOZ, OBJETOS, HISTÓRIAS

Eu \_\_\_\_\_  
nacionalidade \_\_\_\_\_  
RG \_\_\_\_\_, residente e domiciliado na  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, cidade \_\_\_\_\_, RS, autorizo, por meio deste termo de cessão de direitos, ao Trabalho de Conclusão de Curso: Ensino de Ciências: temática lâmpada com enfoque CTSA, o direito de divulgar, utilizar e dispor, na íntegra ou em partes, para fins institucionais, educativos, informativos, técnicos e culturais, os materiais por mim disponibilizados, as histórias por mim narradas e/ou escritas, as fotografias, minha imagem e som de voz relativos aos processos da pesquisa em questão.

O presente instrumento entra em vigor na data de sua assinatura.

**Assinatura do Responsável:** \_\_\_\_\_

**Nome do Aluno:** \_\_\_\_\_

**Local:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, 2016.