



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

VICTOR MENEZES DE FREITAS

**UM ESTUDO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA
SEQUÊNCIA TEMÁTICA CRÍTICO TRANSFORMADORA COM
FOCO NA PRODUÇÃO, EXIBIÇÃO E DIVULGAÇÃO DE
AUDIOVISUAIS SOBRE QUESTÕES ENERGÉTICAS NO MUNDO
COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

**Anápolis
2016**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

VICTOR MENEZES DE FREITAS

**UM ESTUDO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA
SEQUÊNCIA TEMÁTICA CRÍTICO TRANSFORMADORA COM
FOCO NA PRODUÇÃO, EXIBIÇÃO E DIVULGAÇÃO DE
AUDIOVISUAIS SOBRE QUESTÕES ENERGÉTICAS NO MUNDO
COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Pereira de Queirós

**Anápolis-GO
2016**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Freitas, Victor Menezes de
FF866e Um Estudo Do Processo De Desenvolvimento De Uma Sequência
Temática Crítico Transformadora Com Foco Na Produção, Exibição E
Divulgação De Audiovisuais Sobre Questões Energéticas No Mundo Com
Alunos Do Ensino Médio / Victor Menezes de Freitas; Orientador: Prof.
Dr. Wellington Pereira de Queirós. – Anápolis, 2016.
325 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual
de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2016.

1. Ensino de Física. 2. Tecnologia da Informação e Comunicação. 3.
Audiovisual Crítico Transformador. 4. Relações Ciências. 5. Tecnologia,
Sociedade e Ambiente (CTSA). I. Queirós, Wellington Pereira de,
orientador. II. Título.

CDD 370

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

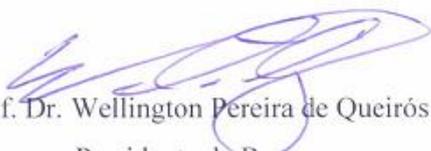
Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

VICTOR MENEZES DE FREITAS

"UM ESTUDO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA TEMÁTICA CRÍTICO TRANSFORMADORA COM FOCO NA PRODUÇÃO, EXIBIÇÃO E DIVULGAÇÃO DE AUDIOVISUAIS SOBRE QUESTÕES ENERGÉTICAS DO MUNDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO"

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, Para a obtenção do título de Mestre, aprovada em 25 de fevereiro de 2016, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:


Prof. Dr. Wellington Pereira de Queirós
Presidente da Banca
UFMS / UEG


Prof.^a. Dr.^a. Maria Celina Piazza Recena
Membro Externo
UFMS


Prof. Dr. Cláudio Magalhães de Almeida
Membro Interno
UEG/ CCET



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Aos esfarrapados do mundo

AGRADECIMENTOS

Dirijo meus agradecimentos a todos que lutam por uma justiça social.

Agradeço, portanto, à minha amada família, meus pais Jarbas (em memória) e Genilda, aos meus irmãos, Paulo e Júnior, e a minha filha, Ana Cecília pelo amor que irradiam e me contamina.

Agradeço à minha avó, Terezinha, pela sabedoria e generosidade.

Com muito respeito e admiração, agradeço aos meus professores e orientadores, Professor Wellington, Nília, Marcelo, Cláudio, Júlio por contribuírem com mais um passo nesta caminhada.

Agradeço ao professor Cláudio e a professora Maria Celina, pelas contribuições para a escrita desta dissertação e presença nesta banca.

Agradeço aos meus alunos, que se dedicaram tanto para o sucesso deste trabalho.

Agradeço ao Professor Orientador Wellington, pela sua orientação na postura de professor, enquanto intelectual crítico-transformador, que contagiou nosso trabalho e permitiu-lhe compreender as facilidades, dificuldades e os problemas encontrados por mim, assumindo-os como uma única luta na superação dos mesmos. Sua postura transformadora, de sujeito que se reconhece em constante transformação, pôde me fazer acreditar, ainda mais, na luta pelos oprimidos. Sua postura amorosa, horizontal permitiu a aproximação necessária, orientando-orientador, a fim de perceber minhas necessidades, na posição de aluno-professor para meu trabalho em sala de aula. Sua postura de realizar a “investigação temática”, uma vez que desejou compreender a realidade vivida por mim, enquanto estudante, e sem imposições, me permitiu trabalhar numa pesquisa na direção da superação de minhas situações limites, bem como desenvolver um ensino de ciências mais humanizado em com cunho social.

À CAPES e a Secretaria de Educação de Goiás pela bolsa e licença concedidas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Por fim, agradeço a Deus e a toda espiritualidade que estiveram comigo, inspirando-me durante a realização deste trabalho.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

FREITAS, V. M. **Um estudo do processo de desenvolvimento de uma sequência temática crítico transformadora com foco na produção, exibição e divulgação de audiovisuais sobre questões energéticas no mundo com alunos do ensino médio.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Goiás, Anápolis - Go, 2016. 327p.

RESUMO

Investiga-se neste trabalho de pesquisa o processo de exibição/produção de audiovisuais críticos-transformadores, por alunos do ensino médio, sobre a temática energia, na perspectiva das relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), assumindo como pressuposto educacional a concepção crítico-transformadora e libertadora de Paulo Freire. Solicita-se, então, que assumamos uma postura crítica, que supere a concepção técnica e antropocentrada do uso das tecnologias, para outra de ordem epistemológica progressista, o que nos permitiu adicionar a produção de audiovisuais críticos-transformadores à articulação FREIRE-CTSA, definida por Auler (2002), daí obter a articulação FREIRE-CTSA com a Exibição/Produção Audiovisual Crítico Transformadora (FREIRE-CTSA-AVCT). Temos a expectativa de que esta articulação nos permita entender por que o processo de produção de um audiovisual pode contribuir para a participação dos estudantes nos processos decisórios, a fim de superar os mitos criados acerca da Ciência e Tecnologia. Como suporte Teórico Metodológico de Pesquisa, utilizamos a pesquisa participante, definida por Rosa (2013), como progressista, dentro da perspectiva qualitativa das pesquisas sociológicas. Desta forma, esta pesquisa pode dialogar com a proposta pedagógica problematizadora de Paulo Freire (1987) e o enfoque CTSA, cuja intenção é identificar as possíveis contradições sociais da realidade vivida pelos sujeitos-objetos da pesquisa, a fim de conseguir a transformação social dos mesmos. Como proposição didático-pedagógica deste trabalho, construímos uma Sequência Temática baseada no Tema Gerador, utilizando a articulação entre a Análise Textual Discursiva e a Investigação Temática, definida por Torres, et. al. (2008) (ATD-IT). Esta articulação permitiu-nos reconhecer, analisar e interpretar as contradições sociais vividas pelos alunos, a fim de obtermos o Tema Gerador, que é A Energia no Mundo, bem como, selecionarmos os conteúdos críticos necessários para a construção e implementação da ST crítico-transformadora, referente ao ensino de Ciências/Física. A intervenção com a ST permitiu avanços consideráveis em um grupo de alunos, do ensino médio, no que refere à superação do mitos de CT. Assim, os alunos identificaram a Falsa Generosidade Tecnológica (FGT) expressa nos modos de usos dos eletrodomésticos, bem como identificaram como a mídia a utiliza para criar um consumidor ideal. Ainda, desenvolveram ações sociais diretas, via cultura do incentivo ao engajamento em intervenções sobre o alto consumo de eletrodomésticos, disponíveis em supermercados, além de iniciarem um processo de



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

participação, nos processos decisórios de CT ao protocolarem, na Câmara dos Vereadores, um documento que pudesse beneficiar famílias de baixa renda.

Palavras-chave: Ensino de Física, Tecnologia da Informação e Comunicação, Audiovisual Crítico Transformador, Relações Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), Ensino Médio.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

ABSTRACT

Is investigated in this research paper the process of production of critical-transformers audiovisual, for high school students on the issues of energy, from the perspective of the relations Science, Technology, Society and Environment (CTSA), assuming as an educational assumption the critical design -transformadora and liberation of Paulo Freire. We then ask that assume a critical stance to overcome the technical design and antropocentrada the use of technologies to other progressive epistemological. This allowed us to add the production of critical transformers audiovisual-to-FREIRE CTSA joint, defined by Auler (2002), obtaining FREIRE-CTSA liaison with Audiovisual Production Manufacturing Critical (FREIRE-CTSA-AVCT). We expect that this combination will allow us to understand why an audiovisual production process can help to ensure that students participate in decision making in order to overcome the myths created about Science and Technology. In support Theoretical Methodological Research, we will use participatory research, defined by Rose (2013), considering its progressive character, within the qualitative perspective of sociological research. Thus, this research could dialogue with the problematical educational proposal of Paulo Freire (1987) and the CTSA approach, intended to identify the potential social contradictions of the reality experienced by the subjects-objects of research in order to achieve social transformation thereof . As didactic and pedagogic purpose of this work, we have built a thematic sequence, using the relationship between the Textual Analysis Discourse and the Thematic Research, defined by Torres, et. al. (2008) (ATD-IT). This coordination enabled us to recognize, analyze and interpret the social contradictions experienced by students in order to obtain the generator theme, which is the energy in the world, and we select the critical content required for building the critical and transformative ST, referring to teaching Science / Physics.

Keywords: Physics Education, Information and Communication Technology, Audiovisual Production Critical Manufacturing, Science Relations, Technology, Society and Environment (CTSA), High School.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	16
INTRODUÇÃO	20
CAPÍTULO I – O AUDIOVISUAL NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	28
1.1 Tecnologias da Informação e Comunicação: Histórico e Conceitos	28
1.2 TIC e Educação em Ciência	30
1.3 Um Breve Histórico da Educação Audiovisual	42
1.4 A utilização dos Vídeos na Educação em Ciências e no Ensino de Física.....	46
CAPÍTULO 2 – ARTEFATOS AUDIOVISUAIS COMO TEMÁTICA DE PESQUISA EM PERIÓDICOS BRASILEIROS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	57
2.1 Introdução.....	57
2.2 Procedimentos metodológicos	59
2.2.1 Análise de Conteúdo Categorical	61
2.3 Resultados.....	63
2.4 Categorias da Pesquisa	72
2.5 Algumas Considerações	96
CAPÍTULO 3 – CONTRIBUIÇÕES DA ARTICULAÇÃO FREIRE-CTSA PARA A PRODUÇÃO DE AUDIOVISUAIS CRÍTICOS	96
3.1 Introdução.....	96
3.2 A perspectiva teórica de Paulo Freire.....	100
3.3 Contribuições de Freire para o Ensino-Aprendizagem em Ciências: A Articulação Freire-CTSA.....	104
3.4 Superação dos Mitos Atribuídos à Ciência e Tecnologia.....	106
3.5 A Articulação Freire CTSA e o Audiovisual na Perspectiva Crítico Transformadora	116

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA: EXPERIÊNCIAS COM UMA PESQUISA TRANSFORMADORA.....	122
4.1 Características da Pesquisa.....	122
4.1.1 A pesquisa Participante.....	123
4.1.2 Fases da Pesquisa	124
4.1.3 – Ambiente de Pesquisa: Sujeitos-objeto da Pesquisa Empírica.....	125
4.1.4. Instrumentos de Coleta de Registros.....	126
4.1.5 Instrumentos de Análise de Registros	127
4.2 Instrumento de Análise de Dados: Análise Textual Discursiva	128
4.2.1 Articulação entre a Análise Textual Discursiva e a Investigação Temática: Construindo a Sequência Temática	129
4.2.2. Temas Dobradiças	135
4.3 A Produção do Audiovisual.....	136
4.4 Análise do Audiovisual Produzido	137
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE DOS RESULTADOS	142
5.1 Introdução Investigação Temática.....	142
5.2 Superação dos Mitos Tecnocrático, Salvacionista e determinístico.....	153
CAPÍTULO 6 – SEQUÊNCIA TEMÁTICA CTSA: ENERGIA NO MUNDO	210
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	235
REFERÊNCIAS.....	243
APÊNDICES	252
APÊNDICE1 : INTERVENÇÃO 1 COM COLETA DE ASSINATURAS	252
APÊNDICE 2: INTERVENÇÃO 2 COM COLETA DE ASSINATURAS	253

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

APÊNDICE 3: ROTEIRO DE ANÁLISE QUESTIONÁRIO AUDIOVISUAL	255
APÊNDICE 4: ECONOMIA NOS ELETRODOMÉSTICOS	257
APÊNDICE 5: OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM - OVA	261
APÊNDICE 6: SEQUÊNCIA TEMÁTICA CONSTRUÍDA COM DIVERSAS POSSÍVEIS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS COM OS ESTUDANTES	277
ANEXO.....	325

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: ESQUEMA I: Síntese das Construções Históricas Criadas sobre a Ciência e a Tecnologia, Auler e Delizoicov (2006), pg. 113.
- Figura 2: ESQUEMA II: Síntese da aproximação Freire-CTS, Auler e Delizoicov (2006), pg. 116.
- Figura 3: ESQUEMA III: Síntese da aproximação FREIRE-CTSA-AVCT, pg. 117.
- Figura 4: ESQUEMA IV: Síntese da aproximação FREIRE-CTSA pg. 121.
- Figura 5: ESQUEMA V: Síntese da aproximação FREIRE-CTSA-AVCT, pg. 121.
- Figura 6: Síntese do Processo da Análise Textual Discursiva, Torres et. al. (2008), pg. 128.
- Figura 7: Síntese do Processo de codificação, pg. 146.
- Figura 8: Alunos se organizam em rodas de conversas. Suas falas são espontâneas, sem utilização de textos pg. 190.
- Figura 9: Etiquetagem no ar condicionado, pg. 192.
- Figura 10: A aluna AAN identificou eletrodomésticos com alto consumo de energia elétrica e entrevistou com a etiquetagem, pg. 192.
- Figura 11: Reconhecimento do Selo Procel, pg. 193.
- Figura 12 :Abordando consumidor sobre Selo PROCEL, pg. 194.
- Figura 13: Alunos entrevistam consumidores sobre critérios de escolha.pg. 195.
- Figura 14: Alunos intervêm afim da coleta de assinatura sobre faixas de consumo, pg. 196.
- Figura 15 : Abordando a consumidora sobre escolhas de eletrodomésticos, pg. 197.
- Figura 16: Unidades significativa 25. Gravações com falas espontâneas, pg. 200.
- Figura 17: Produção do audiovisual sobre o consumo do eletrodoméstico, pg. 201.
- Figura 18 : Reflexões da aluna sobre a prescrição de uso dos eletrodomésticos, pg. 203.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Figura 19 : Conversa com Vereadores de Goiânia, em seus gabinetes, pg. 206.

Figura 20 : Leitura do projeto, durante a sessão da Câmara dos Vereadores, pg. 209.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Autor (es), título, ano e periódico de publicação dos artigos retornados pela busca, pag. 64.

Tabela 2: Distribuição de artigos analisados por periódico e por ano de publicação, pg. 69.

Tabela 3: Distribuição de artigos por componentes curriculares e revisão bibliográfica, pg. 71.

Tabela 4: Quantidade de Artigo Por Categoria de pesquisa, pg. 72.

Tabela 5 - Unidades de significados – resumo das falas dos alunos, pg. 143.

Tabela 6: Síntese do processo ATD-IT, pg. 145.

UM ESTUDO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO AUDIOVISUAL, NA PERSPECTIVA CRÍTICO – TRANSFORMADORA: O CASO DA PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DE VÍDEOS SOBRE A QUESTÃO ENERGÉTICA NO MUNDO, POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIAIS.

APRESENTAÇÃO

Sou professor de física do ensino médio, na rede pública estadual de Goiás. Como professor atuante nesta área, tenho me preocupado com as dificuldades enfrentadas em sala de aula para que ocorra a aprendizagem dos conteúdos ministrados. Devido a isto, procuro inovar minha prática educacional e tenho me colocado o desafio de trabalhar através de métodos, que incluam a interdisciplinaridade e a transversalidade dos temas, a que me proponho desenvolver. Porém, com o andamento desta formação *Stricto Sensu*, pude perceber o quão distante estava de um trabalho com características interdisciplinares e transversais, com fundamentação teórica dos processos metodológicos e educacionais. Notei-me mais próximo ao senso comum pedagógico, o que me permite estender esta minha condição inicial, à maioria de meus colegas professores, e a partir daí, começo a enxergar mais claramente, via postura crítica, o quão delicada está a situação educacional de todo o País.

Ao longo de minha ainda breve carreira, meu envolvimento com a educação é associado com o dia a dia do aluno. Sempre procuro colocar a real necessidade de tê-lo como protagonista, buscando, na medida do possível, ainda que de senso comum, utilizar seus saberes e conhecimentos prévios e trazendo para a sala de aula assuntos que fazem parte do seu cotidiano. Insisto em acreditar que o envolvimento do professor-aluno, para que seja profissional, deva ser afetivo e pessoal. Desta maneira, trago para minha prática um comportamento afetivo, que me aproxime do aluno, ao ponto de que o meu impacto nunca seja negativo em suas vidas, pelo contrário. O aluno sentir-se-á confortável o bastante para me colocar os seus problemas e dificuldades, principalmente, aqueles que impedem a real “educação” de acontecer. O professor não pode fugir de sua responsabilidade, como diz Freire (2000, p. 21) “não posso escapar à responsabilidade ética do meu mover-me no mundo”.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Um dos grandes problemas que percebo a respeito da prática pedagógica é a falta de formação continuada, o que favorece a dificuldade em dar conta dos processos de ensino e aprendizagem, dentro da sala de aula do ensino básico. Comigo não foi diferente. No ensino básico, considero que, o volume de trabalho, associado às políticas educacionais de formação continuada existente, pouco tem contribuído para a melhoria dos processos educacionais. No que concerne ao ensino de ciências da natureza, parece que o problema incide com mais ênfase, uma vez que, na maioria das vezes, os conteúdos são apresentados de maneira mecanicista e distante da vida cotidiana do aluno. Neste sentido, Gil- Perez e Carvalho (1992) consideram que os meios tradicionais de ensino engessam a criatividade e dificultam a aceitação de novas ideias. Assim, refletir sobre esta prática e estar disposto a mudanças, segundo Paulo Freire (2000) é o ponto de partida para se ter um ensino mais justo socialmente e, portanto, mais democrático. Se o ponto de partida para a mudança social pela educação está associado à reflexão sobre sua prática, o educador precisa reconhecer-se para se abrir a mudanças, que sejam de fato transformadoras da sociedade. Isto é, o professor deve estimular ações que aflorem a necessidade de mudança, uma vez que, como nos esclarece Freire, nenhuma realidade se transforma por si mesma.

Na condição de professor em formação, seguia as recomendações dos PCNs, que seguem a linha da LDB, que preconizam a nova função do ensino básico que é a de desenvolver, no aluno do ensino médio, as seguintes características: “(...) fortalecimento dos laços de solidariedade e de tolerância recíproca; formação de valores; aprimoramento como pessoa humana; formação ética; exercício da cidadania” (BRASIL, 1999).

Assim, para atingir esses objetivos, desenvolvi projetos na área de ensino de física, cujos intuítos eram promover a inclusão tecnológica, científica e social dos educandos. Como exemplo: 1. Césio 137, Acidente Radiológico de Goiânia; Projeto que visou eternizar e reviver o acidente Radiológico, cuja culminância foi uma feira científica. Esse trabalho proporcionou a construção lúdica de contêineres, simulando o aterro sanitário, sal e luz negra para o elemento radioativo, exibição de audiovisuais, outros, com o objetivo de formar opinião e solidariedade. Foram desenvolvidas visitas técnicas nos locais: (a) Superintendência Leide das Neves [Durante esta visita os alunos puderam se inteirar a

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

respeito das indenizações das vítimas, andamento de processos, óbitos, biblioteca, fotos, arquivos fotográficos, jornalísticos e empréstimo de material pedagógico (roupas e máscaras de radioproteção)]; (b) aterro sanitário, localizado na cidade de Abadia de Goiás; e por fim (c) ao túmulo das 4 vítimas fatais no cemitério Park, de Goiânia [observando o dimensionamento e explicações a respeito das radiações e blindagem]. Paralelamente, vídeos e painéis fotográficos foram confeccionados como produção de material didático, porém, considero importante destacar que estas atividades não foram fundamentadas em alguma perspectiva pedagógica explícita, e sim, caracterizadas mais pela prática do senso comum pedagógico, conforme definido por Delizoicov (2002). Na mesma linha de trabalho também foram desenvolvidos: 2. Vídeos Experimentais: Circuito Paralelo e em Série/Maquete Elétrica; 3. Aprendendo Física Montando Vídeos de Experiências; 4. Uso Racional de energia Elétrica; 5. Jornal de Física; 6. Esquetes Teatrais; 7. Música na Sala de Aula; 8. Painéis Fotográficos Física e Atletismo. 9. Aprenda Física, Construindo seu Próprio Seminário; 10. Sala de Ilusão de Óptica.

Quanto a minha trajetória acadêmica, escolhi o curso de física, muito antes de compreender do que se tratava. Quis ser físico devido a minha curiosidade sobre os fenômenos naturais e pelos impactos que o estudo desta disciplina, em específico, pode causar no mundo. O que me maravilhava era a possibilidade de compreender melhor a natureza nas suas complexidades, contudo, em meados do curso, percebi que para além do desenvolvimento do conhecimento científico-tecnológico, a física também tem um marcante efeito social.

Estudei na Universidade Federal de Goiás, no Instituto de Física, onde participei do projeto de pesquisa “Ressonância Paramagnética de Solos do Cerrado”, com duas bolsas do PIBIC. Este trabalho foi apresentado na SBPC e tinha como principais interesses a pesquisa empírica, que pudesse compreender os nutrientes presentes em uma amostra de solo do cerrado goiano. Hoje, percebo que esta pesquisa empírica não me permitiu compreender os aspectos sociocientíficos que pudessem estabelecer pontos de contato entre os resultados da pesquisa e suas implicações para as comunidades que dependiam do solo do cerrado.

Durante o estágio supervisionado, desenvolvi um relatório final da disciplina

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Didática e Práticas de Ensino de Física, no qual coloquei em foco as relações afetivas e a preocupação com práticas metodológicas inovadoras, tentando aplicar o método Paulo Freire, ao ensino de física. Hoje reflito sobre a visão incompleta que tinha sobre o pensamento freireano, bem como a ausência deste pensador no ambiente universitário, que pudesse auxiliar os estudantes em suas pesquisas. Naquela época, para mim, Paulo Freire ainda restringia-se à atitude afetiva do professor em sala de aula e a Abordagem Temática resumia-se à aplicação das teorias da Física, via exercícios. Ainda, acreditei, por um considerável tempo, que o conceito de Educação Bancária significasse Educação Privatizada.

Entre as minhas atividades, como estudante, fui eleito presidente do centro acadêmico de Física, por duas vezes consecutivas, e procurava promover diálogos entre alunos do curso e de outros cursos. Estes diálogos tinham a intenção de levantar soluções para as eventuais situações que se colocavam no Instituto de Física, em especial, às questões relacionadas ao ensino. Neste período, organizei o jornal do centro acadêmico do instituto de Física e alguns eventos culturais, tais como: saraus, apresentações musicais, mostras de filme relacionadas a questões pedagógicas, documentários, dentre outros. Minha atuação, no centro acadêmico, teve como objetivo trabalhar a humanização do meu curso e, também, participei do conselho diretor, tendo sido eleito pelos alunos. Fui tesoureiro, do comando de greve dos alunos, onde pude vivenciar opiniões de diversos estudantes de diferentes cursos e, paralelamente, engajei-me em um coletivo internacional, denominado Centro de Mídia Independente (CMI)¹, que discutia o direito humano à comunicação, bem como o poder de influência da mídia sobre as massas, quanto à perpetuação de uma ordem social injusta.

Já, naquela época, percebia que o caráter da instituição não era eficiente para formar os docentes, com uma visão clara das práticas pedagógicas críticas. No período de minha formação acadêmica, estávamos ainda nos primeiros passos do debate sobre a relevância do ensino de ciências para a sociedade. Desta maneira, o curso formava físicos, entretanto, apresentava deficiências, assim como em outros cursos, na formação de professores.

¹CMI: Centro de Mídia Independente - www.midiaindependente.org Odeia a mídia? Seja a mídia!

INTRODUÇÃO

MOTIVAÇÃO DE PESQUISA - EDUCAÇÃO: TRANSFORMAR A REALIDADE SOCIAL DO EDUCANDO PELO/PARA EDUCANDO.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o Ensino de Ciência pouco tem adentrado na sala de aula. Desde que comecei minha carreira de professor, procurei romper este paradigma, trazendo para sala uma perspectiva mais humanizada, na minha relação com os alunos, quanto ao Ensino de Física. Em 2006, comecei a desenvolver trabalhos com o uso de audiovisuais no Ensino de Física, pois percebia que estas atividades eram motivadoras para os alunos, uma vez que se sentiam entusiasmados, quando viam o resultado final do projeto. Moran descreve bem o trabalho com audiovisuais, uma vez que respondem à sensibilidade dos jovens, bem como:

(...) dirigem-se antes à afetividade do que à razão. (...) A linguagem audiovisual solicita constantemente a imaginação e reinveste a afetividade com um papel primordial no mundo, enquanto a linguagem escrita desenvolve mais o rigor, a organização, a abstração e a análise lógica. (...) O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Nos atingem por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços. O vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional (MORAN, 2003, p. 39).

Dessa forma, o uso do audiovisual como um elemento de cultura, provoca no aluno uma interação social dinâmica que pode promover um aprendizado baseado na relação afetiva que se pode estabelecer entre aluno e professor (PEREIRA et. al., 2011; FREIRE, 2000). Assim, consideramos que as relações dialógicas que ocorrem, em sala de aula, podem ter como ponto de partida a afetividade, assim como, consideramos que o objetivo da educação é o de transformar a realidade social do educando. E, isso só acontecerá com a mudança efetiva nas relações interpessoais, e conforme Freire (2000, p. 4), numa educação progressista e “uma pedagogia fundada na ética, no respeito à dignidade e à própria autonomia do educando” (...),

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

o que “demanda do educador um exercício permanente”. Paulo Freire bem esclarece esse contexto:

É a convivência amorosa com seus alunos e na postura curiosa e aberta que assume e, ao mesmo tempo, provoca-os a se assumirem enquanto sujeitos-históricos-culturais do ato de conhecer, é que ele pode falar do respeito à dignidade e autonomia do educando.” (FREIRE, 2000, p. 4)

No entanto, com minhas leituras preparatórias para o ingresso no mestrado, comecei a perceber o quão estava mais próximo de uma perspectiva ainda instrumental do uso da tecnologia e do senso comum pedagógico. Percebi, portanto, que poderia ampliar o alcance deste projeto em algo que sempre busquei em minha trajetória de estudante, justiça social. Para estas atividades audiovisuais instrumentalistas, Pretto (2005, p. 112) considera-as “apenas como mais um recurso didático-pedagógico [...] animador da velha educação, que rapidamente se desfaz, uma vez que o encanto pela novidade também deixa de existir”. Neste sentido, conforme Gil-Perez e Carvalho (1992), caímos, novamente nos meios tradicionais de ensino que “engessam a criatividade e dificultam a aceitação de novas ideias”.

Assim, busquei conhecer um pouco mais sobre o audiovisual no ensino de ciências, uma vez que me interessava trazer uma perspectiva educacional para a sala de aula que, futuramente, a identificaria como crítico-transformadora. Destaco aqui a postura do orientador deste trabalho, que me auxiliou em identificar esta busca, levando-me a entender e fundamentar teoricamente as minhas ansiedades educacionais, sempre respeitando a minha postura ideológica.

Nessa busca, descobri que diversos estudos têm sido desenvolvidos acerca dos modos de uso das tecnologias na educação em ciências. Em especial o audiovisual. Muitos autores fazem uma defesa expressiva de seu uso na escola, utilizando as mais diversas justificativas que possam convencer o professor a utilizá-lo na sala de aula. Justificativas várias, tais como: considerarem o audiovisual uma novidade tecnológica, que desenvolve outras habilidades como o trabalho colaborativo; favorece o preparo de aulas diferenciadas com trabalhos em ambientes virtuais e compartilhamentos; permite o trabalho interdisciplinar; e, estimula os espaços sensoriais permitindo uma melhor assimilação dos conteúdos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

(MORAN, 2003). Há também justificativas que entendem o uso de audiovisuais como forma de manifestação associada ao direito de comunicação humana (ROSADO e ROMANO, 1993); que permite aos alunos tomarem posse dos instrumentos científicos tecnológicos para melhor se expressarem, pois aproximam a cultura escolar² da cultura do aluno³ (PEREIRA, REZENDE E VAIRO, 2008).

Aprofundando nessa busca, analisamos os levantamentos bibliográficos realizados por Pereira e Barros (2009), no período de 1992 a 2005, e, Rezende, Pereira e Vairo (2011), no período de 2000 a 2008, além de realizarmos um levantamento bibliográfico⁴ próprio, no período de 2006 a 2015, sobre o uso dos artefatos audiovisuais no Ensino de Ciências. Estes trabalhos permitiram-nos considerar que a produção acadêmica, na área de ensino de Ciências relacionada à utilização do audiovisual, ainda é incipiente e possui, em sua grande maioria, características instrumentalistas. Desta forma, estes aprofundamentos tiveram grande contribuição para elaboração da nossa questão de pesquisa. Sobre o uso do audiovisual na escola, estes autores dizem:

A concepção de audiovisual implícita indica que seu uso é considerado na perspectiva da instrumentalidade e acreditamos que o uso de RAVs⁵ quando privilegiam somente a perspectiva da instrumentalidade, não levam em consideração um contexto escolar em que o aluno poderia ser visto como ator social, sujeito interativo, participante e colaborador do professor, e não como sujeito passivo (REZENDE, PEREIRA e VAIRO, 2009).

Assim, com as contribuições desses levantamentos, sintetizamos alguns pontos considerados importantes a fim de elaborarmos nossa questão de pesquisa. Elencamos as seguintes asserções: o uso audiovisual no Ensino de Ciências continua incipiente e pouco explorado: busca-se apenas a instrumentalização para alguma função pedagógica; poucos autores dão destaque à investigação do processo de produção de audiovisual; ausência de fundamentação teórica na área da comunicação e educação; ausência de investigação sobre questões estéticas da produção de vídeos e as consequências desta escolha com o processo educacional; ausência de aproximação entre a área da comunicação/cinema e o Ensino de

² **Cultura escolar** aqui é entendida como o “formato” da escola, engessado, que não atende a realidade do aluno.

³ **Cultura do aluno** aqui é entendida como um conjunto de valores, hábitos, desejos, práticas morais e éticas que fazem parte da realidade do aluno, caracterizando-o.

⁴ O levantamento bibliográfico encontra-se detalhado no Capítulo 2.

⁵ **RAVs** – Recursos Audiovisuais

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

ciências; ausência de pesquisas com a perspectiva crítica-transformadora; a ausência de trabalhos de exibição e/ou produção de audiovisuais com características de vídeos populares, que considerem a dimensão política e ideológica dos movimentos sociais e de seu realizador, condizente com o enfoque CTSA.

Dessa forma, percebi a necessidade de uma formação que permitisse que minha prática profissional pudesse desenvolver, em nossos alunos, a criticidade quanto ao uso do audiovisual no ensino de ciências. Isto é, através da formação de um telespectador e produtor audiovisual que, conforme Rosado (1993, p. 23) “possa ir além dos conteúdos expressos relacionando-os à vida cotidiana”. Ou seja, uma formação que lhe permita investir nas características de um cidadão atuante, propositor e divulgador social do conhecimento científico, principalmente, no que tange ao enfrentamento dos mitos criados em torno da ciência e tecnologia (AULER, 2006). Consideramos que, para isso, é necessário romper com a função neutra, instrumental e antropocêntrica da tecnologia, uma vez que, segundo Peixoto (2009, p.91-92) esta perspectiva favorece um “projeto econômico que não visa a emancipação dos trabalhadores (...), mas a ampliação de um mercado de consumidores e de um quadro de trabalhadores competentes segundo as leis do mercado”. Acreditamos que esta ruptura pode ser pensada por meio do estabelecimento de um novo processo de comunicação, desenvolvido dentro de grupos sociais e locais, que valorizem o saber popular.

Nesse sentido, entendemos que a necessidade dessa formação também está associada à busca pela libertação definida por Freire. Segundo ele, homens e mulheres vivem em um mundo polarizado de opressores e oprimidos e que, através da educação, podem se libertar devido a sua **Vocação em Ser Mais**⁶. Isto poderá construir e fortalecer movimentos, por exemplo, de associações que fortaleçam seus principais saberes e concepções. Bem como, ações nas três esferas públicas tais quais o legislativo, o executivo e o judiciário.

Assim, consideramos que o trabalho no Ensino de Física, a partir dos Temas

⁶ **Vocação em Ser Mais:** Segundo Freire (1987) Os homens e mulheres tem uma vocação antológica, cedo ou tarde, de lutar contra quem os fez menos. E esta luta somente tem sentido quando os oprimidos, ao buscar recuperar sua humanidade, que é uma forma de criá-la, não se sentem idealistamente opressores, nem se tornam, de fato, opressores dos opressores, mas restauradores da humanidade em ambos. E aí está a grande tarefa humanista e histórica dos oprimidos –libertar -se a si e aos opressores.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Geradores freireanos, pudesse atender essas solicitações. E, algumas questões inquietantes seriam aquelas que dizem respeito a como modificar a forma de trabalhar, sem comprometer uma construção sólida do conhecimento em Física? Ainda, o que se entende por construção sólida do conhecimento em Física? E como, através da pesquisa, poderíamos produzir um material pedagógico, que propusesse o trabalho por temas geradores, que facilitassem o desenvolvimento críticos dos estudantes.

Diante dessa problemática, urge fundamentar os saberes advindos da educação e da comunicação popular para construir uma articulação entre uma educação popular e a comunicação popular (ROMANO, 1993, p. 64). Nesta articulação, a exibição/produção de audiovisuais, quando realizada pelo povo, poderá ter a característica de denúncia e de ruptura da cultura do silêncio, cujos conteúdos representem os seus saberes e não a reprodução da comunicação imposta, que é manipuladora e autoritária. Destacamos, mais uma vez, que o enfoque CTSA articula-se com esta perspectiva do audiovisual, quando tem como pressupostos uma educação sociocientífica, que prepara os estudantes para que os mesmos participem dos processos decisórios da sociedade.

E, rompendo com a concepção de audiovisual que privilegia somente a perspectiva da instrumentalidade, podemos agora levar em consideração um contexto escolar em que o aluno é visto como ator social, sujeito interativo, participante e colaborador do professor (REZENDE, PEREIRA e VAIRO, 2011). Assim, comecei a pensar em um trabalho com audiovisuais, que estivesse associado ao desenvolvimento de um projeto que teria como premissa a responsabilidade assumida pelos estudantes na construção coletiva de proposições, com relevância de ação social. Com isto, utilizaríamos o enfoque CTSA, conforme exposto por PINHEIRO (2007), com atividades de ensino que não podem corroborar com as injustiças da sociedade, pelo contrário, precisamos trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos.

Assim, para realizar essa pesquisa, utilizarei a articulação FREIRE-CTSA, definida por Auler (2002). Este autor afirma que precisamos superar as construções históricas criadas em torno da Ciência e Tecnologia (CT) através do incentivo ao engajamento popular e a

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

participação nos processos decisórios de CT e suas consequências socioambientais. A partir deste referencial, entende-se que o desenvolvimento científico-tecnológico, como se acreditava, não tem contribuído para o equilíbrio social e, muito menos, para o uso sustentável de recursos (SANTOS e MORTIMER, 2002). Ainda, a sociedade tem se mantida calada diante deste quadro, que exige de nós uma ação social responsável, por meio de uma educação emancipadora, no rompimento da cultura do silêncio, ainda permanente, devido ao nosso passado colonial (FREIRE, 2000).

Dentro desse contexto, a partir da necessidade de se construir uma prática pedagógica, que preencha essas motivações e lacunas apontadas, queremos enunciar as nossas questões norteadoras de pesquisa: Por que e como uma sequência temática com um tema gerador, na perspectiva crítica, poderá contribuir para ações de transformação a um grupo de estudantes de física por meio da exibição e produção de audiovisuais? Se, caso os estudantes apresentassem ações de transformação, temos a seguinte questão: Que ações de transformação social um grupo de estudantes de física apresentaria, por meio do estudo de um tema gerador em uma sequência didática, na perspectiva crítica transformadora? Se, não apresentassem, quais foram as possíveis causas?

Nossa hipótese é que a produção audiovisual realizada pelos alunos, na perspectiva freire-CTSA, propiciará aos mesmos uma formação com característica de um interventor-propositor social no mundo sobre um Tema gerador, que contribua para uma formação científico-tecnológica e crítico-transformadora.

Objetivos de pesquisa

Objetivo Geral

Investigar as contribuições do desenvolvimento de uma sequência temática para o processo de exibição/produção de audiovisuais, por alunos do ensino médio, sobre a temática energia, na perspectiva das relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), assumindo como pressuposto educacional a concepção crítico-transformadora.

Objetivos Específicos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

- ❖ Construir uma Sequência Temática Crítico-transformadora com foco em audiovisual, a partir do Tema Gerador sobre a Energia no Mundo⁷, que fundamenta-se nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1992) e nos pressupostos CTSA que permitem o trabalho com exibição/produção de audiovisuais.
- ❖ Mediar e analisar o processo de exibição/produção de audiovisuais pelos alunos do ensino médio, fundamentado na perspectiva educacional freireana;
- ❖ Elaborar, em conjunto com os estudantes, um material audiovisual, a partir da produção realizada e disponibilizá-lo para a escola e comunidade;
- ❖ Analisar as atividades da sequência didática desenvolvida pelos alunos, a partir da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2006) e de Freire (1986).

Nesse sentido, desenvolvemos nosso estudo em sete capítulos: No primeiro, apresentamos um breve histórico sobre as Tecnologias da Comunicação e Informação, dialetizando sua inserção na educação, além de um breve histórico da Educação com audiovisuais, a fim de chegarmos a nossa proposta de trabalho que é a produção de audiovisuais críticos. Posteriormente, descrevemos algumas experiências didáticas, realizadas no ensino de Ciências com o audiovisual.

No segundo capítulo, realizamos um levantamento bibliográfico, que traz um panorama das pesquisas sobre o uso dos artefatos audiovisuais, como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de educação em ciências, com o objetivo de caracterizar as pesquisas que envolvem o ensino de Ciências. Este capítulo trouxe grandes contribuições para a elaboração da questão de pesquisa.

No terceiro capítulo, buscamos aprofundar as contribuições da articulação FREIRE-CTSA, definida por Auler e Delizoicov (2009), para a exibição e produção de audiovisuais

⁷ O Tema Gerador foi obtido a partir do processo de Investigação Temática Freire (1987). Sua obtenção é discutida no capítulo 4, de metodologia.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

críticos (AVCT⁸). Aqui, discutimos a teoria dos conceitos Freireanos para o contexto do ensino de ciências e propomos a articulação FREIRE-CTSA-AVCT, como suporte para a superação dos mitos atribuídos à ciência e tecnologia.

No quarto capítulo, apresentamos nossa metodologia de pesquisa, a pesquisa participante, definida por Rosa (2013), bem como, discutimos a articulação entre Investigação Temática (FREIRE, 1987) e a Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2006; TORRES, et. al., 2008), a fim de obter o Tema Gerador e a construção da Sequência Temática. Para a construção de tal sequência, utilizamos os Três Momentos Pedagógicos, definidos por Delizoicov e Angotti (2002), como metodologia de ensino, que engloba o delineamento metodológico da pesquisa, os sujeitos de pesquisa, as Técnicas e Instrumentos utilizados para a coleta e análise de registros e de dados.

No quinto capítulo, analisaremos as aulas que foram implementadas junto aos alunos da 2º ano do Ensino Médio. As aulas foram fundamentadas nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1992) e serão analisadas em categorias, *a priori* sob o olhar freireano.

No sexto capítulo, apresentamos a Sequência Temática crítica (ST) como proposta didático-pedagógica para o ensino de Ciências/Física, elaborada a partir da quarta etapa da Investigação Temática, definida por Freire (1987). Por fim, no sétimo e último capítulo, apresentamos nossas considerações finais, onde pontuamos sobre as contribuições de cada capítulo e apresentamos algumas possibilidades de estudos futuros.

⁸ Nesta dissertação, o termo Audiovisual refere-se tanto aos processos de exibição quanto aos de produção de um audiovisual, isto é, a relação dialética entre produção e exibição.

CAPÍTULO I

O AUDIOVISUAL NA EDUCAÇÃO

1.1 Tecnologias da Informação e Comunicação: Histórico e Conceitos.

Durante milhões de anos, os homens pré-históricos se comunicaram por meio de gestos e ruídos; já por volta de 10.000 a.C., o homem começou a se expressar por meio de sons e de imagens desenhadas nas paredes das cavernas, os pictogramas. Em torno de 4.000 a.C., a evolução da civilização permitiu a evolução da comunicação humana. Esta se desenvolveu desde a escrita alfabética (1200 a.C), a prensa (1447), a fotografia e o cinema (século XIX) até o rádio, a TV, o computador, o celular, entre outros (século XX). Ao longo da história, todo este processo de produção/reprodução de imagens/som, influenciou e recebeu influência da ciência. Assim, o ato de se comunicar registrou e contou a história da humanidade, uma vez que os homens, quando reunidos, sentavam-se em torno de fogueiras para ouvir narrativas que memorizavam e eternizavam o passado, pois solidificavam tradições, ritos, valores, saberes e sentimentos que davam identidade aos grupos (NAPOLITANO, 2010). Desta forma, dos primeiros tempos pra cá, todo este processo de informação e comunicação vem se sofisticando e, percebemos isto, no desenvolvimento da fotografia, no século XIX.

Verificamos que após a primeira fotografia, com o francês Joseph-Nicéphore Niépce, nasce na França, o cinematógrafo, aparelho inventado pelos irmãos Luis e Augusto Lumière. A primeira apresentação pública de um filme, feito por eles, aconteceu em 28 de dezembro de 1895, em Paris, fato considerado o marco de fundação do cinema, como empreendimento socioeconômico. Os irmãos Lumière projetaram a chegada de um trem à estação e a saída de operários da fábrica Lumière (NAPOLITANO, 2010).

Após o desenvolvimento das projeções cinematográficas, destacamos o desenvolvimento da televisão, que é o resultado da invenção da eletricidade, da fotografia, da cinematografia e da radiofonia. Sua invenção data de 1920, mas foi somente em 1926 que se

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

realizou a primeira demonstração pública. A partir de 1945, a TV passou a ser um veículo de entretenimento e de informação e chegou ao Brasil em 1950 e toda programação era realizada ao vivo, posto que não havia tecnologia capaz de gravar e editar programas. Na década de 1990, temos a TV a cabo, seguida das TVs digitais e aparelhos com a tecnologia 3D (NAPOLITANO, 2010).

Esses aparatos apresentados são conhecidos como a Tecnologia da Informação e Comunicação, ou TIC, e pode ser entendida como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos dos seres humanos. Ela proporciona, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem (CUNHA et. al., 2012). As TICs são utilizadas de diversas maneiras e em vários ramos de atividades, com destaque: nas indústrias (processo de automação); no comércio (gerenciamento e publicidade); no setor de investimentos (informações simultâneas e comunicação imediata) e na educação (processo de ensino aprendizagem e Educação a Distância). Segundo Giordan (2006), pode-se afirmar que a principal responsável pelo crescimento e potencialização da utilização das TICs, em diversos campos, foi a popularização da Internet.

Observamos que com os avanços tecnológicos, alterou-se o modo de como contamos histórias e novas linguagens foram incorporadas. Atualmente, o ato de comunicar, ganha canais de expressão, tais como o cinema, câmeras acopladas a aparelhos portáteis, como os celulares. Percebemos que as diversas linguagens utilizadas no mundo contemporâneo estão provocando um novo modo de ver e de pensar e, portanto, um “olhar” mídia educativo sobre o universo da escola e cabe ao professor mediar esta passagem (MORAN, 2003). Entretanto, entendemos que é necessário refletir sobre o conceito desta função mediadora do professor, em especial, conforme sugere Peixoto (2009), que investigue os aspectos críticos da inter-relação - tecnologia, sujeito e educação, na prática educativa.

Na educação em ciências e, especificamente, no ensino de física, o uso da TIC, no processo de ensino-aprendizagem, tem sido realizado, por exemplo, em estudos de modelagem, simulação computacional (ARAÚJO, VEIT e MOREIRA, 2011), captura de

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

quadros, Tracker para vídeoanálises, VideoPoint e VirtualDub. Nesta direção, materiais digitais de apoio à aprendizagem também vêm sendo cada vez mais produzidos e utilizados em todos os níveis de ensino (REZENDE, PEREIRA e VAIRO, 2011; VASCONCELOS e LEAO, 2008, PEREIRA, 2012, FREITAS, LACERDA E QUEIRÓS, 2014).

Assim, nas últimas décadas do século XX, a sociedade de forma geral testemunhou um grande desenvolvimento tecnológico, que se caracterizou pela introdução da microeletrônica na produção industrial e nos setores de serviços, que ampliou, portanto, as possibilidades da reestruturação do capital, bem como, inovações na engenharia genética, nuclear e no campo audiovisual. Este mesmo desenvolvimento tecnológico ampliou-nos as possibilidades, na sala de aula, de ensinar, aprender e despertar para, por exemplo, denunciar as consequências sociais que o desenvolvimento científico-tecnológico traz (SANTOS e MORTIMER, 2002).

1.2 TIC e Educação em Ciências

O Brasil, paradoxalmente, possui o 7º maior PIB do mundo (FMI, 2014), mas ocupa a 61º posição na renda Per Capita (FMI, 2013). A educação no Brasil ocupa a 112º posição na qualidade do ensino de matemática e ciências (WEF, 2013) e na 79ª posição no ranking mundial de Índice de Desenvolvimento Humano (ONU, 2014). Reivindicamos aplicação de 10% do PIB na educação, mas a evolução da educação no Brasil aponta para constantes reformas educacionais voltadas para a manutenção do sistema econômico, com consequente aumento da assimetria social. Segundo relatório da UNESCO (2013), a cidade de Goiânia-Go está entre as dez cidades com maior assimetria social do mundo. Neste contexto, destacamos a posição de Peixoto que considera que:

(...) a educação de qualidade por meio da inclusão digital não atende apenas a desejos dos alunos que frequentam as escolas: ela se coaduna a um projeto econômico que não visa a emancipação dos trabalhadores e nem a formação para a cidadania, conforme o propalado, mas a ampliação de um mercado de consumidores e de um quadro de trabalhadores competentes segundo as leis do mercado (PEIXOTO, 2009b, p. 91-92).

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Acreditamos que, nesse sentido, toda essa problemática econômica-social, reafirma-se nesta assimetria social, já que manifesta um resultado de uma política-econômica-social neoliberal, muito bem estruturada, cuja educação de qualidade não atende aos desejos dos alunos. Nesta assimetria, a preparação para a cidadania não caminha para a autonomia e emancipação dos sujeitos, mas sim, para atender uma demanda de mercado e ampliação de consumidores. Evidencia-se isto, quando vislumbramos o papel da escola, como um dos aparelhos ideológicos do estado, caracterizada por práticas, predominantemente, tecnicistas. A manutenção desta assimetria social, apontada por Freire (1987), há tempos, é conquistada com uma educação com o escuso objetivo dualista (que nas entrelinhas, lê-se excludente), garantindo assim de um lado, a escola da elite (opressora) e, do outro, a mão de obra (oprimida).

Assim, na escola, todo esse panorama mundial, segundo Freire (1987), contribui para vivermos em um estado de opressão social, marcado pelo modelo de depósito bancário de informações, o que favorece a “moldura” de um aluno passivo, que não sabe refletir, criticamente, sobre si mesmo e sobre a realidade (opressora) em que vive. Ainda, segundo Freire (1987), a escola atual (conforme sua estrutura inadequada, práticas tecnicista e reprodutivista, políticas salariais ultrapassadas, má formação de professores, etc.) tende a reproduzir as ideias das classes dominantes. Portanto, isto significa dizer que a escola está reproduzindo a desigualdade social, manifesta nas assimetrias sociais.

Paralelo a isso, nossa sociedade experimenta um grande desenvolvimento científico-tecnológico, que tem possibilitado avanços nos aparatos tecnológicos diversos, tais como as máquinas fotográficas, filmadoras, software que favorecem os ambientes virtuais, 3D, produções audiovisuais que, por sua vez, podem, devem e têm sido desenvolvidos e direcionados para a aplicação na educação (PEREIRA et. al., 2011; MORAN, 2003). Segundo Moran, vivemos em um mundo em desenvolvimento e que nos leva ao excesso de informação, com uma grande intensidade de fluxo que, em alguns momentos, pode nos exigir respostas instantâneas:

Na maior parte das situações do dia-a-dia, utilizados um tipo assunto polivalente, de respostas rápidas, (...) um conhecimento que precisa responder a solicitações

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

imprevisíveis que exige soluções imprevisíveis que precisa responder a respostas imediatas. (MORAN, 2003, p. 20)

Para Moran (2003), esse ritmo de vida atual é uma consequência impulsionada pelo desenvolvimento tecnológico que, por sua vez, alterou, na sociedade, o modo de pensar e o modo de aprender. O mundo está intercomunicado, o que pode promover aproximação entre as pessoas, através do telefone, debates, celulares, reuniões de emergência, que exigem um conhecimento multimídico, mais geral e menos profundo, que nos cobra, cada vez mais, uma capacidade de adaptação e flexibilidade muito grande.

Por outro lado, esse mesmo desenvolvimento científico tecnológico pode favorecer uma imobilidade no sujeito. O modo de uso de telefones celulares com seus aplicativos, tais como o Facebook, Whatsapp, dentre outros, promovem, muitas vezes, a distração excessiva, em um exemplo clássico da máquina que domina o sujeito. No entanto, há um mito criado em torno do que a TIC pode trazer, uma vez que se pode criar uma falsa sensação de aproximação entre as pessoas, fazendo com que elas acreditem que basta se adaptarem para estarem incluídas. Este mito deixa-nos mais incautos com a sensação de já estarmos no limiar de uma nova sociedade: a sociedade do conhecimento, conquanto entendamos que mal nos situamos na sociedade da informação.

Nessa perspectiva, assume-se o pressuposto salvacionista de que a tecnologia resolverá todos os problemas da humanidade. No entanto, segundo Pitassi e Leitão (2002, p. 2) “a tecnologia não é capaz de determinar nada por si só, pois é utilizada dentro de um contexto político-ideológico mais amplo”. Neste sentido, concordamos com Peixoto (2015) e Giordan (2006, p. 280) que “Para compreender as funções das TIC no ensino e na aprendizagem, é necessário, portanto, focalizar a atenção para os efeitos produzidos pelas suas formas de uso na sala de aula (...)”.

Entretanto, apesar da TIC não ser nenhuma novidade no mundo atual, ainda se discute sua inserção na educação (assim como, no ensino de ciências). Sua inserção é tema atual nos debates entre pesquisadores, professores e especialistas da área sobre suas reais contribuições para a educação (FREITAS, QUEIROS e LACERDA, 2015; PEIXOTO, 2015;

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

MACEDO et. al, 2014; PEREIRA, 2012; NAPOLITANO, 2010; ROSA, 2009; MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2003; PRETTO, 1995). E uma das questões principais, e ainda recorrente, é a de entender o porquê a escola não conseguir acompanhar o ritmo do desenvolvimento científico-tecnológico, no campo da TIC, assim como outros campos do conhecimento vêm se desenvolvendo (PITASSI e LEITÃO, 2002).

Da mesma forma, Santos (2010, p. 31), entende que a escola enfrenta uma crise problemática, quando demora em não se adequar ao cotidiano dos alunos, insistindo apenas na dimensão do “discurso oral e na escrita, desconhecendo o universo audiovisual que domina o mundo moderno”. Acreditamos que há uma complementaridade a ser explorada nestas dimensões e, neste sentido, concordamos com Pretto (1995, p. 58), quando entende que a incorporação dos aparatos tecnológicos na escola, bem como o uso do audiovisual no ensino de ciências, “vem ocorrendo, basicamente, como instrumentalidade, com uma pura e simples introdução de novos elementos ditos mais modernos em velhas práticas educativas”. Entende-se que prevalece, na escola, uma prática fundamentada numa abordagem neutra da tecnologia, que lhe dá características apenas instrumentais. Esta característica favorece, segundo Peixoto (2015), a vinculação entre a TIC e os processos de exclusão econômico social.

Dessa forma, acreditamos que a incorporação da TIC, na perspectiva instrumental, não permite explorar uma possível complementaridade, que auxilie na superação do estado de opressão em que vive o sujeito. Isto é, temos a expectativa de que a superação do modo de uso da TIC, para que não seja mais um instrumento que atue como um mecanismo de manutenção de opressão, aumente o leque de possibilidades do trabalho emancipador/libertador.

Assim, é essencial que os estudantes recebam incentivos para, conforme sugere Santos (2010, p. 31), “participar da aula e interagir com o conteúdo, com o professor e com os colegas de classe”, para saírem da condição de passivos no uso da TIC para outra mais interativa, colaborativa e crítica nos seus modos de uso (PEIXOTO, 2015). Notadamente, Peixoto (2015, p. 8) considera indiscutível o papel inovador da tecnologia para a transformação das práticas pedagógicas. No entanto, a autora adverte que estas práticas poucas vezes são entendidas “como objetos de estudos, pesquisa e reflexão”. Neste sentido,

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

podemos investigar os processos de usos dos aparatos tecnológicos, bem como o processo de produção de um audiovisual independente, como o vídeo popular. Objetiva-se com isso, que os alunos sejam estimulados a aprender, inclusive fora da sala de aula, rompendo os muros da escola, com e sem o professor, o que lhes permitirá chegar mais perto da realidade local em que ele mesmo se situa. Desta forma, podemos desenvolver e planejar estratégias que desenvolvam, no aluno, um desejo que lhe permita continuar aprendendo ainda que esteja fora do espaço-tempo da sala de aula, em uma perspectiva mais ativa, colaborativa (MORAN, 2003), crítica (PEIXOTO, 2015) e transformadora (QUEIRÓS, 2012; GIROUX, 1997).

Nesse sentido, podemos mediar a exibição e a produção de audiovisuais (EPAV) com os alunos, a fim de estimulá-los a um trabalho proativo, fora de uma rotina ingênua, de aulas cronometradas, cheia de meros repetidores. Através desta mediação, temos a possibilidade de investigar por que e como a EPAV poderá contribuir com a relação dialógica entre o aluno e a TIC, em um processo de transformação crítica. Interessa-nos entender a EPAV, como mais um elemento capaz de proporcionar um desenvolvimento que prepare o aluno para enfrentar as diversas situações, que encontrará ao longo de sua vida cotidiana, via transformação crítica.

Assim, entendemos que há certo fetichismo, quando Moran (2003) concebe que a superação dos problemas educacionais poderá acontecer quanto mais colocarmos a tecnologia nas mãos dos alunos. Para este autor, se um objeto tecnológico não atende às necessidades dos alunos usuários, estes se afastam desse objeto. Dentro desta lógica, consideramos necessário dialetizar esta suposta “necessidade dos alunos usuários”, bem como o que “afasta os alunos desse objeto”, uma vez que “estas necessidades” podem ser tal que favoreçam a manutenção de uma exclusão tecnológica, uma vez que, segundo Peixoto (2015), a TIC possui, em si mesmo, uma prescrição de uso que é proposto pelo seu conceitor.

Nesse sentido, podemos considerar que a formação atual de nossos estudantes é fundamentada no uso apenas instrumental da tecnologia, que favorece a manutenção de uma ordem ideológica dominante. Assim, é necessário investigar o afastamento dos alunos nos modos de uso dos aparatos tecnológicos. Entendemos que este fetiche exposto se identifica como uma ideia tecnocentrada, definida por Peixoto (2015), que defende que o uso dos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

artefatos tecnológicos transfere, automaticamente, para práticas educativas, onde são realizadas. Assim, concordamos com Peixoto (2015) sobre a necessidade de dialetizar a relação entre a tecnologia e educação, posto que a compreensão da mesma não pode ser, puramente, técnica ou instrumental. Ou seja, os processos educativos precisam ser compreendidos, a partir de uma referência de ordem epistemológica:

(...) em vez de propor uma definição distintiva para os dois termos, eu penso que o mais adequado seria realizar uma discussão de fundo epistemológico que pudesse contribuir para suas respectivas conceitualizações; ou seja, a relação das tecnologias com a educação é uma questão de ordem epistemológica, e não técnica ou instrumental. O que eu quero dizer com isso? Quero dizer que a natureza do conhecimento que pode nos ajudar a compreender as relações entre as tecnologias e a educação não se reduz àquela de procedimentos técnicos a serem seguidos, mas remete aos pressupostos que fundamentam as teorias "do conhecimento e os mecanismos produtores de saber (PEIXOTO, 2015, p. 4).

Diante de tantas necessidades e das inúmeras possibilidades de trabalho colaborativo na escola, concordamos com Santos (2010, p. 31) quando considera que o “que se nota em muitas salas de aula, é um abismo entre aluno e professor”, predomina-se mais o marketing que não se materializa, em uma real mudança educacional. Assim, é dentro deste contexto que concordamos com Ferrés (1996) que afirma estarmos educando como há 50 anos, uma vez que o investimento público educacional não coloca a educação como prioridade e entendemos que a tecnologia na educação pode e deve cumprir outro papel⁹. Prevalece, ainda, a má administração dos recursos públicos com trágicas consequências educacionais e a implementação de políticas educacionais ultrapassadas. A educação é concebida como mecanismo de manutenção e controle social para a “ordem e o progresso” positivista. Isto nos leva a perguntar sobre a existência de estratégias de sucateamento educacional e de um projeto para a falência escolar para implantação de políticas públicas liberais, como exemplo as Organizações Sociais (OS)¹⁰.

Nesse sentido, acreditamos que a escola atual não tem sido autônoma o suficiente para decidir sobre os usos, ou não, da TIC como mais um suporte para uma formação cidadã,

⁹ Investigando seu uso. Isto é, entender como o seu uso foi prescrito a fim de entender a finalidade desta prescrição e como ela se dá no processo educacional. Assim, minimizando o seu efeito opressor prescrito.

¹⁰ Organizações Sociais (OS): Gerenciamento de órgãos públicos por empresas privadas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

crítica e de transformação. De fato, conceber a tecnologia como um instrumento neutro¹¹, consequentemente maleável, permite que a mesma possa ser utilizada para reproduzir as relações de dominação e de opressão, numa sociedade de massa. Ou seja, acaba por cumprir um papel ao dar uma nova roupagem à forma tradicional de ensinar, o que garante a perpetuação do modelo ideológico de opressão. Esta roupagem permite que estes mesmos recursos tecnológicos sejam utilizados, na sua grande maioria, como um fim e não como um meio. Segundo Peixoto (2015), ao dicotomizar meios e fins, a tecnologia ilude quanto ao seu potencial pedagógico e ao campo audiovisual. Este, segundo Arroio e Giordan (2006), possui forte apelo emocional que favorece ao aluno aprender de forma mais sensível e não apenas diante das argumentações, puramente, racionais apresentadas pelo professor:

A informação e a forma de ver o mundo predominante nas sociedades atualmente provêm fundamentalmente da televisão, que atua de forma sedutora e aparentemente despreocupada, alimentando e atualizando os universos sensoriais, afetivos e éticos que crianças, jovens e grande parte dos adultos levam para a sala de aula (ARROIO e GIORDAN, 2006, p. 8).

Assim, por trás desta aparente e despreocupada ação, pode estar embutida a utilização das tecnologias como mecanismo de manutenção, uma vez que ainda temos a deficiente formação do professor que, especificamente, no campo do audiovisual, praticam o “vou passar um filminho” para não “dar” aula; da mesma forma que muitos alunos ainda entendem que “hoje não tem aula, tem filme”. Entretanto, o recurso audiovisual pode ser utilizado/investigado como motivador e facilitador do processo de ensino-aprendizagem, no sentido de diversificar as atividades realizadas (ARROIO e GIORDAN, 2006), que pode se aproximar de uma realidade vivida que é interessante para os alunos. E é este nosso interesse.

Conforme apontamos, anteriormente, prevalece ainda o uso da TIC, na perspectiva instrumental, que restringe o seu uso, prioritariamente, à formação do educando, para o mercado de trabalho neoliberal. Nesta mesma direção, Pretto defende que:

Não podemos continuar formando aquele ser humano-mercadoria, mão-de-obra barata para uma sociedade tecnológica. Precisamos passar a formar o ser humano-programador da produção, capaz de interagir com os mecanismos maquímicos da

¹¹ A perpetuação deste modo de uso é um indício que nos faz suspeitar de uma intencionalidade de interesses escusos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

comunicação, um ser humano participativo que saiba dialogar com os novos valores tecnológicos e não um ser humano receptor, passivo (PRETTO, 1995, p. 57).

Percebe-se uma relação direta do uso da tecnologia como uma função concentradora de renda com sua capacidade manipuladora. Esta relação dialética permite concentrar mais tecnologia, que por sua vez, concentra mais renda e aumenta sua capacidade manipuladora. Neste sentido, Pretto esclarece que:

No sistema de comunicação, a concentração do capital, característico da modernidade, tem permitido uma forte tendência de concentração na propriedade dos meios de comunicação e informação. Este componente é uma presença marcante, em especial em país com desigualdades sociais e econômicas muito intensas, e merece ser analisada, uma vez que quase se constituiu num movimento de resistência a estes novos valores em gestação. Resistência no sentido de que o desenvolvimento destas novas tecnologias favorece um aumento nas possibilidades de comunicação entre pessoas e culturas mas, ainda, isto se dá de forma potencial, em função da concentração relativa sobre a propriedade dos meios de comunicação e informação (PRETTO, 1995, p. 56).

Na mesma direção, Rosa (2009, p. 25), considera que para “alguns economistas vivemos numa (...) economia da informação (...). O conhecimento tornou-se uma questão política importante, centrada no caráter público ou privado da informação, e em sua natureza mercantil ou social ”, assim:

Nessa nova era a riqueza é produto do conhecimento científico, mas a notícia, a opinião, a diversão, a comunicação e o serviço, tornaram-se as matérias – primas básicas e os produtos mais importantes da economia. Compramos e vendemos conhecimento. [...] Hoje, os ativos capitais necessários à criação da riqueza não são a terra nem o trabalho físico, tampouco ferramentas mecânicas e fábricas ao contrário são os ativos baseados no conhecimento (STEWART apud ROSA, 2009, p. 25).

Nesse sentido, Ataíde e Mesquita (2014, p. 84) dizem que “os mass media divulgam com relativa intensidade e frequência que o avanço tecnológico trouxe apenas benefícios à vida humana”¹² e, segundo esses mesmos autores, esta opinião é:

¹²Em sentido literal **Mass Media** seria meios de comunicação de massa (televisão, rádio, outros). Essa denominação sugere que os meios de comunicação são agentes de massificação social, o que nem sempre está de acordo com a realidade social observável.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

(...) compartilhada por alguns autores como Domingues (1986) ao sugerir que o sistema técnico atual tem como fundamentos elementares a automatização e a micro eletrônica – incluindo aí as tecnologias da comunicação e da informação – que rompendo com o sistema técnico anterior direcionam a um emergente sistema técnico com maior rentabilidade, flexibilidade, qualidade e produtividade, com importantes transformações no nível socioeconômico. (ATAÍDE E MESQUITA, 2014, p. 84).

Consideramos, entretanto, um equívoco nesta argumentação, quando se subordina o conhecimento científico, assim como a tecnologia, como um produto que trará rentabilidade. Estas associações não promovem a qualidade nos processos educativos, principalmente, àquela pretendida para transformações sociais e econômicas. Nogueira, apud Ataíde e Mesquita (2014, p. 84-85) afirma que “É nesse cenário que nasce a necessidade alienada do jovem em construir relações interpessoais e expor sua identidade social unicamente por meio das tecnologias sem que haja uma apreensão mais crítica das mesmas”. Assim, atrás das cortinas há uma intencionalidade, dentre outras coisas, de uma manutenção crescente do consumo de tecnologias. Sabemos que necessidades são criadas e substituídas rapidamente através de tecnologias com pouca vida útil ou com a necessidade de constante troca/substituição de peças, o que hoje chamamos de obsolescência programada¹³ (ATAÍDE E MESQUITA, 2014, p. 85). Mais uma vez, temos um exemplo da concepção neutra e instrumental das tecnologias a serviço de um projeto da educação-economia - a educação como capital.

Nesse sentido, concordamos com a perspectiva crítica de Pitassi e Leitão (2002) quando criticam o uso da TIC sobre a perspectiva da racionalidade técnica. Para estes autores, esta perspectiva considera a informação com uma estrutura unidimensional, sem que haja preocupação ou crítica do resultado, se comparado às complexas estruturas cognitivas e afetivas envolvidas no processo decisório:

(...) perspectiva crítica evidencia que essas abordagens restringem-se a uma preocupação básica: como a TI pode ajudar a administrar melhor as organizações atuais, adaptando-as à realidade da economia da informação. Com esse objetivo, as

¹³ **Obsolescência programada** é a decisão do produtor de propositalmente desenvolver, fabricar e distribuir um produto para consumo de forma que se torne obsoleto ou não funcional. Faz parte de um fenômeno industrial mercadológico surgido nos países capitalistas nas décadas de 1930 e 1940.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

novas regras das estratégias de negócio, fundamentadas na velocidade, na digitalização, na conectividade, no acesso universal à informação, no fim das hierarquias e no marketing reverso, servirão como instrumentos para aumentar a competitividade das organizações, jamais para mudar os paradigmas da sociedade em que se inserem. São, portanto, mudanças adaptativas, que visam à manutenção do status quo, ainda que venham embaladas por um discurso pseudo-revolucionário e repleto de clichês cibernéticos (PITASSI e LEITÃO, 2002, p. 80).

Percebemos, assim, que o campo da educação está muito pressionado por mudanças, da mesma forma que acontece com as demais organizações. Ainda permanece a crença de que a chegada, bem como a simples introdução das novas tecnologias na escola, como um mito, terá respostas para todos os problemas educacionais. Para os autores, esta “simples introdução” de tecnologias abre caminho para grandes investimentos de grupos econômicos, focados no lucro, com a implantação de seus produtos tecnológicos.

Desse modo, consideremos que, na sala de aula, surja a necessidade da sociedade, professores e alunos conscientizarem-se desse processo de “simples introdução” da TIC. Isto poderá permitir à sociedade que fique atenta ao uso da TIC, como uma forma de emancipação do educando, através do empoderamento da tecnologia na transformação desta realidade que o oprime. Destacamos então, que é necessário refletir e agir sobre que tipo de sociedade queremos, a fim de proporcionar uma tomada de decisão. E, a partir daí, investigar como a TIC pode ser utilizada, sob uma perspectiva transformadora social, que torne a sociedade desejada, uma realidade.

Nesse sentido, podemos romper com a perspectiva de transformação adaptativa, onde as TICs cumprem um papel que, segundo Pretto (1995), é mais um recurso instrumental que logo cairá no esquecimento. Assim, este autor (p. 58) entende que “Precisamos, no entanto, de uma integração mais efetiva entre a educação e a comunicação”. Consideramos, assim, que as discussões sobre o audiovisual, não são apenas tecnicistas e/ou instrumentais, mas uma discussão de concepção epistemológica, considerando uma definição progressista da tecnologia, não dicotomizando meios e fins e, sim, sua relação dialética. Ou seja, sob a perspectiva crítico-transformadora em que os educandos utilizam os instrumentos científicos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

tecnológicos, como forma de melhor se expressarem para serem um propositor transformador e ator social no mundo.

Dessa forma, acreditamos que a discussão de concepção epistemológica das TIC, mais precisamente do audiovisual, através da produção audiovisual, pode ser um recurso transformador crítico-social que contribua para a libertação deste estado de opressão. Como exemplo, a opressão devido ao processo de exclusão tecnológica, bem como o uso instrumental como forma de perpetuação de uma ideologia dominante e espera-se desenvolver a criticidade, que possa evitar o fenômeno da aderência¹⁴ freireana. Neste sentido, temos a expectativa de que o uso das TIC, quando voltado para as práticas sociais, pode ser um caminho que auxilie o sujeito na tomada de consciência de sua realidade para o processo de transformação. Isto é, de como ele pode se munir contra a invasão cultural¹⁵, defendendo sua própria forma de pensar, de se organizar e de agir.

Na educação em ciências, especificamente, no ensino de física, Macedo et. al. (2014) realizaram uma investigação baseada nos 231 artigos apresentados nas seções de comunicação oral, do XIX, Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), 2011. A investigação procurou identificar trabalhos relacionados com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), no processo de ensino-aprendizagem e a análise de conteúdo permitiu encontrar 31 trabalhos relacionados às TICs (12% do total), o que pode ser considerado um número relevante, quando comparado com as demais áreas.

Os focos temáticos quanto ao uso das TICs no ensino de ciências, segundo Macedo et. al., (2014) são: Estudos sobre a aquisição e análise de dados experimentais com computador; Estudos sobre a utilização de objetos de aprendizagem no ensino de física; Estudos sobre a utilização do ambiente virtual de aprendizagem no ensino de física; Estudos sobre análise curricular de cursos a distância com uso de TIC; Estudos sobre estado da arte

¹⁴ **Aderência:** Segundo Freire (1987), no processo de libertação do oprimido, este poderá aderi-se ao opressor, imitando o seu comportamento de dominação. Para que isso aconteça o opressor usa de diversos mecanismos, por exemplo, a **Falsa Generosidade**.

¹⁵ **Invasão Cultural:** Segundo Freire (1986) a invasão cultural é a penetração que fazem os invasores no contexto cultural dos invadidos, impondo a estes sua invasão de mundo enquanto lhes freia a criatividade, ao inibirem a sua expansão.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

relacionados às TIC. Dentre estes, o uso de objetos de aprendizagem (OA) no processo de ensino-aprendizagem de Física, ocupa posição de destaque (MACEDO et. al. 2014).

Os OA podem ser subdivididos em subfocos temáticos, tais como: Uso de softwares de modelagem computacional, Uso de softwares de simulação, Uso de hipermídia, Uso de objetos de aprendizagem (MACEDO et. al. 2014) e dentre os estudos relacionados aos objetos de aprendizagem, Macedo et. al., (2014) consideram que a maioria corresponde a pesquisas relacionadas ao uso de simulações, no ensino e aprendizagem de física.

Segundo esses autores, grande parte dos estudos sobre a utilização das TICs, no processo de ensino-aprendizagem, concentra-se no ensino médio (45,2%), seguido do ensino superior (32,3%). Nota-se a necessidade de uma maior atenção em cursos de mestrado, no ensino fundamental e em cursos de especialização. Para esses autores, “ficou evidenciado que houve ausência de trabalhos que investigassem os processos de avaliação no ensino de física” (p. 190) e consideram que a utilização de novas tecnologias de ensino em aulas de física, “principalmente do ensino médio, é feita como uma ferramenta auxiliar, um recurso a mais para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem” (IDEM, p. 191).

Ademais, essas discussões sobre TIC têm sido desenvolvidas, principalmente, de acordo com os XIX SNEF, em instituições federais, com destaque para a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UFTPR) com cinco trabalhos e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com três trabalhos. Os autores ainda consideram outras instituições importantes tais quais: Colégio Pedro II (CPII), Instituto Federal Fluminense (IFF), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (MACEDO et. al. 2014).

Entretanto, chama atenção o fato de que grandes universidades não tenham apresentado trabalho relacionado às TIC, nas seções de comunicações orais do SNEF – 2011, podendo ser citadas entre elas a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade de Brasília (UnB) e Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMG) (MACEDO et. al. 2014).

1.3 Um Breve Histórico da Educação Audiovisual

Historicamente, os artefatos tecnológicos no Ensino de Física, mais especificamente o audiovisual, têm sido utilizados, em sua grande maioria, de forma a dicotomizar fins e meios (FREITAS, LACERDA e QUEIRÓS, 2014; MACEDO et. al., 2014; REZENDE, PEREIRA e VAIRO, 2011). Para Subtil e Belloni (2002), é recorrente a visão dos audiovisuais como muleta pedagógica, na qual o professor apoia-se para transmitir seu conteúdo com a maior eficácia possível.

Podemos destacar algumas perspectivas do audiovisual enquanto teoria, bem como seus modos de uso na educação. Segundo Subtil e Belloni (2002, p. 50), a inserção do audiovisual no Brasil, nas relações pedagógicas, ocorre a partir das reformas educacionais, em meados da década de 1960, tecnicistas, que se acreditava que a eficiência do ensino era uma “decorrência do uso adequado e planejado de método e técnicas instrucionais”. Tal eficiência era baseada em teorias comportamentalistas da aprendizagem que preconizavam o uso de manuais, livros apostilas, cujos conteúdos programáticos eram técnicos e, verticalmente, “inseridos” na educação. Esta concepção tem intenção de aplicar, aos processos educacionais, as técnicas de organização do trabalho, típicas do modelo fordista de produção industrial (SUBTIL e BELLONI, 2002). De acordo com Saviani (1982, p. 12), esta pedagogia desenvolve-se “a partir do pressuposto da neutralidade científica e inspira nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade (...)” e possui grande objetividade baseada na reprodução fiel destes conteúdos, o que o torna operacional. Sobre o audiovisual, neste contexto educacional, Subtil e Belloni afirmam que:

Explica-se, assim, a quantidade de publicações na década de 1970 que dão destaque ao uso dos audiovisuais na escola: a ênfase nos meios técnicos e nos procedimentos organizacionais (planejamento, avaliação, racionalização dos serviços) corresponde à prevalência do modelo industrial e das tórias sistêmicas nas diretrizes para políticas públicas, inclusive as de educação (SUBTIL e BELLON, 2002, p. 56).

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A partir da segunda metade da década de 1970, surge a tecnologia educacional como uma nova disciplina:

(...) que se pretende crucial para a formação dos educadores agora considerados em duas grandes categorias: os professores e os especialistas pedagogos, cuja função é intervir no processo de ensino no sentido de aumentar sua eficiência (SUBTIL e BELLONII, 2002, p. 56).

Tal intervenção era baseada na teoria behaviorista da aprendizagem, que incluía o simples uso de meios técnicos, com o objetivo de alcançar ações efetivas e produtivas. É uma educação dualista, com cunho neoliberal, que vai preparar o indivíduo para uma mão-de-obra específica para o mercado de trabalho (SAVIANNI, 1982). Há uma preocupação permanente na eficiência do uso e na eficácia dos resultados e Subtil e Belonni (2002, p. 59) afirmam que a maioria dos autores “ênfatisa aspectos técnicos dos audiovisuais, seja no manuseio de equipamentos, na produção de materiais, no uso adequado em sala de aula, no aproveitamento de materiais existentes ou na criação de novos”. Dizem ainda que “Muitos livros na verdade, constituem-se em manuais de instruções sobre audiovisuais” (IDEM, p. 59). Assim, essas mesmas autoras esclarecem que:

Nesse contexto, que enfatiza os meios, os audiovisuais aparecem como “auxiliares de ensino”, “ajuda visual”, auxílio “multissensorial”, “materiais complementares”, “auxiliares didáticos integrados ao sistema educativo” tendo e vista o processo de transmissão do conhecimento. Essa concepção fundamenta-se na ideia de que a eficiência do ensino se ancora numa adequada seleção de técnicas e instrumentos e no uso tecnicamente perfeito desses materiais para despertar o interesse do aluno, promover sua atenção e dinamizar o trabalho do professor (SUBTIL e BELLONI, 2002, p. 57).

Nesse sentido, Scuorzo apud Subtil e Belloni (2002, p. 59) considerava importante haver, na escola, uma espécie de “manual ambulante”, isto é, uma espécie de técnico de instalações audiovisuais, que pudesse auxiliar o professor a elaborar os “métodos e as representações audiovisuais necessários para uma instrução ótima”.

Paralelamente ao campo da comunicação, segundo Arlindo Machado (1988), o vídeo despontou no Brasil, a partir de meados da década de 70, como um dos fenômenos culturais mais importantes e duradouros. Arlindo Machado (1988, p. 2) considera que, nesse período, “o cinema brasileiro de invenção e de intervenção crítica havia começado a entrar em crise, seja devido aos custos progressivamente proibitivos da produção, seja devido ao fechamento

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

implacável das salas de exibição”. Assim, cineastas importantes começaram a migrar para o vídeo. Nos anos 70, o vídeo foi explorado, exclusivamente, por artistas plásticos que buscavam novos meios e suportes para suas ideias criativas, cuja exibição restringia-se, então, ao circuito sofisticado dos museus e galerias de arte (MACHADO, 1988). Nota-se, então que naquela época, o audiovisual, no campo da comunicação e arte, estava ligado à invenção, à criação artística e a intervenção crítica.

Nesse contexto, podemos perceber a dificuldade de se visualizar uma aproximação entre a área da comunicação, suas contribuições estéticas e de produção por alunos e a educação. Isto é, numa educação voltada para a técnica, a produtividade, o uso vertical de manuais instrucionais, não há espaço para a reflexão e crítica, e, dificilmente, conversaria com a criatividade e a intervenção crítica deste movimento audiovisual. Neste sentido, também concordamos com Subtil e Belloni (2002), ao se referirem sobre o movimento audiovisual da década de 1970, cuja contradição entre as funções do professor e do comunicador, no ambiente escolar, não fora muito bem resolvida, há décadas.

Assim, nas décadas de 1950 e 1960, o uso de técnicas baseadas em teorias comportamentalistas, nas escolas, colaborou para a desvalorização do uso da tecnologia na educação. Esta desvalorização, segundo Masetto (2002 p.135) causou um “certo descompromisso com o processo de aprendizagem”, valorizando apenas o domínio dos conteúdos. Isto é, Masetto considera que devemos nos preocupar em valorizar as tecnologias, que colaboram para um ensino aprendizagem mais eficaz (MASETTO, 2002).

Podemos destacar outro modo de uso do audiovisual, quando no final da década de 1970, observa-se o crescimento de experiência de produção, distribuição e uso do vídeo popular, inseridos em práticas que buscavam através deste recurso, apoiar e ampliar as lutas sociais e políticas da época. Esta experiência preconizava a superação do regime militar e, em especial, a democratização dos meios de comunicação de massa (ROSADO e ROMANO, 1993). Naquele período, a educação popular não se restringia a alfabetização e educação de base, mas visava à aprendizagem de conteúdos diversos, através de diferentes formas de luta social, ou seja, uma educação que se passava fora dos sistemas formais de ensino com associações populares, sindicatos e organizações diversas (mulheres e outros). Desta forma,

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

percebemos que a produção de vídeos populares considerava a dimensão política e ideológica dos movimentos sociais e de seu realizador, bem como os aspectos técnicos e artísticos na construção da linguagem, na luta pela “reprodução” e expansão do vídeo popular. Isto pode construir e fortalecer movimentos, por exemplo, de associações que fortaleçam seus principais saberes e concepções, pois particularizam o conteúdo e as experiências de uso e distribuição do vídeo popular (ROSADO e ROMANO, 1993).

É necessário, pois, a busca do estabelecimento de um novo processo de comunicação desenvolvido dentro de grupos sociais e locais que focalize a discussão sobre o confronto dos conteúdos expressos pela sala de aula e meios de comunicação como um todo, valorizando o saber popular (ROSADO, 1993). Esta educação política promoveria, segundo Rosado e Romano (1993, p.66), uma luta social “pela terra, pelos terrenos urbanos, para habitação, luta sindical, etc.”. A partir deste momento, a educação popular passaria a ter como uma das suas problemáticas centrais a dimensão do seu poder, enquanto instrumento de fortalecimento da sociedade civil, que demandaria a sua presença efetiva nos movimentos sociais (ROSADO e ROMANO, 1993).

De acordo com Rosado e Romano (1993, p.61) os aspectos que têm definido e qualificado os realizadores do vídeo popular podem ser classificados em quatro eixos: O primeiro refere-se ao ponto de partida político e ideológico do realizador, que definiria o conteúdo a partir das expectativas e aos interesses do movimento popular (sindicatos, mulheres, outros); o segundo corresponderia aos aspectos técnicos e artísticos, reatualizados e redefinidos pelos produtores de vídeo popular, em função da construção da linguagem deste vídeo; o terceiro eixo diria respeito ao conjunto de estratégias efetivadas por estes produtores, na luta pela reprodução e expansão dos seus interesses (no caso específico do vídeo popular, essas estratégias buscariam, principalmente, constituir, fortalecer e ampliar a própria associação); um quarto e último eixo, diz respeito aos principais saberes e concepções que particularizam o conteúdo e as experiências de uso e distribuição do vídeo popular.

Acreditamos que esta perspectiva sobre vídeos populares pode facilitar o trabalho desta pesquisa, pois nos permite uma associação do vídeo popular com o audiovisual na perspectiva crítico-transformadora. Nesta perspectiva, desejamos ter, como ponto de partida, a

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

formação para a transformação do aluno, através da formação sociocientífica, com viés político ideológico. Ou seja, concordamos com Giroux (1997), quando acreditamos que a transformação do aluno no mundo, esteja diretamente ligada ao conhecer para agir politicamente.

1.4 A utilização de audiovisuais na Educação em Ciências e no Ensino de Física.

Dentre as perspectivas do uso da TIC no ensino-aprendizagem de Física, apresentamos outra possibilidade do uso das tecnologias que são os artefatos audiovisuais. De acordo com Pereira (2008), o audiovisual é uma estratégia alternativa para o desenvolvimento de atividades experimentais, no ensino de ciências, que possibilita a exploração dos fenômenos, o que dá a oportunidade ao professor de discutir os modelos físicos e teóricos. Esta estratégia leva o aluno a observar demonstrações gravadas que lhe permitem uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos. Entretanto, o potencial do vídeo é pouco explorado, em geral, a sua apresentação não é pensada como uma metodologia com fundamento epistemológico, mas sim como entretenimento ou, em alguns casos, mero repetidor da aula tradicional. Cabe ao processo educativo, em suas várias instâncias, aproveitar a motivação que os jovens das várias classes sociais têm com a produção audiovisual e utilizá-las em suas práticas de ensino em sala de aula (PEREIRA, 2008).

Como bem afirma Pereira (2008), o fato de a escola utilizar o audiovisual como um recurso didático¹⁶, não garante a efetivação de uma aprendizagem significativa de física e a solução para a melhoria do ensino de física, no Brasil, está relacionada à união de várias instâncias como as institucionais, políticas e pedagógicas, ou seja, bem além da simples utilização do vídeo didático. De acordo com o pesquisador, não se defende o uso do vídeo como solução para as dificuldades dos estudantes, mas sim, no aumento de possibilidades de recursos que favoreçam a elaboração de estratégias didáticas, pelo professor, com a finalidade de contribuir para um processo de ensino-aprendizagem de física mais significativo. Resende,

¹⁶ Pereira (2008) utilizou, em seu trabalho de doutoramento, os termos “recursos didáticos”, “recursos audiovisuais”. Consideramos, em nosso trabalho, a adequação deste termo para Artefatos audiovisuais considerando a superação meramente instrumental e neutra que a palavra recurso pode trazer para a tecnologia.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Pereira e Vairo (2011) consideram que mesmo não se apresentando como grande foco no Ensino de Ciências, o uso de recursos audiovisuais parece ensejar interesse de pesquisadores e professores de ciências, como temática relevante para a área.

Desde o cinematógrafo, o vídeo tem sido utilizado por diversas áreas do conhecimento, inspirando diversas modalidades e aplicações e é objeto de estudo de diversos pesquisadores, professores, alunos e entusiastas. O vídeo manifesta-se hoje, como importante recurso tecnológico na escola, tendo várias justificativas para sua utilização neste ambiente, que podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem (STUBTIL e BELLONI, 2002)

Muitos autores fazem uma defesa expressiva sobre o uso do audiovisual na escola, utilizando as mais diversas justificativas que possam convencer o professor a utilizá-lo na sala de aula, como: é uma novidade tecnológica, que desenvolve outras habilidades como o trabalho colaborativo; favorece o preparo de aulas diferenciadas com trabalhos em ambientes virtuais e compartilhamentos; permite o trabalho interdisciplinar; e estimula os espaços sensoriais, que permite uma melhor assimilação dos conteúdos (MORAN, 2003). Há também justificativas que entendem o audiovisual como: forma de manifestação associada ao direito de comunicação humana (ROSADO e ROMANO, 1993), que permite aos alunos tomarem posse dos instrumentos científicos tecnológicos para melhor se expressarem e que aproxima a cultura escolar¹⁷ da cultura do aluno¹⁸ (PEREIRA, REZENDE E VAIRO, 2008). Para nós, o audiovisual permite uma visão crítica na ruptura do silêncio e da dominação/opressão tecnológica, por via dos próprios meios tecnológicos.

Atualmente, integrar o audiovisual na escola não é mais mera opção¹⁹. Para Rosado e Romano (1993, p. 19) “A entrada do vídeo na sala de aula veiculando a mensagem audiovisual, vai obrigatoriamente colocar em articulação dois universos regidos por estruturas diversas, por vezes mesmo opostas: o do lazer, do prazer e o da aprendizagem, da razão”.

¹⁷ **Cultura escolar** aqui é entendida como o “formato” da escola, engessado, que não atende a realidade do aluno.

¹⁸ **Cultura do aluno** aqui é entendida como um conjunto de valores, hábitos, desejos, práticas morais e éticas que fazem parte da realidade do aluno caracterizando-o.

¹⁹ Poder-se-iam aqui considerar um fetiche ao entendermos que a integração do audiovisual na escola não é mais uma mera opção. No entanto, entendemos que se não optarmos pelo seu uso crítico na escola, corremos o risco do fortalecimento do uso instrumental da tecnologia como forma de manutenção de uma ordem ideológica dominante.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Assim, os meios de comunicação, principalmente, a televisão e o vídeo, por desenvolverem formas sofisticadas de comunicação sensorial, emocional e racional falam primeiro à sensação, ao sentimento, depois à razão (MORAN, 2003). Para Moran (2003, p. 34), Eles operam imediatamente com o sensível e o concreto, principalmente a imagem em movimento, juntando “imagens, fala, música, escrita, (...) lógica pouco delimitada (...)” podendo ter “conteúdos e limites éticos pouco precisos” e “tem grande componente subliminar, isto é, passa muitas informações, que não captamos claramente”.

Percebe-se que a força da linguagem audiovisual está no fato de ela conseguir dizer muito mais do que captamos, pois pode chegar, simultaneamente, por muito mais caminhos do que, conscientemente, percebemos (MORAN, 2003). Encontra dentro de nós símbolos e arquétipos com os quais identificamos e relacionamos de alguma forma, por isso é uma comunicação poderosa, principalmente, quando catalisada pelos compartilhamentos dos vídeos, nos ambientes de redes sociais, festivais, etc.

Nesse sentido, a educação escolar precisa compreender mais essa linguagem do audiovisual, desvendar seus códigos, dominar mais suas possibilidades de expressão e suas possíveis manipulações. No ensino de física, por exemplo, é necessário que despertemos em nossos alunos a criticidade diante das propagandas televisivas, sobre a Falsa Generosidade implícita nas cotas de consumo de energia elétrica. Bem como, à Falsa Generosidade implícita na divulgação das possibilidades de descontos, na conta de energia elétrica, quando o cidadão troca papel por KWH. O aluno pode ter criticidade para perceber, se o suposto desconto é ou não compensador e, ao mesmo tempo, desenvolver habilidades para questionar esses tipos de programas e poderá propor ideias e soluções para tais problemas, apresentando uma resposta que esteja associada à **Generosidade Verdadeira**²⁰ (FREIRE, 1987), beneficiando sua comunidade. Desta forma, o desvendar dos códigos audiovisuais, além de evitar possíveis manipulações, poderá permitir que os alunos os usem para melhor expressar seus desejos, suas opiniões e suas ações nos problemas sócio-científicos.

²⁰ Paulo Freire fala da restauração da **Generosidade Verdadeira** em oposição a Falsa Generosidade: “A verdadeira generosidade está em lutar para que desapareçam as razões que alimentam o falso amor... mãos humanas, que trabalhem e transformem o mundo” (FREIRE, 1987, p. 17).

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A escola, nesse sentido, deve considerar o audiovisual como um objeto de estudo, retirando-o do meio cotidiano do aluno, entendido como salas de cinema, locadoras, produções audiovisuais e trazê-lo para o contexto escolar. Desta forma, podemos elaborar estratégias a fim de intervir, positivamente, na interpretação dos meios de comunicação, analisar as obras cinematográficas e permitir que a comunidade escolar tenha uma visão crítica sobre impressão de realidade que os filmes trazem (CUNHA e GIORDAN, 2009). Isso poderá permitir ao aluno a superação de uma **Situação Limite**²¹ (FREIRE, 1987), de forma independente, através dos artefatos audiovisuais, a fim de buscar a superação da próxima situação limite. Isto significa dizer que se incentivarmos o trabalho independente dos alunos com o audiovisual, ora trabalhando com eles, ora deixando-os trabalhar sozinhos, o aluno poderá, na sua próxima situação limite, superar “sozinho” os obstáculos, sem a presença do professor e, conseqüentemente, poderá propor o incentivo ao engajamento de sua comunidade na superação de novas situações-limites até que consiga a sua libertação.

Ao longo de estudo, observamos que Moran, (2003), elabora algumas propostas de utilização da televisão e do vídeo na educação escolar: 1. **Vídeo como sensibilização:** Um bom vídeo é interessante para introduzir um novo assunto, despertando e motivando novos temas (MORAN, 2003, p. 39), e Moran considera esta modalidade como a mais importante na escola. Entretanto, consideramos que o vídeo de Sensibilização proposto por Moran está dentro do construtivismo reflexivo e assume aspecto diferente do que propomos, uma vez que acreditamos numa perspectiva progressista, que utiliza as ideias de Freire (1996), relacionada à realidade vivida do aluno, pode despertá-lo a aprender, se este se sentir motivado a buscar respostas de cunho social-político às questões iniciais apresentadas no vídeo.

2. Vídeo como ilustração: o vídeo, muitas vezes, ajuda a mostrar o que se fala em aula, a compor cenários desconhecidos, pois traz para a sala de aula realidades distantes dos alunos (MORAN, 2003, p. 40). No ensino de ciências, podemos associá-lo com o vídeo de sensibilização e produção, dando-lhe um significado, já que a ilustração por si mesma não

²¹ Devido a sua vocação antológica em **Ser Mais**, o homem busca a superação das situações limites por meio do desaparecimento da opressão desumanizante: “Esta superação, que não existe fora das relações homens-mundo, somente pode verificar-se através da ação dos homens sobre a realidade concreta em que se dão as “situações-limites”. Superadas estas, com a transformação da realidade, novas surgirão, provocando outros “atos-limites” dos homens” (FREIRE, 1987, p. 52).

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

trará grandes benefícios, posto que o aluno teria apenas uma experiência passiva, sem a conquista da problematização que o fará querer aprender. Desta forma, as realidades distantes dos alunos como uma usina hidrelétrica que não pode ser visitada, devido a questões de logística, simulações do mundo subatômico e/ou do universo distante como um todo, podem ser facilmente exploradas através do vídeo.

3. Vídeo como simulação: É uma ilustração mais sofisticada, pois pode simular experiências de química que seriam perigosas em laboratórios ou o crescimento de uma planta, da semente até a maturidade (MORAN, 2003, p. 40). Pode-se, também, utilizar o vídeo simulação, associando-o com o vídeo sensibilização, pois se pode simular a organização de tabelas, dados, simulação do funcionamento de um aquecedor solar, efeitos estufa, entre outros.

4. Vídeo como conteúdo de ensino: Mostra o assunto de forma direta, orienta e interpreta um tema de forma indireta, o que permite abordagens diversas (MORAN, 2003, p. 40).

5. Vídeo como produção: i) **Como documentação, registro de eventos, estudo do meio, experiências, entrevistas, depoimentos:** O professor deve documentar o que é mais importante para o seu trabalho, ter o seu próprio material de vídeo, assim como tem os seus livros e apostilas para preparar as aulas. O professor estará atento para gravar o material audiovisual mais utilizado, para não depender sempre do empréstimo ou aluguel dos mesmos programas. (MORAN, 2003, p. 40). ii) **Vídeo como intervenção:** Interferir, modificar um determinado programa, acrescentar uma nova trilha sonora ou introduzir novas cenas com novos significados. iii) **Vídeos como expressão:** Como nova forma de comunicação adaptada à sensibilidade das crianças e dos jovens, vídeos com programas informativos feitos pelos próprios alunos. (MORAN, 2003, p. 40-41).

Consideramos que o vídeo produção é uma das manifestações mais interessantes do uso do vídeo, pois pode ser mais do que apenas a gravação de aulas pelo professor para posterior uso, posto que assim, estes mesmos vídeos poderiam cair na perspectiva tecnicista, sendo mais um instrumento repetidor das apostilas e livros, tendo apenas uma nova roupagem

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

com característica vertical, do velho modelo. Acreditamos que o vídeo produção permite colocar as tecnologias nas mãos dos alunos, aproximando-o ainda mais do mundo tecnológico em que está inserido e associado ao vídeo interferência, pode permitir que o aluno desenvolva habilidades para aprender sozinho, uma vez que está em contato direto com sua realidade vivida e com a realidade do mundo, como um todo por meio de uma ação política mais crítica.

Da mesma forma, juntamente com o vídeo sensibilização, consideramos que, o vídeo produção tenha grande importância no processo educacional, uma vez que pode permitir a ação do aluno no mundo. Esta ação, quando bem organizada pelo professor, pode permitir uma sensibilização mais marcante, muitas vezes, in loco, fora da sala de aula, aproximando uma realidade que pode estar distante do aluno, mas que, no entanto, pertence a ele;

6. Vídeo integrando o processo de avaliação: dos alunos e do professor (MORAN, 2003, p. 41);

7. Televisão/vídeo – espelho: Os alunos veem-se nas telas, discutindo seus gestos, cacoetes, para análise do grupo e dos papéis de cada um e isto incentiva os mais retraídos e corrige os que falam muito. (MORAN, 2003, p. 41). Moran ainda considera importante começar com os vídeos mais simples, próximos a sensibilidade dos alunos e depois partir para exibição de vídeos mais elaborados (MORAN, 2003, p. 38).

Pensamos que, podemos iniciar o trabalho com alunos, usando filmes com duração de no máximo dez minutos, como os vídeos que falam, por exemplo, da questão energética no mundo, como os da série “história das coisas”, seguido da exibição de curtas, até chegar em documentários mais elaborados, tais como “Obsolescência Planejada”, “Uma Verdade Inconveniente”, “A Carne é Fraca” e até mesmo filmes de ficção científica, principalmente, aqueles que exploram as situações do limite humano.

Em relação às experiências didáticas realizadas no ensino de Ciências com o audiovisual, podemos destacar alguns trabalhos, como Alves e Messeder (2011) que produziram o recurso audiovisual com abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) juntamente com seis professores do ensino fundamental, com implicações sociais, cujos temas são: quantidade de água no mundo e importância para seres vivos, chuva

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

ácida, efeito estufa e aquecimento global. Carmo e Carvalho (2009) analisaram a construção da linguagem gráfica em uma sequência de aulas, sobre calor e temperatura, em uma turma do segundo ano do Ensino Médio, a partir da exibição de um vídeo sobre o assunto. As autoras não nos revelaram muito as características, nem o conteúdo de vídeo e usam o termo gravações para designar a exibição de uma produção audiovisual realizada por outros alunos, o que classificamos como vídeo ilustração, pelo fato de ter sido a professora quem executou as atividades ilustradas no vídeo na sala.

Paleari e Biz, (2010) investigaram a narrativa como técnica de ensino junto a alunos de 6ª série de Botucatu, São Paulo, por meio de um trabalho que organiza uma sequência de imagens, estimula a reelaboração de conceitos prévios, revisão e ressignificação de valores e de condicionamentos sociais. As autoras realizaram uma gravação e uma posterior reprodução para análise da Salvaterra, Ilha de Marajó, sem se preocuparem muito com o processo da produção audiovisual. Esse tipo de exibição de vídeo é bem descrito por Moran, quando diz que o vídeo está mais associado à afetividade e ao emocional que à razão do educando (MORAN, 2003);

Ribeiro, Silva e Koscianski (2012) elaboraram uma produção de animação digital, com o organizador prévio Ausubel (1982) para aprendizagem significativa de alunos do ensino médio e seguem as teorias de Ferrés (1996) e Milerson (2001) na construção do curta digital. Os autores sugeriram a produção de vídeos como organizadores prévios sem o formato da animação digital. Um vídeo com organizador prévio pode ser classificado como Vídeo sensibilização (MORAN, 1995).

Fabri e Silveira (2013) desenvolveram um trabalho de dissertação com enfoque CTSA e exibiram dois vídeos de telejornais, três da TV escola e três do globo ecologia. Neste trabalho, os autores não fundamentaram a análise fílmica em nenhum autor e elaboram um questionário de autoria própria, para que os estudantes de ensino fundamental analisassem os vídeos. Segundo a classificação feita por Moran (1995) estes vídeos podem ser Vídeo Ilustração (por trazerem uma realidade distante), Vídeo Conteúdo de ensino e Vídeo Sensibilização.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Cozendey, Pessanha e Costa (2013) produziram seis vídeos bilíngues com conceitos relacionados às leis de Newton para alunos de física com deficiência auditiva e não fundamentaram a produção audiovisual e nem exibição dos mesmos, apenas roteiros que continham as mensagens a serem gravadas em Libras, narrações em português e legendadas. Diferentemente do habitual, o primeiro plano do vídeo era apresentado em libras, sendo apenas uma parte da aula pra formulação dos conceitos. Classifica-se como Vídeo Produção/de Aula e Vídeo Conteúdo de Ensino (MORAN, 1996);

Xavier et. al. (2010) exibiram filmes do cinema, em sala de aula, para explicar conceitos de Mecânica, a partir de trechos dos mesmos. Fundamentaram sua análise fílmica através de entrevistas propostas por Haguete (1999) e concluíram que os educandos se mostraram mais motivados e envolvidos neste tipo de atividade, ao ponto de se interessarem por outras áreas da Física, inclusive outras disciplinas. Vídeos com esta característica, classificamos como vídeo Conteúdo de Ensino Indireto (MORAN, 1996);

Lima (2009) desenvolveu um trabalho com a intenção de promover um estudo significativo de matemática de forma interdisciplinar. Com o uso de ferramentas sociais da Web 2.0, os alunos realizaram Olimpíadas Virtuais de matemática via MSN, rádio (Audacity), slides, enquetes, vídeos (Movie Maker). O autor relata ainda que os alunos elaboraram e filmaram um roteiro do processo de trabalho realizado no laboratório de informática, porém os processos de criação de roteiro e produção de vídeos não foram fundamentados, o que classificamos de Vídeo Produção Documentação (MORAN, 1996).

Pereira et. al. (2011) desenvolveram um trabalho com o objetivo de analisar as características do relatório experimental de Física, quando documentado por meio da produção de um vídeo por alunos do Ensino Médio. Foram produzidos 22 relatórios audiovisuais que se subdividiram em duas partes: uma dedicada ao desenvolvimento da teoria e outra à realização da própria demonstração experimental. Os autores fundamentaram o laboratório experimental nos três enfoques do laboratório no ensino, de acordo com Rosa (2003). Classificamos como Vídeo Produção Experiências- Moran (1995);

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Vasconcelos e Leão (2012) realizaram uma pesquisa em uma escola de Ensino Médio para avaliar a aplicação da estratégia FlexQuest sobre o ensino de radioatividade, utilizando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC). Em uma das atividades, exibiram o desenho animado “Simpsons” em sala de aula, cujas informações científicas distorcidas, auxiliaram no desenvolvimento do projeto. Os autores classificaram estes vídeos, segundo Moran (1995) como um Vídeo com Conteúdo de Ensino. Durante o processo, sem que os pesquisadores planejassem, os alunos produziram espontaneamente: 1) Vídeo Processo, Ferrés, (1996); 2) Vídeo Processo + Programa Motivador, Ferrés, (1996) (mesmo vídeo); e 3) Vídeo como Ilustração e Vídeo como Conteúdo de Ensino, Moran, (1995).

Pereira e Barros, (2010), desenvolveram um projeto com alunos do Ensino Médio, em uma escola do Rio de Janeiro, que consistiu na produção de catorze vídeos de curta duração de experimentos simples. Segundo o autor, o projeto visa dar significado ao tradicional laboratório experimental, cuja dinâmica envolve procedimentos previamente determinados, que não capacitam os alunos a demonstrar, construir, explorar relações e testar previsões de um fenômeno. Concluíram que a produção de vídeos pelos alunos, como atividade de laboratório, dá conta da especificidade da própria realização das atividades experimentais, que segundo Moran (1995), podemos classificá-los como Vídeo produção Experiências.

Bernardes (2010) apresenta a produção de um documentário amador, a partir da discussão de temas do filme Avatar. O projeto é interdisciplinar e envolve disciplinas como: Sociologia, Filosofia, Física e Ciências Biológicas, na intenção de promover a inclusão digital dos alunos. Através da câmera de vídeo, os alunos realizaram e registraram debates sobre os temas, entrevistas, depoimentos e eventos na comunidade escolar. A produção do documentário foi dividida em blocos que discutiam: 1) Deficiência; 2) Diferença; 3) Possibilidade de viagens interplanetárias e, 4) Possibilidade de vida em outros planetas. Não há fundamentação para a produção audiovisual na área da educação, nem da área da comunicação. Houve um “treinamento” para alunos, mas somente em relação ao software Movie Maker, cujo vídeo foi editado. O documentário produzido pode ser classificado, segundo Moran, (1995) como Vídeo Produção Intervenção e Vídeo Produção Entrevistas.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Leite, Leão e Andrade, (2010) desenvolveram um videocast, o qual mostra o passo a passo da montagem de uma pilha eletroquímica, com a intenção de criar novas oportunidades no processo de ensino-aprendizagem, de forma que o ensino de química seja mais prazeroso e interativo com o usuário. No videocast, aparecem, apenas, as imagens sendo acompanhadas por uma narração off, além de conter textos explicativos sobre os experimentos e possui uma trilha sonora regional que o torna mais interativo, dinâmico e agradável ao usuário. Os autores preocuparam-se em obter imagens com vários ângulos de um mesmo experimento, destacando as várias etapas, na intenção de obter uma boa visualização de quem elabora um roteiro. Classificação segundo Moran, (1996): Vídeo Produção Experiência;

Pereira, Rezende Filho (2013) investigaram o processo de produção de vídeos por estudantes de ensino médio que produziram cinco vídeos sobre temas relacionados à eletricidade e magnetismo, como uma estratégia alternativa para atividades no laboratório didático. Relataram o engajamento dos alunos ao fazerem “uso espontâneo de elementos como música, dramatização, embora não solicitados, mas que fazem parte de seus repertórios culturais”, já que eles os utilizam para melhor se expressarem. Os autores trabalharam com a manutenção de um portfólio, onde deveria constar as idéias básicas do vídeo (sinopse, história a ser contada, público alvo, espectadores do vídeo, local, espaço onde ocorre a história, época, quando ocorre, personagens e quem estaria envolvido), utilizando como uma espécie de roteiro que orienta um caminho a ser seguido pelos alunos. Classificação segundo Moran, (1996): Vídeo Produção Experiência.

Pereira et. al. (2012) utilizaram o software (StroboMovie) desenvolvido para captura de quadros (frames) de vídeos para criar uma imagem com efeito de estroboscópico e trabalharam com conceitos do movimento harmônico de um pêndulo simples e queda livre. Na mesma direção, Bezerra et. al. (2012) fizeram um videoanálise com o software Tracker para realizar as atividades experimentais de dinâmica. As filmagens são feitas por alunos, mas as atividades são mais centradas no software, sem a preocupação com o processo teórico da produção audiovisual.

Chávez e Andrés (2013) gravaram Vídeos em laboratório para tomada de dados que seriam analisados com o software VideoPoint® com ganho de tempo no laboratório;

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Sismanoglu et. al. (2009) registraram, espacial e temporalmente, um experimento como o de queda livre para serem analisados pelo software VirtualDub. O uso do vídeo pode ser classificado por Moran, como Vídeo Produção/Experiências (MORAN, 1995).

Pinheiro e Giordan (2011) realizaram um trabalho, levando o saber popular para a sala de aula e utilizaram um sistema hipermídia etnográfico. Um registro deste saber, foi gravado enquanto o sabão era feito. O vídeo foi gravado pelos professores pesquisadores e disponibilizado no formato de hipermídia para ser aplicado em sala de aula. Podemos classificar esta produção audiovisual como Vídeo integração/suporte (hipermídia) ou ainda Vídeo Produção/Documentação (MORAN,1995);

Alves Junior e Dominguez (2011) propuseram um modelo de atividade para o uso com a TV Digital Brasileira que possibilitasse a diminuição de barreiras sociais e viabilizasse o ensino-aprendizado dos alunos portadores de deficiências físicas. Os resultados obtidos mostraram que a TV-Digital permite um desempenho satisfatório ao deficiente físico, na educação a distância.

Koeppe, Lahm e Borges (2009) utilizaram vídeos de redes sociais que se referiam a polêmica da usina hidrelétrica de Belo Monte. Os autores tinham como objetivo, avaliar a influência da mídia na opinião dos educandos, de uma escola municipal, priorizando o enfoque das etnias indígenas afetadas. A ideia era que os alunos assistissem aos vídeos e fizessem uma discussão ambiental crítica. Este trabalho tem uma característica CTSA, cuja preocupação é despertar uma consciência crítica sobre o impacto que o desenvolvimento científico e tecnológico traz para o meio em que as pessoas vivem. Neste sentido, podemos classificar o uso do vídeo como Vídeo/Sensibilização (MORAN, 1995);

Tomazi et. al. (2009) exibiram um filme e fizeram uma análise fílmica, caracterizando as imagens de ciência e de cientista veiculadas em filmes de animação infantil. Seguiram a proposta de roteiro idealizada por Cachapuz (2005) e debateram essas representações e consideraram a análise fílmica uma alternativa viável para o debate sobre a construção do conhecimento científico e o papel da ciência na vida dos alunos. Conforme classificação de Moran (2003), consideramos o uso do vídeo como Vídeo Ilustração.

CAPÍTULO 2

AUDIOVISUAIS COMO TEMÁTICA DE PESQUISA EM PERIÓDICOS BRASILEIROS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Apresentaremos neste capítulo, um levantamento bibliográfico em 10 periódicos de revistas eletrônicas brasileiras da área de Educação em Ciências, nos últimos 10 anos, sobre a utilização de audiovisuais, no processo de ensino-aprendizagem de ciências. Como análise de conteúdo, conforme sugere Bardin (1977), os 56 artigos foram analisados quanto às categorias, referenciais teóricos, recomendações e concepção de audiovisual. As principais categorias foram **Artefato/Audiovisual Didáticos na Educação em Ciências, Ensino Aprendizagem/Tomada de Dados, Artefato/Audiovisual Transcrição**. Os resultados mostraram que a categoria predominante é o **Artefato/Audiovisual Didático, na Educação, em Ciências** e que o uso destes nos trabalhos ainda encontra-se, exclusivamente, numa perspectiva neutra e instrumental, além de faltar maior diálogo entre a área de Educação em Ciências e o referencial teórico-metodológico de audiovisual/comunicação. Considerando, assim, este cenário, percebemos que os artefatos audiovisuais têm ganhado destaque na Educação em Ciências.

2.1 Introdução

A pesquisa em Educação em Ciências (EC), no Brasil, segundo Delizoicov (2004), constitui, de fato, um campo social de produção de conhecimento²², caracterizando-se como autônoma em relação a outros campos do saber, mas mantendo inter-relações, em distintos níveis de aproximação, com esses mesmos campos. A pesquisa em Educação em Ciências tem

²² Franco e Sztajn argumentam que a área de Educação em Ciências, que inclui as atividades de pesquisa, constitui um campo social de produção de conhecimento. Apoiando-se em Bourdieu, caracterizam este campo como um microcosmo social autônomo na medida em que é um espaço de relações objetivas com lógicas e necessidades específicas irreduzíveis àquelas que regem outros campos (FRANCO e SZTAJN, 1998 apud DELIZOICOV, 2004, p.7).

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

como pioneiros os cursos de pós-graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Universidade Estadual de São Paulo (USP), implantados no início do ano de 1970, seguidos pelo Ensino de Química, em 1982 e Biologia, em 1984 (DELIZOICOV, 2004).

Visando a integração dessas áreas do conhecimento, criou-se, em 1997, o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), as Reuniões Anuais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e os Encontros Nacionais de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE). Estes encontros permitiram um estudo sistemático de publicações de diversos autores e pesquisadores que não pertenciam somente a físicos, biólogos ou químicos, mas com intercâmbio entre instituições que produziam conhecimento em outras áreas. Ou seja, identificamos a circulação intercoletiva de ideias, possibilitando a instauração de outros estilos de pensamento na educação em Ciências²³. Da mesma forma, as pós-graduações, publicações e congressos da área, ao possibilitarem a circulação intracoletiva de ideias, permitiram uma pluralidade na forma de conceber e priorizar problemas de investigação, referenciais teóricos e metodológicos adotados, distintos níveis de vínculos entre pesquisa/práticas educativas de diversas áreas do conhecimento (DELIZOICOV, 2004).

O uso das TIC na Educação em Ciências, mais especificamente, os artefatos audiovisuais, pode ser integrado à pesquisa da área de Educação em Ciências, de forma a contribuir para a perspectiva de integração de áreas do conhecimento, no constante processo de problematização da e no fortalecimento da área de Educação em Ciências. Rezende, Pereira e Vairo (2011) apontam que, mesmo que não se apresente como grande foco na Educação em Ciências, como outras linhas de pesquisa (formação de professores, História e

²³ Segundo Delizoicov (2004, p. 166), a circulação intracoletiva de ideais é responsável pela formação dos pares que compartilharão o estilo de pensamento, quer dizer dos especialistas, no caso de um determinado coletivo de pesquisadores que constituem o que ele denomina de um círculo esotérico, é a circulação intercoletiva de ideias a responsável pela disseminação, popularização e vulgarização do(s) estilo(s) de pensamento para outros coletivos de não-especialistas, que constituem, para Fleck, círculos exotéricos relativamente a um determinado círculo esotérico.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Filosofia da Ciência etc.), “ (...) o uso de recursos audiovisuais (RAVs)²⁴ parece despertar o interesse de pesquisadores e professores de ciências como temática relevante para a área. ” (p. 2). Por outro lado, Pereira (2008) considera que o potencial do vídeo é pouco explorado e sua apresentação não é pensada como uma metodologia, mas sim, como entretenimento ou, em alguns casos, mero repetidor de aula tradicional. No entanto, Rezende, Pereira e Vairo (2011, p. 190), em seu trabalho de revisão bibliográfica, consideram que, “não se pode afirmar que a produção sobre a temática RAVs na área de Educação em Ciências tenha ou não destaque considerando o quantitativo de artigos selecionados.”. Neste sentido, entendemos que a utilização dos artefatos audiovisuais na Educação em Ciências carece de uma atualização, dado o seu interesse crescente e ao seu uso instrumental recorrente, no que refere a seus modos de usos em sala de aula.

Ainda, de acordo com os pesquisadores supracitados, não se defende o uso do audiovisual como solução das dificuldades dos estudantes, mas sim no aumento de possibilidades de recursos que favoreçam a elaboração de estratégias de ensino do professor com a finalidade de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Ademais, o fato de a escola utilizar o vídeo como um recurso didático não garante a efetivação no processo de ensino e aprendizagem, como bem afirma Pereira (2008). A solução para a melhoria da Educação em Ciências, no Brasil, está relacionada a união de várias instâncias como as institucionais, políticas e pedagógicas, ou seja, bem além da simples utilização do vídeo didático. Apresentamos a seguir os resultados desta revisão bibliográfica nos periódicos da área e os procedimentos metodológicos utilizados, e finalizamos o capítulo, retomando a questão de pesquisa, a partir das contribuições deste levantamento bibliográfico.

2.2 Procedimentos metodológicos

Segundo Romanowski e Teodora (2006, p. 37), as pesquisas de revisão bibliográfica possuem o reconhecimento da comunidade científica, posto que “realização de estados da arte possibilita a efetivação de balanço da pesquisa de uma determinada área. ” Para as autoras:

²⁴ RAVs = Recursos Audiovisuais. Os autores utilizam este termo para significar artefatos e/ou dispositivos tecnológicos audiovisuais tais como câmeras, televisores, outros. Consideramos necessária uma revisão do uso deste termo uma vez que o mesmo pode trazer uma interpretação e neutra da tecnologia.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

O interesse por pesquisas que abordam “estado da arte” deriva da abrangência desses estudos para apontar caminhos que vêm sendo tomados e aspectos que são abordados em detrimento de outros (...) possibilita contribuir com a organização e análise na definição de um campo, uma área, além de indicar possíveis contribuições da pesquisa para com as rupturas sociais. A análise do campo investigativo é fundamental neste tempo de intensas mudanças associadas aos avanços crescentes da ciência e da tecnologia (ROMANOWSKI e TEODORA, 2006, p. 38-39).

Dessa forma, a realização desta revisão bibliográfica pode significar uma contribuição importante na inter-relação entre a Educação em Ciências e o audiovisual, uma vez que analisaremos como esta área tem apontado as restrições no campo teórico, as lacunas, bem como identificar os trabalhos que trazem contribuições críticas para a área. Consideraremos que os pesquisadores possuem, ainda, uma função reguladora e crítica sobre os trabalhos apresentados, no período analisado, sugerindo possíveis encaminhamentos.

Nesse sentido, para esta pesquisa de revisão bibliográfica, concordamos com Rosa (2013, p. 52) quando delinea a Análise Documental, dentre as pesquisas sem intervenção mais utilizadas: “Nesse tipo de pesquisa, buscamos em documentos as informações que necessitamos (...)” sendo importante como técnica de pesquisa. É normalmente, a etapa inicial de uma pesquisa empírica e a utilizaremos como ferramenta de coleta de registros.

Assim, iniciamos essa revisão bibliográfica com os quatro momentos da Análise Documental como definido por Rosa (2013): 1. *Definição das palavras-chave*, 2. *Definição do escopo*, 3. *Seleção do corpus* e 4º. *Análise*. Assim, as *palavras-chave* consideradas como parâmetros de busca definidos para esta pesquisa documental foram os termos vídeo, audiovisual e filme. Fizemos uma busca por volume e procuramos estes parâmetros nos títulos de cada número. Quando a busca por títulos não retornava em artigos, analisamos os resumos e as palavras-chave, bem como utilizamos critérios mais específicos de busca, como áudio, audiovis, grava, gravações e cinema. Ainda assim, mesmo com a busca detalhada, alguns artigos não puderam ser identificados.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

No momento da *definição do escopo*, realizamos um levantamento bibliográfico em dez revistas eletrônicas brasileiras da área da Educação em Ciências, em suas versões online. Consideramos a expressividade dos periódicos pioneiros, por serem destacados por Delizoicov (2004)²⁵ e selecionamos outros periódicos com publicações na área de tecnologias no ensino, com Qualis mínimo B1. A pesquisa abrangeu os números dos periódicos selecionados, no período compreendido entre 2005 e 2014, sendo os seguintes: Alexandria, Ciência & Educação (C&E), Investigações em Ensino de Ciências (IENC), Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF), Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), Ensaio–Pesquisa em Educação em Ciências (EPEC), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), Revista Experiências no Ensino de Ciências (REEC), Revista Tecnologias na Educação (RTE). Os parâmetros foram considerados, a partir de uma leitura completa do título, do resumo e quando não encontrado, a partir de uma leitura flutuante do corpo do texto e considerações finais. Nota-se que nosso interesse estava focado nas disciplinas de área de Ciências Naturais (Física, Química e Biologia). Na *Seleção do corpus*: coletamos os artigos/documentos que atenderam aos critérios de busca definidos anteriormente para, por fim, realizarmos o *4º momento*, a análise, com o uso de uma ferramenta de análise de registro: a Análise de Conteúdo Categoral.

2.2.1 Análise de Conteúdo Categoral

As Técnicas de Análise de Registros são as ferramentas que utilizamos para extrair informações dos registros coletados, transformando-os em dados que nos permitirão construir nossos juízos de conhecimento. Dentre as Técnicas de Análise de Registros, temos a Análise de Conteúdo Categoral. Segundo Rosa (2013), na Análise de Conteúdo busca-se extrair os

²⁵ Em seu trabalho sobre a evolução dos cursos de pós-graduação no ensino de ciências no Brasil, a partir do ano de 1970, Delizoicov (2004, p. 150) afirma que “(...) há uma quantidade crescente de revistas que divulgam em seus artigos os trabalhos referentes às pesquisas em ensino de ciências.” O autor destaca as seguintes revistas pioneiras: Revista Brasileira de Ensino de Física, publicação da Sociedade Brasileira de Física; Caderno Brasileiro de Ensino de Física publicação do Departamento de Física da UFSC; Investigações em Ensino de Ciências, editada com o apoio do Instituto de Física da UFRGS; Ciência e Educação, publicação do Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, UNESP/Baurú; Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, publicação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

significados explícitos e implícitos no discurso dos sujeitos; porém, não existe somente uma técnica, sendo mais correto considerarmos que há um conjunto de técnicas de análise dos registros. Em nossa pesquisa, optamos pela técnica, de origem francesa, chamada Análise de Conteúdo Categorical, conforme sugere Bardin (1977 p.89-95) em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) o tratamento dos resultados.

Na primeira fase, a pré-análise, organizamos o material que constituiu o Corpus da pesquisa, norteado pelos seguintes critérios definidos por Rosa (2013):

- Exaustividade – toda a comunicação deve fazer parte do Corpus;
- Representatividade – a amostra escolhida para compor o Corpus deve ser representativa do universo estudado;
- Homogeneidade – os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e colhidos por indivíduos semelhantes;
- Pertinência – os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa;
- Exclusividade – um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria (ROSA, 2013, p. 131).

A partir desses critérios, nesta primeira fase da análise, seguimos com a exploração dos artigos selecionados para o corpus, procurando identificar os elementos que são comuns aos vários discursos. Os elementos²⁶ recorrentes são as unidades temáticas que, quando agrupados, formarão as categorias. Assim, durante este processo, a pesquisa retomou vários artigos, a partir das palavras-chave pesquisadas, com base nas definições do escopo desta pesquisa documental. No entanto, a partir de uma leitura completa dos artigos, percebemos que, vários artigos apareciam fora do contexto pretendido por este estudo. A fim de coletar os documentos que atenderiam aos critérios de busca iniciais e, que garantissem uma uniformidade ao corpus desta pesquisa, descartamos os artigos que citavam os termos das palavras-chave, como o audiovisual apenas como um artefato tecnológico para elaboração de outros recursos didáticos. Por exemplo, a hipermídia, blogs e seu uso na sala de aula, não discutindo, em nenhum momento, a tecnologia audiovisual, propriamente dita.

²⁶ Estes elementos são chamados de unidades de codificação quando encontramos no texto palavras como: formação de professores, produção audiovisual, exibição de vídeos; Da mesma forma, estes elementos são chamados de unidades de contextos quando, por exemplo, a palavra vídeo apareceu em contextos tais como da perspectiva tecnocentrada, determinística e salvacionista da tecnologia.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Sendo assim, descartamos do corpus da pesquisa os artigos: Gonçalves, Veit e Silveira (2006) e Silva (2012), por citarem o termo vídeo, apenas como uma referência a materiais que podem ser elaborados para hipermídias e suas características; Silva et. al. (2012), por mencionarem o audiovisual como recurso tecnológico, que pode ser utilizado por blogs e não discutirem em nenhum momento o artefato audiovisual propriamente dito; Bernardes (2013), por mencionar que o audiovisual pode ser usado na sala de aula (uma vez no resumo e duas ao longo do texto); Andrade e Araújo (2014) por referirem-se apenas a produção de roteiros audiovisuais. Desta forma, a partir das 290 edições (números) publicadas nas dez revistas, no período compreendido entre 2005 e 2014, restaram 52 artigos sobre os modos de uso de audiovisuais, (17,93%), que constituíram o corpus desta pesquisa para subsequente análise.

Na segunda fase, ao explorar os artigos do corpus da pesquisa, identificamos as unidades temáticas e categorizamos, a partir de elementos com características comuns. Este processo desvelou sete categorias a posteriori: 1) Formação de professores; 2) Vídeos como Recurso de Ensino; 3) Ensino Aprendizagem/Tomada de dados; 4) Abordagem Cultural, Social e Gênero; 5) História, Filosofia e ensino de Ciências; 6) Vídeo transcrição; 7) Outros. Por fim, na terceira fase, o tratamento dos dados, onde organizamos o conhecimento, buscando explicitar os significados contidos nas diferentes categorias desveladas, conforme apresentaremos a seguir.

2.3 Resultados

Apresentamos a seguir, a Tabela 1, que se refere aos artigos do corpus de pesquisa que foram selecionados para análise. A intenção desta tabela é proporcionar uma boa síntese sobre os autores de cada artigo com seus respectivos, títulos, ano de publicação, periódico de veiculação, categoria enquadrada e sua classificação audiovisual segundo Moran (2003). Com isto, o leitor poderá localizar os artigos diretamente a partir da categoria e classificação que pretender aprofundar:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Tabela 1 – Autor(es), título, ano e periódico de publicação dos artigos retornados pela busca.

Autor (es)	Título do artigo	Ano	Periódico	Categoria ²⁷	Classificação Moran
SILVA, N. S.; ORLANDO, A.	O uso dos conceitos de elemento e substância por estudantes do ensino fundamental: uma perspectiva de análise sociocultural	2008	RBPEC	VT	Vídeo produção Experiências
MACHADO, C. A.	Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao Meio ambiente	2008	CE	VRD	Vídeo Ilustração
GOMES-MALUF, M.; SOUZA, A. R.	A ficção científica e o Ensino de Ciências: o imaginário como formador do real e do racional	2008	CE	VRD	Vídeo Ilustração
MESQUITA, N. A.; SOARES, M. H.	Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula	2008	CE	HFSC	Vídeo Ilustração
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.	Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações	2009	IEC	VT	Vídeo produção Experiências
REZENDE, L. A.; STRUCHINER, M.	Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia	2009	ALEX	VRD	Vídeo Ilustração
TOMAZI ET, et. al.	O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgada em Filmes de animação infantil	2009	EPEC	HFSC	Vídeo Ilustração
CARMO,; CARVALHO,	Construindo a linguagem gráfica em uma aula experimental de Física.	2009	CE	VRD	Vídeo Ilustração
LIMA,	Divulgação científica na formação docente: construindo e Divulgando conhecimento por meio do	2009	IEC	VRD	Vídeo Produção Documentação

²⁷ Vídeo Recurso Didático (VRD); Vídeo Transcrição (VT); História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC); Ensino Aprendizagem Tomada de Dados (EATD); Aspecto Cultural, Social e de Gênero (ACSG); Formação de Professores (FP); Vídeo Processo (VP)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

	rádio e da internet				
SISMANOGLU, et. al.	A utilização da Filmadora digital para o estudo do movimento dos corpos	2009	RBEF	EATD	Vídeo Produção/Docu- mentação e Experimento
KOEPPE LAHM BORGES.	Usina hidrelétrica de belo monte: uma polêmica atual para despertar a educação ambiental crítica	2009	REECI	ACSG	Vídeo sensibilização
VIDAL; F. L. K.; REZENDE, L. A. C.	Escolhendo Gêneros Audiovisuais para exibições em Aulas de Ciências e Biologia: como os professores entendem a referencialidade da imagem	2010	ALEX	FP	-
SILVA, A. C. T.; MORTIMER, E. F.	Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso	2010	IEC	EATD	Vídeo Produção/Docu- mentação e Experimento
CRUZ MERCADO	A televisão e o rádio como instrumentos mediadores na educação Ambiental	2010	EECI	Outros	-
XAVIER, et. al.	O uso do cinema para o ensino de física no ensino médio	2010	EECI	VRD	Vídeo Conteúdo de Ensino Indireto
QUEIROZ, et. al.	Análise da aprendizagem mediada por Uma interface educativa voltada para Resolução situações aditivas com Suporte diagramático	2010	RBIE	VT	Vídeo produção Experiências
PEREIRA, M. V.; BARROS,	Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia Alternativa de laboratório de Física no Ensino Médio	2010	RBEF	VP	Vídeo Produção Experiências,
PALEARI.; BIZ, .	Imagens em narrativa: contraposição Cultural e interdisciplinaridade No ensino fundamental	2010	CE	VRD	Vídeo Sensibilização Produção/de Aula,
BERNADES, A. O. et. al.	Produção de um documentário amador por turmas de ensino médio e EJA, (ensino de jovens e adultos) com o uso do Windows Movie Maker	2010	RTE	VRD	Vídeo Produção Intervenção e Vídeo Produção Entrevistas
PINHEIRO, ; GIORDAN, A.	O preparo do sabão de cinzas em minas gerais,	2010	IEC	ACSG	Vídeo integração/supor

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

	brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico				te (hipermídia) ou ainda Vídeo Produção/Documentação
LEITE LEÃO ANDRADE	Videocast: uma abordagem sobre pilhas eletrolíticas no ensino de química	2010	RTE	VRD	Vídeo Produção Experiência
PEREIRA, et. al.	Demonstrações experimentais de física em formato audiovisual produzidas por alunos do ensino médio	2011	CBEF	VP	Vídeo Produção Experiências,
DUARTE, SCHWARTZ CARVALHO	Qualidade da educação científica na voz dos professores	2011	CE	VT	Vídeo produção Experiências
SILVEIRA, .	Um interessante e educativo problema de Cinemática elementar aplicada ao trânsito de veículos automotores – a diferença entre 60 km/h e 65 km/h	2011	CBEF	VRD	Vídeo Ilustração
ALVES JUNIOR DOMINGUEZ	A-TVDDBR: Um Modelo de Atividades para TV Digital Brasileira	2012	RBIE	ASCG	Vídeo Ilustração, Conteúdo de ensino
REZENDE, L. A.; PEREIRA, M. V.; VAIRO, ;	Recursos Audiovisuais como temática de pesquisa em Periódicos brasileiros de Educação em Ciências	2011	RBPEC	Outros	-
BOFF ARAÚJO	A Significação do Conceito Energia no Contexto Da Situação de Estudo Alimentos: Produção e Consumo	2011	RBPEC	VT	Vídeo produção Experiências
ALVES, .; MESSEDER, ;	Produção de um recurso audiovisual com enfoque CTS como Instrumento facilitador do ensino experimental de ciências	2011	EECI	FP	Vídeo Produção Experiências,
BENEDETTI, et. al.	Na trilha da ciência: uma atividade lúdica ao ar livre envolvendo o ensino de química	2011	EECI	VT	Vídeo produção Experiências
MICHA, et. al.	Vendo o invisível: Experimentos de visualização do infravermelho Feitos com materiais simples e de baixo custo	2011	RBEF	Outros	Vídeo produção Experiências
PEREIRA, M. V.;	Estudo de Recepção de	2012	ALEX.	VRD	Vídeo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

REZENDE, L. A.; PASTOR JUNIOR, A. A.	Um Vídeo Sobre Refração da Luz Produzido por Alunos de Ensino Médio Como Atividade do Laboratório Didático de Física				integrando o processo de avaliação; conteúdo de ensino
SOUZA, P.V.S.; DONANGELO, R.	Velocidades média e instantânea, no Ensino Médio: Uma possível abordagem	2012	RBEF	EATD	Vídeo Produção/Documentação e Experimento
VASCONCELOS, F.C.G.C.; LEÃO, M. B. C.	Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia Flexquest sobre radioatividade	2012	IEC	VP	Vídeo com Conteúdo de Ensino
PEREIRA, O. C. L. et. al.	Software de efeito estroboscópio por Superposição de frames de vídeo clipes Aplicada no ensino de cinemática	2012	CBEF	EATD	Vídeo Produção/Documentação e Experimento
BEZERRA, A.G. et. al.	Videolanálise com o software livre tracker no laboratório didático de Física: movimento parabólico e segunda lei de newton	2012	CBEF	EATD	Vídeo Produção/Documentação e Experimento
OLIVEIRA, et.al.	Genética na TV: O Vídeo Educativo Como Recurso Facilitador Do Processo De Ensino-Aprendizagem	2012	EECI	FP	Vídeo Ilustração Conteúdo de ensino Sensibilização
RIBEIRO, R.J.; SILVA, S.C.R.; KOSCIANSKI, A. K.	Organizadores prévios para aprendizagem significativa Em física: o formato curta de animação	2012	EPEC	VRD	Vídeo Ilustração Conteúdo de ensino Sensibilização
PIASSI, L. P.	Clássicos do cinema nas aulas de ciências- a física em 2001: uma odisseia no espaço	2013	C&E	VRD	Vídeo Ilustração Conteúdo de ensino Assistência aplica
FRANCISCO, W.; W, E.; FRANCISCO JUNIOR, .	Leitura e demonstração de experimentos por meio de vídeos: análise de uma proposta a partir da escrita dos estudantes	2013	RBPEC	VRD	Vídeo Conteúdo de ensino
SOUZA, A.N.; SUELY, S.A.; SILVA, R. M. A.	Ações reflexivas na prática de ensino de química	2013	EPEC	VT	Vídeo produção Experiências
FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F.	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a Ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos Tecnológicos que norteiam o cotidiano dos	2013	IEC	VRD	Vídeo Ilustração; Sensibilização

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

	alunos				
CHÁVEZ, J. L. ANDRÉS, M.	El uso de videos para la eficiencia en el aprendizaje en acción de La física en el laboratorio	2013	IEC	EATD	Vídeo Produção/Docu- mentação e Experimento
SIRISATHITKUL, C. et. al.	Digital video analysis of falling objects in air and liquid using Tracker	2013	RBEF	EATD	Vídeo Produção/Docu- mentação e Experimento
FONSECA, F. et. al.	O laboratório virtual: Uma atividade baseada em experimentos Para o ensino de mecânica	2013	RBEF	EATD	Vídeo Produção/Docu- mentação e Experimento
COZENDEY, S. G. C.; PESSANHA, M. C. R.; COSTA, M. P. R.	Vídeos didáticos bilíngues no ensino de leis de Newton	2013	RBEF	VRD	Vídeo Produção/de Aula e Vídeo Conteúdo de Ensino.
PEREIRA, M. V.; REZENDE, L. A.	Investigando a produção de vídeos por estudantes de ensino médio no contexto do laboratório de física	2013	RTE	VP	Vídeo Produção Experiência
FIGUEIREDO, A. S.; SOUZA, V. C. O.; ASSIREU, A. T.	Material didático multimídia aplicado a educação semipresencial: um relato de experiência na graduação	2014	RBIE	VRD	Vídeo Produção/Docu- mentação e Conteúdo de Ensino
JESUS, V.L.B.; SASAKI, D.G.G.	Videoanálise de um experimento de baixo custo sobre atrito cinético e atrito de rolamento	2014	RBEF	EATD	Vídeo Produção/Docu- mentação e Experimento
WRASSE, A. C., et. al.	Investigando o impulso em crash tests utilizando vídeo análise	2014	RBEF	EATD	Vídeo Produção/Docu- mentação e Experimento
DIMOV, L. F.; PECHLIYE, M. M.; JESUS, R. C.	Caracterização ontológica do conceito de fotossíntese e obstáculos epistemológicos e ontológicos relacionados com o ensino deste conceito	2014	IEC	VT	Vídeo produção Experiências

Assim, a partir dos artigos incluídos na Tabela 1, organizamos a Tabela 2 distribuindo seus quantitativos de acordo com o ano de produção, por periódicos e seus

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

respectivos Qualis e totais. Os periódicos analisados ocupam os estratos superiores do Qualis CAPES na área de Ensino. Isto é, possuem o reconhecimento da comunidade acadêmica, o que significa uma amostra representativa e segura sobre o estado da arte na área pesquisada. Analisando a Tabela 2, nota-se uma concentração de artigos mais acentuada nos periódicos RBEF e EENCI. Observa-se uma regularidade de publicação sobre a temática a partir do ano de 2009 (média de 9 artigos/ano) com picos em 2010 e 2013. Há uma considerável queda de 11 para 6 publicações (45,45%) em 2014 em relação a 2013. Não se percebe algum motivo aparente que esteja comprometendo a área investigada em função desta queda acentuada na produção. Sugerimos um acompanhamento sobre a evolução desta queda com possíveis desvelamento das causas e consequências.

Tabela 2 – Distribuição de artigos analisados por periódico e por ano de publicação

PERIÓDICO	Qualis E	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAIS (Por periódico)
Alexandria	E	-	-	-	0	1	1	0	1	0	0	3
CBEF	B1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4
C&E	A1	0	0	0	3	1	1	1	0	1	0	7
EPEC	A2	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	4
IEC	A2	0	0	0	0	1	2	0	1	2	1	7
RBEF	A1	0	0	0	0	1	1	1	1	3	2	9
RBIE	B2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
RBPEC	A2	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	4
EENCI	B1	-	1	0	0	1	2	2	1	0	0	7
RTE	B1	-	-	-	-	1	2	0	0	1	0	4
TOTAIS (por ano)	-	0	1	0	4	8	10	9	7	9	4	52

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Ao analisarmos o artigo de revisão bibliográfica de Rezende, Pereira e Vairo (2011, p.190)²⁸ (R1), onde, a partir do panorama encontrado, os autores consideraram que: “Não se pode afirmar que a produção sobre a temática RAVs na área de Educação em Ciências tenha ou não destaque considerando o quantitativo de artigos selecionados”. No entanto, queremos considerar que, partir dos resultados desta presente pesquisa (R2), o quantitativo de artigos selecionados, como corpus, permite-nos uma cautelosa afirmação de que, a temática em questão, tem ganhado considerável destaque na Educação em Ciências. Utilizando o trabalho de R1 como parâmetro de comparação com R2, percebemos um aumento de 4,7 vezes no número de artigos publicados (de 11 para 52 artigos). Isto significa dizer que tivemos um aumento de representatividade de 296,84%²⁹ dos modos de uso do audiovisual na área do Ensino de Ciências.

Corroborar com nossa afirmação o trabalho de dissertação desenvolvido por Santos (2010), cujo objetivo foi pesquisar e levantar trabalhos de pesquisa publicados nas seis edições do ENPEC, relacionados com o uso de audiovisual na Educação em Ciências, no período de 1997 a 2007. É importante destacar que, neste trabalho, a autora considerou como audiovisual todos os artigos que abordavam a utilização de vídeos, cinema, televisão e computador em sala de aula. Naquele período, foram apresentados 2325 trabalhos, sendo que 488 (20, 99%) apresentavam tema associado ao uso do audiovisual na Educação em Ciências. A autora detectou que a grande maioria dos trabalhos foram destinados ao ensino médio.

Notamos também, um súbito aumento de publicações a partir de 2007. No período compreendido entre os anos 2000 e 2007, havia uma média de publicação de um artigo por ano. Já em 2009, o número de publicações aumenta 8 vezes em relação a 2007 (de zero em 2007 para oito em 2009). Ainda não pudemos observar as razões aparentes para este súbito aumento, o que propicia espaço para futuras investigações.

²⁸ Neste levantamento os autores avaliaram 182 números publicados em sete revistas no período compreendido entre 2000 e 2008 um corpus de 11 artigos que representam 6,04% do total de publicações neste período (média de 1,2 artigos/ano).

²⁹ Esta representatividade foi obtida considerando a quantidade de publicações sobre audiovisuais em relação ao total de artigos em cada período. Isto é, no período entre 2000 e 2008, de todos os artigos publicados, 6,04% representam o audiovisual. Já no período de 2005 a 2014, dentre todos os artigos publicados, 17,93% representam audiovisual. 296,84% representa esse ganho.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Na Tabela 3, distribuímos os artigos por componentes curriculares e fizemos uma comparação entre as duas revisões bibliográficas, R1 e R2, que consideramos abranger o mesmo universo de pesquisa. Destaca-se aí o crescimento de publicações no Ensino de Química e os trabalhos com características interdisciplinares. No entanto, observamos que ainda há uma direção privilegiada de publicações com predomínio no Ensino de Física. Isto é, o número de artigos publicados no Ensino de Física é 385,71% maior do que as publicações no Ensino de Química, ou Ciências ou publicações interdisciplinares. Se comparado com o Ensino de Matemática esse valor sobe para 900%. Podemos sugerir que esta tendência privilegiada tem raízes no pioneirismo dos cursos de Pós-Graduação no Ensino de Física da UFGRS e o de Educação em Ciências e Matemática da USP, implantados no início da década de 70.

Tabela 3 - Distribuição de artigos por componentes curriculares e revisão bibliográfica.

-	Componentes Curriculares					
	Física	Química	Ciências	Interdisciplinar	Matemática	Biologia
R1	5	0	4	-	-	1
R2	27	7	8	7	3	2
Fator multiplicativo³⁰	5,4	7	2	7	3	2

Processo de Estabelecimento das categorias

Considerando esse cenário, percebemos que o uso de artefatos tecnológicos audiovisuais tem ganhado destaque na área de Educação em Ciências. Assim, na segunda Fase, realizamos a análise desses artigos a partir de uma leitura mais atenta, para o estabelecimento do processo de categorização. Delineamos sete categorias que foram desveladas a partir da análise do corpus, bem como a sua representatividade, como poderemos verificar na Tabela 5 com seus respectivos totais. A seguir, selecionamos os artigos que consideramos mais relevantes em cada categoria para fazermos uma discussão mais detalhada.

³⁰ O fator multiplicativo indica a taxa de crescimento de publicações entre as revisões R1 e R2.

Tabela 4- Quantidade de Artigo Por Categoria de pesquisa

	Categorias	Quantidade	%
1.	Formação de Professores	3	5,76
2.	Artefato/Audiovisual Didáticos na Educação em Ciências	23	44,23
3.	Ensino Aprendizagem/Tomada de Dados	10	19,23
4.	Abordagem Cultural, Social e de Gênero	3	5,76
5.	História, Filosofia e Sociologia na Educação em Ciências	2	3,84
6.	Artefato/ Audiovisual Transcrição	8	15,38
7.	Outros	3	5,76
	TOTAIS	52	100,00

2.4 Categorias da Pesquisa

Considerando esse cenário, percebemos que o uso de artefatos tecnológicos audiovisuais tem ganhado destaque na área de Educação em Ciências. Assim, na segunda Fase, realizamos a análise desses artigos a partir de uma leitura mais atenta, para o estabelecimento do processo de categorização. Delineamos sete categorias que foram desveladas a partir da análise do corpus, bem como a sua representatividade, como poderemos verificar na Tabela 6 com seus respectivos totais. A seguir, selecionamos os artigos que consideramos mais relevantes em cada categoria para fazermos uma discussão mais detalhada, bem como, os artigos que não foram analisados podem ser encontrados na tabela 2.

Formação de Professores

Os três artigos que enquadraram-se nesta categoria aumentaram três vezes quando comparando com o levantamento realizado por R1. Oliveira et.al. (2012) apresentaram, a professores em formação inicial em Ciências Biológicas, um audiovisual com definições e conceitos básicos considerados difíceis pela maior parte dos estudantes. Vale destacar que o audiovisual utilizado nesta pesquisa trata-se de um trabalho amador construído por uma graduanda, seguindo as especificações do processo de produção nas três etapas descritas por Kindem & Musburger (1997). No entanto, não fazem referências teóricas sobre o processo de exibição/análise e produção deste audiovisual. Os autores defenderam o uso do audiovisual como um elemento vivencial do professor/estudante, capaz de aperfeiçoar sua aprendizagem e, também, por ser um importante recurso de aproximação. Porém, os autores trouxeram o audiovisual já pronto e analisaram apenas sua exibição; enquanto que os professores/estudantes em formação, a quem o audiovisual se destinava, não participaram do processo de produção. Entendemos a necessidade de caminharmos para realização de atividades em que a produção de audiovisuais seja também realizada pelos professores/estudantes em formação. E, em momento posterior, realizado um processo de exibição deste mesmo audiovisual. Acreditamos que o estudo deste processo tende a tornar o estudante mais ativo neste processo, seja com intervenções ou propostas, de forma que os audiovisuais não se resumam apenas a imagens narradas.

Alves e Messeder (2011) produziram um artefato audiovisual com abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) juntamente com seis professores em formação continuada do ensino fundamental, com implicações sociais, cujos temas são: quantidade de água no mundo e importância para seres vivos, chuva ácida, efeito estufa, aquecimento global. Todavia, assim como no trabalho de Oliveira et. al. (2012), destacamos que o roteiro e os audiovisuais não foram produzidos pelos professores em formação. Nesse sentido, consideramos importante uma investigação do processo de aprendizagem dos conceitos e conteúdos à medida que os professores produzem seus próprios audiovisuais. Consideramos também que a concepção sobre a práxis no enfoque CTSA seja revista,

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

considerando que o trabalho encontra-se numa perspectiva da racionalidade técnica enfocando apenas Ciência e Tecnologia (CT) o que não promove ações sociais no mundo.

Por meio de questionários e entrevistas Vidal e Rezende (2010) investigam os gêneros privilegiados para exibição de audiovisuais por professores de Ciências e Biologia recém-formados. Os autores concluem que obras do tipo documentário são as mais utilizadas uma vez que apresenta uma suposta objetividade e preocupação com o conteúdo veiculado. Isto é, utilizam principalmente obras com função informativa, tendo sido identificado apenas o modo epistêmico de uso dos recursos audiovisuais.

Analisando os trabalhos, acreditamos que há uma necessidade de formação de professores, inicial e continuada, que os oriente a trabalhar o processo de exibição, análise e produção de audiovisuais através da investigação do processo de aprendizagem dos conceitos e conteúdos, à medida que assistem e/ou produzem seus próprios audiovisuais. Temos a expectativa de que isto permita que o uso do audiovisual saia da perspectiva da instrumentalidade e neutralidade. Segundo Peixoto (2015), esta necessidade fundamenta-se numa premissa de que o modo de uso meramente instrumental pode favorecer a formação pouco crítica³¹ dos estudantes, o que favorece uma relação vertical nos processos de ensino aprendizagem com aberturas para políticas de dominação ideológica das minorias. Verticalidade tal que não favorece a formação para autonomia.

Nesse sentido, podemos considerar que a formação atual de nossos professores/estudantes é fundamentada no uso apenas neutro/instrumental da tecnologia que favorece a manutenção de uma ordem ideológica dominante (PEIXOTO, 2015). Assim, consideramos necessário investigar o afastamento e aproximação dos professores/estudantes nos modos de uso dos aparatos tecnológicos, uma vez que, como defende Peixoto (2015), os artefatos tecnológicos não transferem, automaticamente, para práticas educativas, onde elas se realizam. Assim, concordamos com Peixoto (2015) sobre a necessidade de dialetizar a relação entre a tecnologia e educação, posto que a compreensão da mesma não poderá ser puramente

³¹ Queremos aqui considerar que um modo de uso menos crítico quanto aos artefatos audiovisuais seria aquele em que os estudantes repetissem os modos de uso amplamente utilizado como forma de perpetuar, por exemplo, um consumidor ideal. Bem como, um modo de uso que perpetue a condição de opressão tecnológica.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

técnica ou instrumental. Ou seja, os processos educativos precisam ser compreendidos a partir de uma referência de ordem epistemológica:

(...) em vez de propor uma definição distintiva para os dois termos, eu penso que o mais adequado seria realizar uma discussão de fundo epistemológico que pudesse contribuir para suas respectivas conceitualizações; ou seja, a relação das tecnologias com a educação é uma questão de ordem epistemológica, e não técnica ou instrumental. O que eu quero dizer com isso? Quero dizer que a natureza do conhecimento que pode nos ajudar a compreender as relações entre as tecnologias e a educação não se reduz àquela de procedimentos técnicos a serem seguidos, mas remete aos pressupostos que fundamentam as teorias "do conhecimento e os mecanismos produtores de saber (PEIXOTO, 2015, p. 4).

Dessa forma, apontamos que podemos partir para uma discussão na Formação de Professores considerando uma definição progressista da tecnologia, não dicotomizando meios e fins e, sim, sua relação dialética. Ou seja, sob a perspectiva crítico-transformadora, em que os educandos tomem posse dos instrumentos científicos tecnológicos, como forma de melhor se expressarem e invistam características de cidadão propositor transformador e ator social do conhecimento científico no mundo. Assim, podemos sugerir uma abordagem de CTSA de intervenção social direta, feita por alunos, como um enfrentamento ao modelo Tecnocrático, Determinista e Salvacionista impostos sobre a Ciência e Tecnologia. Consideramos também a necessidade de investimento público nas escolas a fim de que a mesma permita aos professores receberem pais e comunidade em laboratórios audiovisuais.

Artefato/Audiovisual Didático no Ensino de Ciências (Recurso mais Processo)

Esta foi a mais expressiva das categorias no que se refere à quantidade de artigos publicados, uma vez que vinte artigos nela se enquadraram. Esta categoria retrata que o modo de uso privilegiado dos artefatos audiovisuais é a exibição de audiovisuais no processo educativo. A pouco acompanhado de uma fundamentação teórica. As atividades com audiovisuais nestes trabalhos é identificado por um modo de uso marcado pela perspectiva da instrumentalidade, que, segundo Pretto (2005, p.112), se caracteriza “apenas como mais um recurso didático-pedagógico (...) animador da velha educação, que rapidamente se

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

desfaz, uma vez que o encanto pela novidade também deixa de existir”. Os trabalhos de Maluf e Souza (2008), Carmo e Carvalho (2009), Paleari e Biz (2010), Ribeiro, Silva e Koscianski (2012), Fabri e Silveira (2013), Cozendey, Pessanha e Costa (2013), Lima, (2009), Maluf e Souza (2008), Souza et. al., (2009), Silveira, (2011) têm esta característica. Já os artigos de Maluf e Souza (2008) e Xavier et. al. (2010) são similares na medida em que relatam a utilização de trechos de filmes produzidos pela indústria cinematográfica como elemento motivador para alunos do Ensino Médio.

Francisco e Francisco Junior (2013) desenvolvem uma atividade com exibição de audiovisuais disponíveis on-line, associada com a leitura de textos com estudantes do ensino médio com a intenção de produzir textos nos quais deveriam identificar conceitos relacionados à tabela periódica e às propriedades periódicas dos metais alcalinos. Os resultados indicaram que a atividade de leitura auxiliou a manifestação de habilidades cognitivas de baixa e alta ordem. Os autores concluem que foi possível notar evolução na aprendizagem após a discussão dos conceitos químicos, o que foi caracterizado, sobretudo, pela incorporação de características da linguagem científica durante a escrita dos textos. Destacamos que os autores não fundamentam o processo de exibição e análise do audiovisual, bem como não faz um paralelo entre o uso do audiovisual com a leitura dos textos propostos com as contribuições que cada um pode trazer dentro das suas especificidades.

Piassi (2013) propõe, um estudo sobre o filme de ficção científica, 2001: uma odisséia no espaço, em aulas de física, uma vez que as cenas encontradas nessa obra são aparentemente elaboradas para retratar uma obediência às leis físicas, o que contrasta com outros filmes congêneres. Ou seja, por meio deste audiovisual cinematográfico, pode-se propor uma discussão didática envolvendo os conceitos de gravidade, inércia e forças inerciais. No entanto, o autor interessa defender que a importância educacional de obras clássicas do cinema vai além do seu uso como um mero recurso didático para o ensino de conceitos. Segundo o autor, a obra permite emoldurar os conceitos e fenômenos em um rede maior de discussões sociais e filosóficas, e ser um ponto de apoio em uma prática educativa que se pretende reflexiva e que traz questões relevantes para a atualidade. Para isto, vale-se dos instrumentos teóricos da semiótica de Greimas (1973) para mostrar que a opção narrativa

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

foi expressar uma determinada visão sobre o ser humano e sua relação com o mundo físico por meio da ciência.

Rezende e Struchiner (2009) apresentam uma proposta pedagógica para produção e utilização do audiovisual no Ensino de Ciências a partir, da descrição e análise, com base no conceito de intertextualidade, do audiovisual *Insecta*. Os autores fazem uma breve revisão histórica sobre os modos de uso desta tecnologia na sala de aula e identificam que o modelo hegemônico de uso do audiovisual no ensino de ciências privilegia o ensino centrado no professor e na transmissão acrítica do conhecimento. Machado (2008) analisa as visões utópicas e distópicas de conceitos científicos relativos ao meio ambiente presentes em audiovisuais de ficção-científica feitos para cinema e televisão. O autor considera que o uso dos filmes de ficção científica exerce forte apelo emocional sobre crianças e adolescentes e apresenta sugestões de títulos do cinema para o trabalho no ensino de ciência.

Figueiredo, Souza e Assireu (2014) desenvolvem material didático multimídia que visa suprir uma carência técnica e material e que alcance igualmente o público de perfil de aprendizado áudio, visual e sinestésico. O trabalho, com alunos do curso de Ciências Atmosféricas, consistiu na aplicação de um formulário para o levantamento do perfil de aprendizado dos alunos e um formulário diagnóstico antes e após a aplicação de um vídeo, o que possibilitou levantar a eficácia do mesmo no processo de aprendizagem. Os resultados indicaram que, para os alunos desta disciplina, com estilo verbal de aprendizagem, o uso do vídeo evidenciou uma melhora significativa de seu desempenho, ou seja, 75% dos alunos que obtiveram uma melhora maior que 50% têm um estilo de aprendizagem verbal. Os autores não fundamentam a exibição e a análise dos audiovisuais com autores da área da educação e comunicação, mas elaboram um questionário de autoria própria. Consideramos que a hipermídia desenvolvida pôde ter favorecido um trabalho com uma percepção tecnocentrada, determinista e salvacionista da tecnologia.

Silveira, (2011) resolve um problema de cinemática quando um aluno, espontaneamente, apresenta ao professor um audiovisual que dá origem ao problema a ser resolvido. Embora não fosse planejado a princípio, mas o professor aproveitou a

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

oportunidade para exibir o audiovisual e propor o desafio aos alunos. Classificamos como vídeo ilustração conforme sugere Moran (2003).

Maluf e Souza (2008) desenvolve uma reflexão sobre a inserção da ficção científica no Ensino de Ciências através da exibição do audiovisual Jurassic Park buscando identificar como a ficção científica incorpora elementos na estrutura conceitual dos educandos partindo do pressuposto de que teria um papel de desencadeadora e/ou organizadora da aprendizagem. Os autores consideram que espectadores não diretamente relacionadas à ciência realizam leituras superficiais sobre o ficcional e o real racional. Os autores concluem que consideram importante a inserção de audiovisuais de ficção científica na exploração inicial dos conceitos a serem desenvolvidos em sala de aula.

Carmo e Carvalho (2009) exibem um audiovisual sobre calor e temperatura, com estudantes do Ensino Médio, com a intenção de analisar a construção da linguagem gráfica partir da estes conceitos. As autoras não nos revelaram as características e o conteúdo do audiovisual e utilizam o termo gravações para designar a exibição de uma produção audiovisual realizada por estudantes. O termo gravação aparece uma segunda vez no trabalho para referir-se transcrição do audiovisual. Subestimou o potencial dos modos de uso dos audiovisuais, utilizando-o apenas como um instrumento, quando os alunos ficaram passivos na atividade, isto é, sendo meros espectadores. As autoras finalizam a discussão, alertando para a importância do uso das linguagens oral, escrita, visual, gestual e matemática e a necessidade da cooperação entre elas para promover uma visão mais ampla de fenômenos.

Paleari e Biz (2010) investigam a narrativa como técnica de ensino junto a alunos de 6ª série de Botucatu, São Paulo. Por meio de trabalho que organiza uma sequência de imagens, estimula a reelaboração de conceitos prévios, revisão e ressignificação de valores e de condicionamentos sociais. Embora os autores usem artefatos audiovisuais em seus trabalhos, não fazem referências às palavras-chave consideradas como parâmetros de busca definidos para esta pesquisa documental seja no título, resumo e palavras chaves. Realizam um registro audiovisual da Salvaterra, Ilha de Marajó, para posterior reprodução e análise sem a preocupação com o processo da produção do audiovisual. A produção não está colocada como um meio de “posse dos instrumentos científicos tecnológicos, uso dos mesmos,

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

apropriação da tecnologia e o uso da mesma como manifestação própria da comunicação humana (MORAN, 2003; MACHADO, 1988). Aqui o audiovisual tem a intenção de despertar o surreal e o imaginário do aluno despertando a sua imaginação e criatividade. Os alunos usam o audiovisual pra tentar vivenciar um local que não podem visitar. Segundo Moran (2003), esse modo de uso do audiovisual está mais associado à afetividade e ao emocional do a razão do educando

Ribeiro, Silva e Koscianski (2012) elaboraram uma produção de animação digital, com o organizador prévio Ausubel (1982) para aprendizagem significativa de alunos do ensino médio e seguem as teorias de Ferrés (1996) e Milerson (2001) na construção do curta digital. Os autores sugeriram a produção de audiovisuais como organizadores prévios sem o formato da animação digital. No entanto, sugerimos que esta produção seja realizada por alunos.

Fabri e Silveira (2013) desenvolveram um trabalho de dissertação com enfoque CTSA e exibiram dois vídeos de telejornais, três da TV escola e três do globo ecologia. Neste trabalho, os autores não fundamentaram a análise fílmica com autores da área da educação/comunicação. Entretanto elaboram um questionário de autoria própria, para que os estudantes de ensino fundamental analisassem os vídeos.

Cozendey, Pessanha e Costa (2013) produziram seis vídeos bilíngues com conceitos relacionados às leis de Newton para licenciados em física, com deficiência auditiva. Os autores produziram os audiovisuais previamente e não fundamentaram a produção audiovisual e nem exibição dos mesmos. Trabalharam na forma de roteiros que continham as mensagens a serem gravadas em Libras, narrações em português e legendadas. Diferentemente do habitual, o primeiro plano do audiovisual era apresentado em libras, sendo apenas uma parte da aula pra formulação dos conceitos. Na conclusão destacam que o audiovisual em si não é inclusivo e que o mesmo é apenas parte da solução para uma aula mais inclusiva, o que necessitaria de um professor que fosse preparado para o uso do mesmo. Em relação aos educandos, os autores consideram que os mesmo se mostraram mais motivados e envolvidos com as atividades de exibição dos audiovisuais ao ponto de se interessarem por outras áreas da Física, inclusive, por outras disciplinas.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Xavier et. al. (2010) exibiram filmes do cinema, em sala de aula, para explicar conceitos de Mecânica, a partir de trechos dos mesmos. Fundamentaram sua análise fílmica através de entrevistas propostas por Haguete (1999) e concluíram que os educandos se mostraram mais motivados e envolvidos neste tipo de atividade. Lima (2009) desenvolve um trabalho com estudantes do ensino médio, com a intenção de promover um estudo significativo da matemática, de forma interdisciplinar, com o uso de ferramentas sociais da Web 2.0 para realização de Olimpíadas Virtuais de matemática. Os autores utilizaram o MSN, rádio (Audacity), slides, enquetes, e audiovisuais. O autor relata que os alunos elaboraram e registraram em audiovisual um roteiro do processo de trabalho realizado no laboratório de informática. No entanto este processo fica pouco claro, utilizando apenas um pequeno parágrafo, de forma que não podemos ter muita informação sobre essa atividade. Os processos de criação de roteiro e produção de vídeos não foram fundamentados.

Analisando os artigos, aqui categorizados, as principais características são: execução de atividades ilustradas em vídeo na sala; gravação para posterior reprodução e análise sem fundamentação teórica do processo de exibição e análise; exibição de um audiovisual com a intenção de despertar a imaginação e criatividade dos alunos; produção de animação digital como organizador prévio Ausubel; exibição de audiovisuais de telejornais para abordagem CTSA; exibição de audiovisuais bilíngues; exibição de filmes comerciais em sala de aula para explicar conceitos físicos de dinâmica, a partir de trechos dos mesmos. Executam-se atividades sem se preocupar muito com o processo de exibição, análise e produção do audiovisual, com total ausência do pensamento crítico sobre os modos de usos dos artefatos científico-tecnológicos e sua apropriação como manifestação própria da comunicação humana.

Concluimos que, em quase nenhum dos artigos, os autores utilizaram a exibição/análise e produção/análise de audiovisuais com base nos pressupostos educacionais ou em referenciais da área do audiovisual/comunicação. Apenas os trabalhos de Fabri e Silveira (2013) que elaboram um questionário de autoria própria para análise do audiovisual e de Xavier et. al. (2010) que fundamenta análise do audiovisual através de entrevistas propostas por Haguete (1999). Nos trabalhos em que os próprios autores produziram os

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

audiovisuais também não fundamentaram a produção audiovisual e nem a exibição dos mesmos.

Outro ponto de destaque na categoria Artefato/Audiovisual Didático no Ensino de Ciências é a produção de audiovisuais. Os trabalhos de Pereira et. al. (2011), Vasconcelos e Leão (2012), Pereira e Barros (2010), Bernardes (2010), Pereira, Rezende Filho (2013) são semelhantes, uma vez que, nesses trabalhos, os estudantes participam do processo de produção de audiovisuais. Bernardes (2010) produz de um documentário amador, juntamente com estudantes do Ensino Médio, a partir da discussão de temas do filme Avatar. O projeto é interdisciplinar e envolve disciplinas como: Sociologia, Filosofia, Física e Ciências Biológicas. O projeto englobou a gravação de entrevistas, debates e eventos na comunidade escolar. Os estudantes realizaram de registros audiovisuais de debates sobre os temas, entrevistas, depoimentos e eventos na comunidade escolar sobre deficiência, diferença³², possibilidade de viagens interplanetárias e possibilidade de vida em outros planetas. A autora considera que o documentário pode melhorar o processo ensino e aprendizagem e ainda, refere-se à importância da introdução de recursos³³ tecnológicos no contexto escolar. Entretanto, não fundamenta a produção audiovisual com referenciais teóricos na área da educação e/ou comunicação. Houve um “treinamento” para alunos, mas somente em relação ao software Movie Maker, cujo vídeo foi editado. Nota-se uma concepção instrumentalista e determinista da tecnologia. Podemos verificar esta concepção em: “Mostramos que as novas tecnologias são um agente facilitador do processo de ensino e aprendizagem e que materiais didáticos podem ser produzidos, a partir da interação professor aluno” (idem, p. 6).

Leite, Leão e Andrade (2010) desenvolveram um videocast, o qual mostra o passo a passo da montagem de uma pilha eletroquímica, com a intenção de criar novas oportunidades no processo de ensino-aprendizagem, de forma que o ensino de química seja mais prazeroso e interativo com o usuário. No videocast, aparecem, apenas, as imagens sendo acompanhadas

³² Não está claro, no texto do autor, o significado dos termos para o trabalho necessitando de revisão/correção antes da publicação.

³³ Recursos tecnológicos: mantivemos o termo utilizado pela autora embora tenhamos utilizado ao longo do texto o termo artefatos audiovisuais.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

por uma narração off³⁴, além de conter textos explicativos sobre os experimentos. Possui uma trilha sonora regional que o torna mais interativo, dinâmico e agradável ao usuário. Os autores preocuparam-se em obter imagens com vários ângulos de um mesmo experimento, destacando as várias etapas, na intenção de obter uma boa visualização de quem elabora um roteiro. Embora os autores digam que seguiram “técnicas de filmagem”, não notamos detalhes deste procedimento no trabalho ou alguma referência teórica que sustentasse tal afirmação. À investigação do processo de produção do audiovisual não foi dado destaque. Os autores sugerem que o vídeocast pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica e de pesquisa, de forma introdutória ou de revisão em aulas. Concluem que é preciso salientar que o vídeocast é apenas mais um recurso que deve ser incorporado ao ensino e não substituí-lo.

Pereira e Barros (2010), Pereira et. al. (2011) e Pereira, Rezende Filho (2013) desenvolveram um trabalho similares, uma vez que utilizam a produção de um audiovisual, com estudantes do Ensino Médio, como alternativa ao laboratório experimental tradicional. Pereira e Barros (2010) desenvolvem um projeto, com alunos do Ensino Médio, que consistiu na produção de catorze audiovisuais de curta duração de experimentos simples. Segundo o autor, o projeto visa dar significado ao tradicional laboratório experimental, cuja dinâmica envolve procedimentos previamente determinados, engessado e que não capacita o estudante a demonstrar ou construir os objetos envolvidos na atividade experimental. Isto é, não permite explorar relações, testar previsões e selecionar entre mais de uma explanação para um fenômeno. Os referenciais teóricos utilizados no artigo levaram os autores a considerarem satisfatório o trabalho experimental com o audiovisual e concluem que a produção de vídeos pelos alunos como atividade de laboratório dá conta da especificidade da própria realização das atividades experimentais.

Pereira et. al. (2011) desenvolveram um trabalho com o uso do audiovisual, no laboratório experimental, com o objetivo de analisar as características do relatório experimental de Física, quando realizados por meio da produção de audiovisuais por alunos do Ensino Médio. Foram produzidos 22 relatórios audiovisuais subdivididos em duas partes:

³⁴ Na **narração off** o narrador não aparece no audiovisual.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

uma dedicada ao desenvolvimento da teoria e outra à realização da própria demonstração experimental. Os autores concluíram que há uma necessidade de flexibilização dos relatórios audiovisuais quando comparada com as estruturas dos relatórios tradicionais, uma vez que os mesmos não apresentaram uma ordem ou estrutura pré-determinada. Os autores fundamentaram o laboratório experimental nos três enfoques do laboratório no ensino, de acordo com Rosa (2003), mas não fundamentaram, neste artigo, o processo de produção audiovisual em suas técnicas e autores da área da comunicação, referindo que isto já fora feito em outro trabalho. Na conclusão, apontam para as diferenças entre o papel do trabalho experimental no laboratório tradicional e na produção de um audiovisual. Consideram o audiovisual como uma estratégia vantajosa face aos aspectos recursivo-reflexivo e motivacional-tecnológico que podem favorecer à aprendizagem.

Notamos que referencial teórico que os autores utilizam concentram-se no laboratório didático no ensino de Ciências. Não fundamentam o processo de produção audiovisual em suas técnicas e autores da área da comunicação. Na conclusão apontam para as diferenças entre o papel do trabalho experimental no laboratório tradicional quando em comparação com o trabalho experimental no laboratório via produção de uma audiovisual. No entanto, levantamos uma discussão, não intenção de buscar uma compreensão, se, o uso do audiovisual no laboratório experimental, conforme exposto, embora enriquecedor devido aos aspectos motivacionais, bem como os aspectos recursivos- reflexivos, como define Resende Pereira e Vairo (2011), não acaba por cair numa nova ‘roupagem’ onde se realiza o trabalho tradicional? Consideramos que não se pode afirmar que este modo de uso do audiovisual permite a superação do modelo tradicional do laboratório experimental. Isto é, o modo de uso do audiovisual neste trabalho pode ainda se encontrar na perspectiva da instrumentalidade, uma vez que embora os estudantes participem do processo, são meros repetidores de procedimentos audiovisuais. Podemos refletir sobre existência dos “meros expectadores” conforme define Resende, Pereira e Vairo (2011) quando nos referimos às exibições de audiovisuais instrumentalistas, bem como sugerir a existência dos meros produtores de audiovisuais quando analisado por uma proposta crítica dos modos de uso dos artefatos tecnológicos. Interessante também seria fazer analogias do roteiro do laboratório

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

experimental, muitas vezes engessado, com o roteiro de produção audiovisual da área da comunicação.

Pereira, Rezende e Pastor Junior (2012) exibem um audiovisual produzido por alunos de ensino médio fundamentando a análise fílmica segundo Vanoye e Goliot-Lété. Realizaram um estudo de recepção desse audiovisual utilizando o modelo multidimensional de Schrøder, uma ampliação do modelo de codificação/decodificação de Stuart Hall. Como resultados, os autores consideram que, em geral, os alunos privilegiaram em suas leituras, os aspectos científicos apresentados no audiovisual dando menos relevância aos aspectos estéticos. Os autores concluem que os estudos de recepção podem trazer conhecimentos sobre as características e especificidades do ensino aprendizagem com audiovisuais, uma vez que podem identificar dinâmicas existentes entre a apropriação e a resistência dos alunos quanto ao modo de uso do audiovisual.

Vasconcelos e Leão (2012) realizaram uma pesquisa, em uma escola de ensino médio ,para avaliar a aplicação da estratégia FlexQuest sobre o ensino de radioatividade, utilizando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Em uma das atividades, exibiram o desenho animado “Simpsons” em sala de aula, cujas informações científicas distorcidas, auxiliaram no desenvolvimento do projeto. Destaca-se que, inicialmente, este não foi um projeto de produção de audiovisuais realizado por estudantes, mas aconteceu! Isto reforça a ideia de Rezende, Pereira e Vairo (2011) de que o audiovisual está mais associado a um elemento de cultura do aluno do que uma estratégia de ensino propriamente dita. Não houve um estudo do processo de produção, como também os pesquisadores não relataram uma análise fílmica fundamentada em algum autor.

Pereira, Rezende Filho (2013) investigam o processo de produção de vídeos por estudantes de ensino médio que produziram cinco vídeos sobre temas relacionados à eletricidade e magnetismo como uma estratégia alternativa para atividades no laboratório didático. Relatam o engajamento dos alunos ao fazerem “uso espontâneo de elementos como música, dramatização embora não solicitados, mas que fazem parte de seus repertórios culturais”, de forma que o aluno os utiliza para melhor se expressarem. Consideramos que estas observações contribuem para a importância de introduzirmos, nestes tipos de trabalho,

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

noções teóricas da área do cinema e comunicação de forma a incrementar qualidade para que os alunos possam, inclusive, assumir a postura de um divulgador social do conhecimento científico. Os autores trabalham com a manutenção de um portfólio no qual deveriam constar as ideias básicas do audiovisual (sinopse, narrativa, público alvo, espectadores, espaço onde ocorre a história, época, personagens, quem está envolvido) utilizando como uma espécie de roteiro que orienta um caminho a ser seguido pelos alunos. Deixamos uma sugestão para que se use o próprio roteiro de cinema como uma forma de estruturar o caminho dos alunos facilitando os mesmos a se expressarem na linguagem audiovisual. Na investigação do processo de produção audiovisual os autores referem o uso de algumas ferramentas de metodologia de produção audiovisual, mas não deixam claro o nível de aprofundamento e de fundamentação com a área da comunicação e cinema.

Em síntese, as principais características que encontramos nesta categoria foram: analisar as características do relatório experimental de Física, por meio da produção de um audiovisual por alunos (relatórios audiovisuais); avaliar a aplicação da estratégia FlexQuest sobre o ensino de radioatividade, utilizando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva; exibição de filmes de desenho animado, cujas informações científicas distorcidas, auxiliariam no desenvolvimento do projeto; produção de um documentário amador, a partir da discussão de temas de um filme; desenvolvimento de um vídeocast que demonstrava o passo a passo da montagem de uma pilha eletroquímica; investigação do processo de produção de vídeos por estudantes como alternativa para atividades no laboratório didático.

Nesta categoria, as principais conclusões dos autores sobre a produção de um audiovisual são: este modo de uso é considerado uma estratégia vantajosa, face aos aspectos recursivo-reflexivo e motivacional-tecnológico, que podem favorecer a aprendizagem; a televisão é formadora de opiniões e que, se for alienadora, pode ‘mascarar’ a realidade; e, finalmente, a escola deve se adaptar às necessidades dos professores para que sejam capacitados em relação ao uso de tecnologias em sala de aula. Constataram, ainda, que as estratégias aplicadas estimularam os alunos, tornando-os cidadãos que compreendem o mundo ao seu redor; que a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982) constitui-se como um importante sustentáculo para explorar documentários em sala de aula; a produção de

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

audiovisuais, quando realizada por alunos como atividade de laboratório, dá conta da especificidade da própria realização das atividades experimentais; que os estudos de recepção podem trazer conhecimentos sobre as características e especificidades do ensino aprendizagem com audiovisuais, uma vez que podem identificar dinâmicas existentes entre a apropriação e a resistência dos alunos quanto ao modo de uso do audiovisual; que o uso espontâneo de elementos como música, dramatização fazem parte do repertório cultural dos alunos e os utilizam para melhor se expressarem em trabalho com produção de um audiovisual.

Autores tais como Pereira et. al. (2011) valorizam o trabalho com o audiovisual por considerá-lo mais que uma estratégia de ensino propriamente dita; é um elemento mais próximo da cultura do aluno, do que o aluno da cultura escolar. Segundo estes autores, isto contribui para que os estudantes externalizem seu pensamento criativo ao produzir um audiovisual, envolvendo fenômenos físicos com o uso espontâneo de recursos como a música, dramatização, imagem, animação, entre outros, o que ocorreu, espontaneamente, nos trabalhos de produção audiovisual, sem a solicitação do professor, assim como ocorreu no trabalho de Vasconcelos e Leão (2012). Os autores justificam a abordagem com o vídeo, pois acreditam que o vídeo tem a intenção de criar novas oportunidades no processo de ensino-aprendizagem, de forma que o ensino seja mais prazeroso e interativo com os alunos. Notamos que poucos autores, tais como Rezende, Pereira e Vairo, (2011) dão destaque à investigação do “processo” de produção audiovisual. Na maioria dos trabalhos, a produção de audiovisual com características interdisciplinares ainda é incipiente, de forma que não há fundamentação em suas técnicas e autores da área da comunicação e educação.

Uma observação importante de se destacar é que, enquanto nos trabalhos de Vasconcelos e Leão (2012) e Pereira, Rezende Filho (2013) os estudantes fizeram uso espontaneamente de elementos como a música, dramatização, imagem, animação, no entanto no estudo de recepção realizado no trabalho de Pereira, Rezende e Pastor Junior (2012) os estudantes, de um modo geral, privilegiaram em suas leituras, os aspectos científicos apresentados no audiovisual dando menos relevância aos aspectos estéticos.

Ensino Aprendizagem/Tomada de Registros

No levantamento realizado por R1, as unidades semânticas desta categoria foram codificadas na categoria Ensino-aprendizagem/Processo. No entanto, acreditamos que para que tais artigos pertencessem à categoria Ensino-Aprendizagem Processo o objeto de pesquisa poderia ser, por exemplo, os softwares de análise. Assim, no presente trabalho, os artigos alocados nesta categoria referem-se àqueles em que o artefato audiovisual não foi o objeto de estudo sendo apenas um instrumento neutro de tomada de registros para serem utilizados por outros artefatos, como exemplo, os softwares de análise.

Os autores Bezerra et. al. (2012), Sirisathitkul, et. al. (2013), Jesus e Sasaki (2014), Chávez e Andrés (2013), Sismanoglu et. al. (2009) e Pereira et. al. (2012) realizam gravações audiovisuais como instrumento de coleta de registro. Este modo de uso permite a obtenção de registros espaciais e temporais mais acurados para serem transformados em dados e analisados com softwares educacionais tais como o Tracker, VideoPoint®, VirtualDub, StroboMovie. Nesta categoria destacamos os trabalhos de Pereira et. al. (2012) que utilizaram o software StroboMovie desenvolvido para captura de quadros de vídeos para criar uma imagem com efeito de estroboscópio, trabalhando movimento harmônico simples e queda livre.

Bezerra et. al. (2012) fizeram uma Videoanálise com o software Tracker para realizar as atividades experimentais de dinâmica. Os registros são realizados por alunos, mas as atividades são centradas no software sem preocupação com o processo teórico da produção audiovisual. Da mesma forma, Sirisathitkul, et. al. (2013) realizam um trabalho sobre Digital video analysis of falling objects in air and liquid using Tracker para precisar o tempo em função da posição. Jesus e Sasaki (2014) também utilizaram os registros audiovisuais, em um experimento, para medir o coeficiente de atrito de rolamento com a intenção de realizar uma vídeoanálise com o software Tracker. Segundo os autores, o software Tracker provou ser uma ferramenta eficiente para a obtenção de medidas de posição do centro de massa e de tempo.

Chávez e Andrés (2013) gravaram audiovisuais em laboratório para tomada de dados que seriam analisados com o software VideoPoint® com ganho de tempo no laboratório.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Sismanoglu et. al. (2009) registraram, espacial e temporalmente, um experimento de queda livre para serem analisados pelo software VirtualDub. Neste trabalho, toda instrumentação é preparada por professores e as gravações não teorizam o modo de uso do audiovisual limitando-se apenas à captura das imagens.

Wrasse et. al. (2014) utilizaram audiovisuais de testes de colisões de automóveis, disponíveis na web, para investigar as propriedades do impulso de uma força. Os audiovisuais foram analisados através do software livre Tracker, onde determinaram propriedades físicas, tais como de posição, velocidade e aceleração, relacionadas ao movimento dos carros e manequins utilizados nos testes.

Souza e Donangelo, (2012) não referem ao audiovisual em seu texto. Neste trabalho as gravações aparecem de modo pouco claro e sem importância didática. É usada apenas como um marcador de tempo acurado e não deixa claro que se foi executado por aluno ou professores do ensino médio O termo vídeo aparece apenas uma vez, mas sem vínculo com o procedimento no VirtualDub.

Fonseca et.al. (2013) realizam um trabalho em que um audiovisual é produzido para compor um laboratório Virtual para facilitar posterior tomadas de dados e posterior exibição aos alunos de licenciatura em física. É um trabalho direcionado ao ensino de mecânica e utiliza um aparato experimental mais sofisticado o software de análise VirtualDub. Os autores apenas citam que os vídeos foi um facilitador para os alunos, mas não detalha como se deu esse processo. Silva e Mortimer (2010) fazem registros audiovisuais, em tempo real, utilizando o software Videograph® com a intenção de realizar microanálise que permita compreender como surgem os enunciados em função das diferentes estratégias enunciativas empregadas por uma professora.

O modo de uso do audiovisual nesta categoria é uma importante ferramenta de coleta de registro. Destaca-se como um marcador espacial e temporal acurado com ganho de tempo, no laboratório experimental de Ciências, de experimentos no laboratório de ciências para posterior análise com a utilização de softwares tais como: StroboMovie desenvolvido para captura de quadros, Tracker para vídeoanálises, VideoPoint e VirtualDub. Nos poucos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

casos em que os alunos participaram do processo de gravação audiovisual, não houve uma preocupação na discussão teórica acerca do estudo do processo de produção do audiovisual, uma vez que as atividades são centradas no uso dos softwares.

Abordagem Cultural, Social e de Gênero

Três artigos enquadraram-se nesta categoria. Pinheiro e Giordan (2010) realizaram um trabalho sobre o saber popular através da gravação de um audiovisual sobre o do feitio de sabão. O audiovisual produzido foi disponibilizado no formato de hipermídia etnográfica para ser aplicado em sala de aula.

Koeppe, Lahm e Borges (2009) utilizaram audiovisuais disponíveis, em redes sociais, que se referiam à polêmica da usina hidrelétrica de Belo Monte. Os autores objetivaram avaliar a influência da mídia na opinião dos educandos de uma escola municipal, priorizando o enfoque das etnias indígenas afetadas. Os estudantes assistiam aos audiovisuais com a intenção de ser realizar uma discussão ambiental crítica. Este trabalho também possui uma característica CTSA, cuja preocupação é despertar sobre o impacto que o desenvolvimento científico e tecnológico traz para a sociedade. Neste sentido, podemos classificar o uso do vídeo como vídeo/sensibilização (Moran, 1995);

Alves Junior e Dominguez (2012) propuseram um modelo de atividade para o uso com a TV Digital Brasileira que possibilitasse a diminuição de barreiras sociais e viabilizasse o ensino-aprendizado dos alunos portadores de deficiências físicas. Os resultados obtidos mostraram que os alunos que usaram a TV-Digital obtiveram um melhor desempenho que os alunos que usaram um ambiente virtual de aprendizagem com o mesmo conteúdo.

Em síntese, as características do vídeo nesta categoria são: gravação de vídeos por professores pesquisadores para compor hipermídia etnográfica; uso da TV Digital Brasileira que viabiliza o ensino-aprendizado de alunos portadores de deficiências físicas; exibição de vídeos de redes sociais sobre temas polêmicos para avaliar a influência da mídia na opinião dos educandos; uso do vídeo como forma de despertar o senso crítico sobre o impacto que o desenvolvimento científico e tecnológico traz ao meio que o aluno vive.

História, Filosofia e Ensino de Ciências.

Dois artigos enquadraram-se nesta categoria. Mesquita e Soares (2008) fizeram uma investigação das visões de ciência presentes em alguns episódios dos desenhos animados de “Jimmy Nêutron” e “O Laboratório de Dexter” com a intenção de problematizar e debater sobre o processo de construção do conhecimento científico. Os autores concluem que o uso de desenhos animados, veiculados pelos meios de comunicação, é uma alternativa que permite a discussão sobre o papel da ciência na sociedade.

Tomazi et. al. (2009) exibiram um filme e fizeram uma análise fílmica, caracterizando as imagens de ciência e de cientista veiculadas em filmes de animação infantil. Seguiram a proposta de roteiro de observação composto por categorias pré-estabelecidas, idealizada por Cachapuz (2005) e elaboradas com base nas leituras das visões deformadas de ciência e tecnologia. Ambos os trabalhos sugerem a análise audiovisual de desenhos animados uma alternativa viável para o debate sobre a construção do conhecimento científico e o papel social da ciência.

Artefato/Audiovisual Transcrição

Nesta categoria, o audiovisual é utilizado como instrumento de coleta de registros para posterior transcrição, análise e categorização. Silva e Aguiar (2008) gravam para transcrição uma sequência de ensino sobre o uso dos conceitos de substância e elemento químico por estudantes de 8º ano do nível fundamental de uma escola da rede particular de ensino. Santos e Mortimer (2009) gravam para transcrição aulas sobre a introdução de aspectos sociocientíficos (ASC) em sala de aula, com o propósito de identificar potencialidades e limitações desse processo e implicações para o currículo e para o processo de formação de professores. Duarte, Schwartz e Carvalho (2011) gravam para transcrição aulas com o objetivo de investigar os sentidos de qualidade atribuídos por professores do Ensino Médio ao ensino de ciências. Dimov, Pechliy e Jesus (2014) gravam para transcrição uma sequência de atividade sobre fotossíntese com um grupo de estudantes e realizam uma análise microgenética das influências mútuas destes indivíduos durante as atividades.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Souza, Suely e Silva, (2013) analisaram professores do ensino médio de uma escola estadual pelas categorias de Zeichner (1993). Realizaram registros audiovisuais de entrevista semiestruturada, conforme (Pádua, 2004) e analisadas segundo Bardin (1977). Em Queiroz et. al. (2010) professores tiveram suas ações e verbalizações registradas em audiovisual e analisadas segundo uma metodologia microgenética para a construção de uma interface para EAD. No artigo de Boff e Araújo (2011) as aulas foram registradas em audiovisual, transcritas, analisadas e categorizadas, conforme Moraes e Galiuzzi (2007). Por fim, Benedetti et. al. (2011) também realizaram um registro audiovisual de uma atividade lúdica ao ar livre com alunos para posterior transcrição. Em síntese, as atividades desta categoria são: gravações de aulas para posterior exibição e avaliação, de entrevista semiestruturada, de ações e verbalizações de professores. Consideramos muito oportuno este tipo de vídeo em pesquisas qualitativas.

Outros

Alocamos aqui os artigos que não se enquadram em categorias a priori e/ou a posteriori, mas que, no entanto, relaciona-se com o audiovisual. Destaca-se nesta categoria o levantamento bibliográfico com o tema audiovisual: um estudo propondo exibição de documentários e um estudo quantitativo/qualitativo do número de professores que usam a televisão e o rádio em atividades didáticas. Não há exibição/produção do audiovisual didático como instrumento mediador na prática educacional e nem trabalhos que fundamentem qualquer análise fílmica.

Rezende, Pereira e Vairo (2011) fizeram um levantamento bibliográfico sobre o uso de artefatos audiovisuais no Ensino de Ciências no período compreendido entre 2000 e 2008. Estes autores consideram que o uso do audiovisual no Ensino de ciências é incipiente e pouco fundamentado. Cruz e Mercado, (2010) fazem um estudo quantitativo/qualitativo do número de professores que usam a televisão e o rádio em atividades didáticas e se estes são importantes como instrumentos mediadores na educação ambiental. Micha et. al. (2011) realizam um experimento utilizando uma webcam para demonstrar a luz infravermelha emitida por um LED.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Destaca-se que nesta categoria não há exibição/produção de audiovisuais em algum modo de uso mediador na prática educacional e nem trabalhos que fundamentem qualquer análise de audiovisuais exibidos e/ou produzidos. Ou que apresente resultados de aplicação em sala de aula, apesar de sugerir roteiros para uso dos filmes na escola.

2.5 Algumas Considerações

A presente pesquisa teve como objetivo geral investigar o estado da arte sobre os modos de uso dos artefatos audiovisuais na Educação em Ciências nos últimos 10 anos em periódicos representativos da área. Podemos afirmar que a metodologia utilizada e o corpus da presente pesquisa traz sustentação que pôde representar o estado da arte. Bem como, retratar e ampliar a compreensão sobre os modos de uso dos artefatos audiovisuais trazendo importante contribuição para a área possibilitando uma reflexão para possíveis modos de uso mais crítico.

Dentre os resultados, foi constatado que, embora tenha conquistado um aumento de representatividade, o uso do audiovisual no Ensino de Ciências ainda é incipiente e pouco explorado e, em sua grande maioria, possui característica instrumental. Constatou-se também a ausência de exibição/produção de audiovisuais no ensino de Ciências sob uma perspectiva mais progressista, por exemplo a perspectiva crítico-transformadora. Além disso, verificamos que a categoria Audiovisual/Artefato Didáticos na Educação em Ciências foi a mais expressiva das categorias possuindo os modos de uso do audiovisual de maior interesse por parte dos pesquisadores. Uma vez que identificamos diversos estudos que utilizaram a exibição/produção de audiovisuais, porém incipientes na fundamentação de pressupostos educacionais ou nos referenciais da área de audiovisual/comunicação.

Considera-se ainda que poucos autores fundamentam o processo de exibição, com questionários de acompanhamento e questionários de análise. Da mesma forma, há poucos trabalhos com produção audiovisual que seja realizado por estudantes e que fundamentem e analise o processo de produção dos audiovisuais com autores da área da educação e/ou comunicação/cinema. Nas atividades de pesquisas em que o audiovisual é produzido apenas um autor utiliza fundamentação teórica que dê contribuições de análise fílmica. Assim, a

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

maioria autores não analisam o processo de produção e exibição do audiovisual. Apenas um autor faz um estudo de recepção de audiovisuais produzidos fundamentando no modelo multidimensional de Schroder.

Diante destes resultados consideramos oportuno uma aproximação na fundamentação teórica que relacione autores da área da comunicação e educação, situação que já foi levantada por Rezende, Pereira e Vairo (2011) quando recomendam uma aproximação da dimensão estética, própria da produção audiovisual, e as consequências desta escolha com o processo educacional. Na mesma direção, Santos (2010) verificou que a maioria das pesquisas sobre o audiovisual, no ensino de ciências, apresenta que o uso do audiovisual tende a um modo de uso como complemento da aula, para auxílio pedagógico. Neste processo, o aluno pode ser prejudicado, posto que na maioria destes trabalhos, não se enfatiza a reflexão e/ou discussão do processo educativo. Segundo a autora, a maioria das pesquisas não explicita conexões com o cotidiano do aluno e não faz referências a autores da área do cinema e comunicação. A autora ainda adverte que a interdisciplinaridade não está exposta como deveria nos trabalhos apresentados. Neste sentido, entendemos que os trabalhos analisados poderiam se valer, em grande maioria, dos aspectos estéticos, a necessidade de auto-afirmação pelo audiovisual, a necessidade de credenciamento social através das imagens em movimentos, as características de denúncia e a oportunidade de voz que a produção de um audiovisual pode trazer.

Vale recomendar a investigação do processo de produção de um audiovisual, à medida que os estudantes exponham seu pensamento criativo ao assistir/produzir um audiovisual. O processo de produção possibilita avaliarmos a produção intelectual do aluno, pois revela seu pensamento, ideia, evolução, como bem afirmam Rezende, Pereira e Vairo (2011). Assim como aconteceu com Vasconcelos e Leão (2012), onde os alunos desenvolveram audiovisuais espontaneamente e, com Rezende, Pereira e Vairo (2011), onde os alunos fizeram uso espontâneo de elementos da área da comunicação sem que fossem solicitados. Situação reforçada quando associado com o número crescente de produções audiovisuais comercializadas, número de curtas publicados, crescimento de festivais, aumento do número de cursos de formação audiovisual, etc.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Assim, a grande maioria dos trabalhos não apresentou claramente as questões de pesquisa, pois estavam preocupados em buscar apenas a instrumentalização para alguma função pedagógica. Consideramos que o uso do audiovisual, na perspectiva da neutro/instrumental, pouco pode contribuir com a formação de um aluno participativo e atuante, na escola e sociedade. Ou seja, que possa investir as características de um cidadão propositor e divulgador social do conhecimento científico, principalmente, no enfrentamento às construções históricas criadas em torno da ciência e tecnologia. Isto é, os artefatos audiovisuais enquanto apenas um instrumento, permite “moldar” um modo de uso, pela ideologia dominante, que possa favorecer apenas a seus interesses. Portanto, consideramos a necessidade de refletir sobre os modos de uso dos artefatos audiovisuais, através do desenvolvimento de uma postura crítica que possa iniciar um processo de enfrentamento aos modelos tecnocrático, salvacionista e determinista da Ciência e Tecnologia impostos. Assim, “Como decorrência, espera-se que surja uma consequência das funções e limites da mídia, dando assim a cada indivíduo e ao grupo enquanto um todo, mais autonomia diante dos apelos sedutores de alienação que esta não cessará de fazer” (Rosado e Romano, 1993, p. 23).

Ainda, destacamos que a presente revisão bibliográfica não revelou pesquisas com o audiovisual numa perspectiva crítico-transformadora (AVCT). Tal perspectiva enfrenta a ausência do pensamento crítico sobre os modos de usos dos artefatos audiovisuais com referenciais crítico-progressistas, no ensino de Ciências/Física, como preconiza, por exemplo, Paulo Freire. Assim, devido a esta lacuna, apontamos a necessidade de formamos professores e alunos mais críticos e menos hipnotizados pela imagem através da formação de um telespectador e produtor audiovisual que, conforme aponta Rosado (1993, p. 23), “possa ir além dos conteúdos expressos relacionando-os à vida cotidiana”. Tal perspectiva se aproxima muito da perspectiva de produção de audiovisuais populares.

Neste sentido, acreditamos que a produção de audiovisuais populares abarca a dimensão política e ideológica dos movimentos sociais e de seu realizador, bem como os aspectos técnicos e artísticos na construção da linguagem do audiovisual na luta pela produção, exibição, divulgação expansão do audiovisual popular. Isto pode construir e fortalecer movimentos, por exemplo, de associações, pois reforçarão seus principais saberes,

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

concepções e necessidades (Rosado e Romano, 1993). Vale ressaltar que essa perspectiva se aproxima com a perspectiva CTSA o que, conseqüentemente, se articula com a Educação em Ciências preparando os estudantes para participarem dos processos decisórios sobre a ciência e tecnologia, bem como a denúncia de suas conseqüências sócio-ambientais.

Adicionalmente, apontamos a necessidade de formação de professores que os oriente a trabalhar o processo de exibição, análise e produção audiovisual com os alunos de forma crítica. Isto implicará numa reestruturação curricular e uma mudança do conceito de escola de forma que a mesma esteja mais preparada e aberta. Consideramos importante o cuidado para não transferir essa responsabilidade somente ao professor e à escola isoladamente. Deve-se destacar o desmantelamento que vem acontecendo com as escolas brasileiras, em especial as públicas. Muda-se o foco, quando dizemos que há uma necessidade de todos: escola, família, poder público a dar atenção especial à construção de projetos de políticas públicas levadas a sério.

Por fim, a partir das demandas que encontramos neste levantamento bibliográfico, consideramos necessário reforçar mais uma vez a nossa questão de pesquisa anteriormente colocada na introdução. Ou seja, a partir da necessidade de se construir uma prática pedagógica, que preencha as motivações e lacunas apontadas, queremos enunciar as nossas questões norteadoras de pesquisa: Por que e como uma Sequência Temática com um tema gerador na perspectiva crítica poderá contribuir para ações de transformação a um grupo de estudantes de física por meio da exibição/produção de audiovisuais? Se, caso os estudantes apresentarem ações de transformação, temos a seguinte questão: Que ações de transformação social um grupo de estudantes, do ensino médio, apresentariam por meio do estudo de um tema gerador em uma sequência temática na perspectiva crítica transformadora? Se, não apresentarem, quais foram as possíveis causas?

CAPÍTULO 3

Contribuições da Articulação Freire-CTSA para a Produção de Audiovisuais Críticos

Neste capítulo, queremos propor o Audiovisual Crítico-Transformado (AVCT) como contribuição à articulação entre referenciais ligados ao movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e os pressupostos freireanos (FREIRE-CTS), definida por Auler e Delizoicov (2006). Com esta proposta, podemos investigar os processos de usos dos artefatos tecnológicos, bem como investigar as possibilidades no processo de produção de um audiovisual independente, como o vídeo popular, fundamentado nos parâmetros da articulação FREIRE-CTS. Assim, consideramos a discussão, sobre o audiovisual, a partir do caráter epistemológico, utilizando uma definição progressista da tecnologia, não dicotomizando meios e fins e, sim, sua relação dialética. Ou seja, sob a perspectiva crítico-transformadora em que os educandos possam ser um propositor crítico transformador e ator social no mundo, pretendemos explorar as contribuições que Paulo Freire pode dar ao ensino de Ciências, expondo e sinalizando que apropriação dos diversos conceitos da Pedagogia do Oprimido, pouco explorados no ensino de Ciências, pode permitir o rompimento dos mitos atribuídos à Ciência e Tecnologia.

3.1 Introdução

Podemos notar avanços consideráveis na pesquisa em ensino de Ciências/Física nas últimas décadas. Entretanto, Auler alerta que o fracasso escolar ainda sobrevive na realidade do estudante (AULER apud AULER, 2007). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) consideram que o conhecimento científico pouco tem adentrado nas salas de aula de Ciências. Auler questiona se este fracasso não estaria associado:

[...] exclusivamente, o fato de que os resultados das pesquisas não chegam na escola, ou aos estrangulamentos estruturais/conjunturais. [...] levantou-se a possibilidade de que o acúmulo de anomalias, de fracassos generalizados, particularmente no Ensino Médio, para a maioria dos estudantes, talvez fossem indicativos de um paradigma esgotado, recorrendo a um conceito kuhniano. (AULER, 2007, p. 169)

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Talvez seja esse um paradigma esgotado, caracterizado pelo ensino propedêutico, um dos responsáveis pelo fracasso generalizado e que, segundo Auler (2007, p. 169), “limitador no processo de formação de um cidadão crítico, participante na sociedade em que está inserido”. Neste sentido, não pode contribuir com uma aproximação do educador com o educando, na identificação das suas reais necessidades na luta para responder aos seus anseios. Percebe-se que, portanto, é um mecanismo perpetuador estratégico de manutenção de um ideal positivista que vai configurar uma situação de heteronomia. Contraditoriamente, este acúmulo de anomalias não tem sido suficiente para abalar tal paradigma, e concordamos com Auler (2007, p. 169), que aceitar as “[...] anomalias deste paradigma tão bem estabelecido [...], porém acumulador de fracassos e de relevância questionável para a maioria dos educandos parece-nos difícil”.

Compreende-se também que, associado a este paradigma hegemônico, o tempo de formação do educando é preconizado em relação ao tempo de vivência do mesmo. Ou seja, aprende-se agora, para usar e participar no futuro. Entretanto, o aprender agora gera tal expectativa que, o gozar no futuro, acaba por gerar o fracasso (o não aprender) que, devido ao desestímulo, **oprime e imobiliza**. Neste sentido, esta concepção propedêutica, que transmite algo pronto que está fora do aprendiz, numa sucessão de etapas a serem cumpridas para, somente no futuro, gozar a cidadania, é altamente desestimulante (AULER, 2007) e, muitas vezes, está associada à indisciplina (VASCONCELLOS 2007 apud AULER, 2007).

Entendemos que essa expectativa gerada por tal paradigma é uma prescrição e tem **função de dominação**, que perpetua o fracasso educacional. Nota-se um mecanismo de **manutenção opressora** que vai operar nos sistemas políticos, sociais, educacionais na formação prescrita de indivíduos heterônimos. Sobre esta concepção de tempo, na escola, Auler bem coloca que:

A vivência, normalmente jogada para um horizonte que ultrapassa o espaço-tempo de escola. Com isto, há uma desvinculação entre a sala de aula e a realidade social, entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida”.

A anulação do presente, enquanto espaço-tempo de significação, a não-vivência do presente, sendo a satisfação jogada para o futuro, gera frustração, desmotivação, culminando com o abandono, com a evasão (AULER, 2007, p. 171).

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Assim, como superação desse paradigma acumulador de anomalias, aponta-se para uma mudança paradigmática que saia da abordagem conceitual para a **abordagem temática**, que supere a dimensão estritamente cognitiva nas práticas pedagógicas para dar ênfase aos aspectos ligados à **realidade imediata dos educandos**, que minimiza os efeitos desta expectativa e pode-se aproximar a cultura escolar da cultura do aluno, superando o “aprender para participar”, pelo **aprender participando**, fundamentado na **curiosidade epistemológica**, de Paulo Freire (1992) (AULER, 2007).

Assim, uma questão que nos chama a atenção é por que a superação da abordagem conceitual para a abordagem temática pode contribuir para aproximar a cultura do aluno da cultura escolar (realidade vivida da realidade escolar)? Entendamos primeiramente, que a origem do formato propedêutico de ensino tem como pano de fundo o contexto da guerra fria, na disputa entre russos e americanos, sobre a superioridade tecnológica (busca da hegemonia que poderia levar à dominação). Àquela época, a prática educativa tinha por finalidade transformar cada aluno num pequeno cientista³⁵, incorporando uma concepção de um currículo pronto e de cunho conteudista, aspecto aliado ao assim chamado método científico, o que contribuiria “equipar” o bloco capitalista para fazer frente ao bloco comunista. Segundo Auler:

Assim, por muito tempo, apostamos que a solução dos problemas no campo educacional estaria no campo metodológico, balizamento dado quase exclusivamente pela Psicologia cognitiva. Inclusive, muitas vezes, isolamos a escola do contexto social mais amplo. Assim, nas últimas décadas, algo profundo permaneceu intocável, fora do alcance de uma reflexão crítica: o currículo (AULER, 2007, p. 174).

Então ao professor foi destinado o trabalho repetitivo, nada crítico de buscar, incessantemente, novas metodologias que pudessem dar conta deste currículo pronto e conteudista, pautado na disputa e verticalidade. E, é justamente essa prática vertical que Paulo Freire, veementemente, combate, quando define a prática educativa. Não obstante a toda problemática já exposta, podemos verificar, atualmente, que alguns Estados de nossa

³⁵ É interessante notar como a política de formar mini cientista sintoniza com concepção bancária de ensino. A ideia de formar mini cientista se adéqua ao conceito de opressão através da “imposição” do currículo conteudistas nada preocupado com a realidade vivida do educando. Todos podem alcançar sucesso na vida, mas somente aqueles que realmente merecem alcançam, esquecido que seu destino já está prescrito.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Federação têm implementado uma política educacional de currículo pronto e único e o Governo Federal já sinaliza projetos semelhantes. Exige-se o rigoroso cumprimento destes currículos por meio de instrumentos de fiscalização eletrônica, transmitindo essa relação vertical para a relação professor-aluno.

Deste modo, como no pensamento de Paulo Freire, instaura-se uma **educação bancária** que torna quase impossível aproximar a cultura escolar da cultura do aluno. A ruptura deste conceito, de depósito de conhecimento, pode ser uma possível primeira resposta à questão inicial e o grande desafio que propomos neste trabalho. Assim, esta concepção hegemônica educacional tem prejudicado a aproximação destas culturas, uma vez que a concepção do tempo (tempo futuro versus tempo da realidade vivida), cumpre um papel de afastamento destas culturas, quando não traz a realidade vivida pelo aluno para dentro da escola. Da mesma forma, este afastamento poderá dificultar a investigação do **Tema Gerador**³⁶, já que não abre possibilidade para que o currículo escolar seja problematizado e construído, em conjunto com a comunidade e os educandos.

Entende-se então, que o uso de **Temas Geradores** freireanos pode aproximar essas culturas (AULER, 2007). A seleção de temas relevantes ainda pode ter outra função estrutural de motivação do aluno, por estar associada a sua **realidade vivida**, que se manifesta através da **vocação do ser mais**, na busca da **humanização e libertação da opressão**. Portanto, podemos considerar que os temas geradores em Freire são essencialmente, temas que podem contribuir com a libertação dos estudantes (**superação da contradição**). Por outro lado, a ausência de discussões, no campo curricular, faz com que o professor, assim como a comunidade escolar, seja alijada do essencial, fazer programas (tornando-os apenas como reprodutores de programas curriculares prontos e acabados). Subestimamos a relação entre este “fazer programas” e os problemas anteriormente mencionados, culminando com o fracasso e a evasão escolar, conforme afirma Auler (2007).

³⁶Segundo Freire (1987), o Tema Gerador é obtido através da Investigação Temática que consistenuma metodologia dialógica em que educadores e povo, buscam o conteúdo programático da educação. Neste sentido, os Temas Geradores seriam a tomada de consciência dos indivíduos em torno dos mesmos.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Portanto, entende-se que a melhoria do espaço escolar passa pela superação desse paradigma propedêutico, através da mudança do conceito de tempo na escola. Este deve perpassar uma concepção crítica de educação, que aponta a abordagem temática³⁷ como ponto de partida para uma prática pedagógica transformadora. Nesta direção, veremos que Paulo Freire e o movimento CTSA têm muito a contribuir para o ensino de Ciências e que a busca da aproximação na articulação freire-CTSA, fortalece-se na possibilidade de podermos repensar os currículos e práticas de ensino. Assim, temos como objetivo neste, capítulo, explorar a articulação FREIRE-CTSA com o audiovisual e suas possíveis contribuições para o ensino de Ciência no rompimento dos mitos atribuídos à Ciência e Tecnologia. Segundo Freire (1987), a **superação de uma contradição** dar-se-á pela libertação, através da **práxis** autêntica, ação e reflexão que resulte na inserção crítica da realidade. Isto nos leva a uma discussão, sobre o audiovisual, a partir do caráter epistemológico, utilizando uma definição progressista crítica da tecnologia, não dicotomizando meios e fins e, sim, sua relação dialética. Ou seja, sob a perspectiva crítico-transformadora em que os educandos possam ser um propositor crítico transformador e ator social no mundo.

3.2 A perspectiva teórica de Paulo Freire

Paulo Reglus Neves Freire (1921-1997) educador, pedagogo e filósofo brasileiro é considerado um dos mais importantes pensadores na história da Pedagogia mundial, pois influenciou o movimento chamado pedagogia crítica. Embora sua família fosse de classe média, Paulo Freire vivenciou a pobreza e a fome na infância, durante a depressão de 1929. Esta experiência o levaria a se preocupar com os mais pobres e o ajudaria, em 1963, a ensinar trezentos adultos a ler e a escrever em 45 dias. Seu talento, como escritor e sua dedicação aos oprimidos, tornou-o uma inspiração para gerações de professores, especialmente, na América Latina e na África. Foi o brasileiro mais homenageado da história: ganhou 41 títulos de Doutor Honoris Causa de universidades como Harvard, Cambridge e Oxford e em 13 de abril

³⁷**Abordagens temáticas** são propostas de intervenção curricular que permita a superação de alguns problemas no contexto escolar. No ensino de Ciências temos a Abordagem temática freireana (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2009); Temas da situação de estudo (Maldaner e Zanon, 2001; Maldaner, 2007); e da abordagem temática, no enfoque CTSA (Santos, 2008; Auler, 2007; Santos e Mortimer, 2000).

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

de 2012, foi sancionada a lei 12.612 que declarava o educador Paulo Freire, Patrono da Educação Brasileira.

Durante a ditadura militar, o seu exílio parece ter contribuído, profundamente, para o seu pensamento de incentivar a busca pelo **engajamento**, no processo de libertação daqueles que ele categorizava **oprimido**. Em seu livro “A Pedagogia do Oprimido”, Freire (1986) esclarece-nos que a existência polarizada, do **opressor** e do **oprimido**, é sustentada pela ação egoísta do homem, no seu desejo de oprimir para dominar. Freire define eximamente esta relação, introduzindo o conceito de oprimido que pode ser entendido como o sujeito incompleto que busca sua humanização, devido a sua **vocação em ser mais, mas**, que está submetido a um estado de **imersão** dos interesses egoístas dos opressores; egoísmo camuflado de **falsa generosidade**³⁸.

Nessa busca da libertação pela **generosidade verdadeira**, caberá ao oprimido transformar tanto a si, quanto ao opressor. No entanto, o oprimido que ainda não se descobriu **hospedeiro** do opressor, poderá estar submetido ao fenômeno da **aderência**, condicionada pela **contradição vivida**. Se aderido, passa a ser uma ponte ao opressor, que **prescreve** seu comportamento. A **superação da contradição** dar-se-á pela libertação, através da **práxis** autêntica, ação e reflexão que resulte na sua inserção crítica na realidade (FREIRE, 1987).

No Campo educacional, Paulo Freire propõe uma educação problematizadora-emancipadora, que esteja condicionada ao trabalho com e pelo aluno (povo), em oposição ao trabalho para o aluno. Assim, em sua educação libertadora, o educando é sujeito ativo no processo educacional e não objeto desta, o que contradiz o conceito de **educação bancária**³⁹,

³⁸Falsa generosidade é um mecanismo de controle social que o opressor utiliza para imobilizar o indivíduo. Segundo Freire (1987), só o poder que nasça da debilidade dos oprimidos será suficientemente forte para libertar a ambos, opressores e oprimidos. Por isto é o poder dos opressores, quando se pretende amenizar ante a debilidade dos oprimidos, não apenas quase sempre se expressa em falsa generosidade. Violência disfarçada dos opressores.

³⁹A concepção “bancária” da educação na concepção de Freire (1987): a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos de conteúdos, guardá-los e arquivá-los. O “saber” (...) se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão. Sendo dimensão da “cultura do silêncio”, a “educação” “bancária” mantém e estimula a contradição, anula o poder criador dos educandos ou o minimiza, estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade, satisfazendo aos interesses dos opressores. Juntam toda uma ação social de caráter paternalista, em que os oprimidos recebem o nome simpático de “assistidos”. São casos individuais, meros “marginalizados”, que discrepam da fisionomia geral da sociedade. “Esta é boa, organizada e

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

introduzido por Freire (1986), ou seja, quando o sujeito é ativo, não se encontrará disponibilidade passiva para depósitos de informações. Isto significa dizer que o aluno participa do processo educacional em todas as etapas, inclusive a definição dos temas e conteúdos que compõem o currículo. Assim, para que a educação seja problematizadora, é necessário que tenha características de transformação. Freire considera que é necessário um reconhecimento mútuo, de que:

Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível e pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos. Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinando, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinando, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos (FREIRE, 1996, p. 14).

É por meio dessa concepção de educando, que Paulo Freire combate, veementemente, o modelo de educação bancária. Posto que, dentro desta concepção, seria inadmissível que o educando participasse do processo de definição dos conteúdos programáticos e nos desse as contribuições necessárias, vindas de seu universo próximo. Por outro lado, o opressor serve-se deste modelo de educação para a manutenção de um poder hegemônico e uma ordem social injusta, onde depósitos e arquivamento de conhecimento são incompatíveis com o aluno, que é o ator social no mundo, sujeito interativo e colaborador do professor. Freire (1986), então, sinaliza uma **radical transformação**, na forma de pensar a educação e a relação educador-educando (ensino propedêutico), que está enraizado neste contexto de dominação cultural da América latina, desde sua colonização. Para Freire, o ponto de partida para uma educação libertadora e problematizadora dar-se-á, a partir da postura ativa de aluno em suas experiências vividas:

Uma das questões centrais com que temos de lidar é a promoção de posturas rebeldes em posturas revolucionárias que nos engajam no processo radical de transformação do mundo. A rebeldia é ponto de partida indispensável, é deflagração

justa o objetivo dos opressores. Daí que a “educação bancária”, que a eles serve, jamais possa orientar - se no sentido da conscientização dos educandos. Sua falsa visão dos homens simplesmente insere o homem no mundo e não com o mundo e com os outros. Quanto mais adaptados, para a concepção “bancária”, tanto mais “educados e proibidos do pensar verdadeiro. Para manter a contradição, a concepção “bancária” nega a dialogicidade como essência da educação e se faz antidialógica. A concepção e a prática “bancárias”, imobilistas, “fixistas”, terminam por desconhecer os homens como seres históricos.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

da justa ira, mas não é suficiente. A rebeldia enquanto denúncia precisa se alongar até uma posição mais radical e crítica, a revolucionária, fundamentalmente anunciadora. A mudança do mundo implica a dialetização entre a denúncia da situação desumanizante e o anúncio de superação, no fundo, o nosso sonho (FREIRE, 1996, p. 47).

Entende-se que as experiências vividas dos oprimidos são essencialmente opressoras. E para isso, Paulo Freire propõe transformar esta realidade opressora por meio dos **Temas Geradores**. Os Temas Geradores são obtidos através da **Investigação Temática**, que é utilizada como ferramenta para identificar a realidade vivida pelo aluno, nas experiências que o cerca. Por exemplo, o professor de ciências e os alunos podem identificar, juntos, os conteúdos de maior relevância. Neste sentido, considera-se o aluno como um sujeito sócio-histórico, podendo levar em consideração, inclusive, o contexto econômico, científico e tecnológico.

Então, no ensino de ciências, a apropriação dos conceitos da Pedagogia do Oprimido pode permitir o rompimento com a concepção tradicional (avassalador e opressor) da ciência e da tecnologia corroborada pelo contexto bancário de dominação para opressão e vice-versa, o que contribuirá para a formação de um sujeito ativo nos processos decisórios dos direcionamentos da ciência e tecnologia.

Nesse sentido, a Freire (1987) interessa o conceito de **horizontalidade**, uma vez que favorece o trabalho ativo do educando e a ação mediadora do educador. Portanto, a comunicação é um ato importante para Freire (1987, p. 45), pois considera que: “*não há diálogo, porém, se não há um profundo amor ao mundo e aos homens*”. Da mesma forma, amparado neste diálogo, que se começa a busca do conteúdo programático na **superação da contradição** educador-educando. Assim, ambos, tornam-se, simultaneamente, sujeitos ativos de todo processo pedagógico. Então, este preceito pauta-se no respeito e na vocação natural do homem em **ser mais**. Onde, no processo de busca de sua libertação, o amor permita o diálogo necessário que impeça a ação verticalizada da opressão e favoreça a ação horizontalizada. Esta horizontalização, em que os conteúdos são definidos em conjunto, na dialogicidade, também tem a função de impedir a **invasão cultural** sobre o oprimido, que é outro mecanismo de opressão.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Nesta dialogicidade horizontalizada, o educador passa a ser educando, à medida que internaliza o problema local dos alunos e passa a modificá-lo, **sem uma invasão cultural**. Da mesma forma, o educando passa a ser sujeito ativo, à medida que decide, junto com o educador, os conteúdos programáticos obtidos dos temas geradores quando ensina ao professor, a sua realidade vivida. Neste contexto, a pedagogia de Paulo Freire pauta-se numa educação libertadora feito pelo e com o aluno e não para o aluno.

No campo científico tecnológico, em conjunto com os alunos, podemos articular temas locais relacionados às conseqüências sócio-ambientais que o desenvolvimento científico-tecnológico traz para a realidade vivida dos mesmos. Discutiremos mais adiante, esta articulação com as contribuições de Paulo Freire e o Movimento CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente).

3.3 Contribuições de Freire para o Ensino-Aprendizagem em Ciências: A Articulação Freire-CTSA

Desde a década de 70, busca-se balizar a Educação em Ciências, em pressupostos do educador Paulo Freire (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), tendo em vista sua origem na realidade próxima e existencial dos educandos e que refletem as suas aspirações. Conforme afirma Freire (1987, p. 50), “É na realidade mediadora, na consciência que dela tenhamos, educadores e povo, que iremos buscar o conteúdo programático da educação”. O tema se origina, então, nas relações dos homens com o mundo. A sugestão de Paulo Freire é que se parta de situações locais para a análise de problemas nacionais e regionais (FREIRE, 1987; SANTOS e MORTIMER, 2002).

Freire (1987) pôde nos dar contribuições que clareiam os aspectos relativos à discussão dos temas a serem priorizados no currículo, na educação em ciência. Isto ocorre, quando trazemos à tona, por exemplo, os problemas causados pelo desenvolvimento científico-tecnológico, no campo energético, uma vez que podemos considerar a questão energética como uma necessidade/tema local dos estudantes e que parta para global. Assim, ao passar por um filtro social, pode-se levar os alunos a perceberem o potencial de atuar em

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

grupos sociais organizados, como centros comunitários, escolas e sindicatos, festivais, o que possibilitaria reivindicar políticas públicas para o desenvolvimento e uso de um aquecedor solar. Da mesma forma, propostas de mudanças de leis nas casas legislativas, para sugerir adequações em programas sociais.

Nesse sentido, as discussões das questões sociais englobariam os aspectos educacionais, científicos, artísticos, políticos, sociais, os interesses econômicos, os efeitos da mídia no consumo, mudança de comportamento diante do ambiente, sustentabilidade, etc. Questões dessa natureza poderão propiciar aos estudantes uma compreensão melhor dos mecanismos de poder dentro das diversas instâncias sociais, estabelecendo mecanismo de ação (SANTOS e MORTIMER, 2002). A título de exemplo, pode-se indagar por que não há benefícios fiscais para compra de aquecedores solares, assim como há para compra de automóveis e, entende-se que isto, fundamentando em Freire (1987), é a cultura do engajamento, em que o oprimido busca sua libertação da opressão científico-tecnológica.

Paralelamente, o desenvolvimento científico-tecnológico como se acreditava, não tem contribuído para o equilíbrio social e muito menos para o uso sustentável dos recursos energéticos (SANTOS e MORTIMER, 2002; PINHEIRO, et. al., 2007). Neste contexto, o movimento CTSA surge como uma proposta adequada a uma formação cidadã diante da presença da ciência e da tecnologia (CT) e suas consequências sócio-ambientais.

No entanto, Castro apud Alves e Messeder (2010) esclarecem que o conhecimento científico-tecnológico, responsável pelas revoluções científicas dos últimos séculos, poucas vezes adentrou ao ambiente escolar, especialmente, no Ensino de Ciências. Isto é, mesmo nos currículos e programas atualizados, não o há o predomínio da didática de fazer e de pensar a ciência, como o lugar de incertezas que desafiam o futuro. Deste modo, pôr o saber científico ao alcance do ambiente escolar é segundo Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2007) um desafio na história da educação brasileira.

Nesse contexto, o ensino de física pode cumprir um papel crítico transformador dessa problemática, uma vez que tendo uma função transformadora, auxilia os estudantes a problematizar as construções históricas criadas, acerca da ciência e tecnologia (CT), exigindo

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

seu direito de vez e voz, para tomar decisões responsáveis, na problematização e solução de problemas do dia a dia (FREITAS, QUEIRÓS e BENITE, 2014). Um exemplo é a construção de uma postura crítica e engajadora com os alunos, mediante o uso de tecnologias, bem como de propaganda televisiva estimuladora ao consumo excessivo de recursos naturais. Com isto o estudante pode compreender e utilizar-se da função social da Física, enquanto uma ciência que auxilia na ruptura destes mitos ao buscar soluções nas instâncias legislativa, executiva e judiciária.

Para isto, os currículos de CTSA podem ser facilitadores do trabalho crítico-transformador, uma vez que articulam-se em torno de temas científico-tecnológicos, que são potencialmente problemáticos do ponto de vista social, (AIKENHEAD, 1994a) e que podem se articular na proposta temática freiriana, considerando os efeitos opressores que a CT traz ao oprimido. Nas discussões desses temas, como mencionado anteriormente, é importante evidenciar o poder de influência que os estudantes podem ter como cidadãos, bem como as questões éticas e os valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia. Dessa maneira, os alunos podem ser estimulados a participarem democraticamente na sociedade por meio da expressão de suas opiniões (LÓPEZ e CEREZO, 1996), com temáticas CTSA, por via da Investigação Temática freiriana, inclusive por meio da exibição/produção/divulgação de um audiovisual.

3.4 Superação dos Mitos Atribuídos à Ciência e Tecnologia

A partir de estudos em sua tese de doutorado, Auler (2002), e consolidado, posteriormente, por Auler et al. (2005) e Auler e Delizoicov (2006), articulou uma aproximação entre referenciais ligados ao movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade e os pressupostos freireanos. Sua tese é que, através desta articulação, possamos estabelecer parâmetros para fundamentar ações para a educação em ciências.

Tais parâmetros estão vinculados à superação das construções históricas criadas acerca da concepção de ciência neutra, intocável, não preocupada com questões socioambientais e destinada a poucos. Tais parâmetros são a superação do modelo de decisões

tecnocráticas, superação da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e superação do determinismo tecnológico:

Superação do Modelo de Decisões Tecnocráticas

A suposta superioridade do modelo de decisões tecnocráticas é alicerçada na crença da possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. O expert (especialista/técnico) pode solucionar os problemas, inclusive os sociais, de um modo eficiente e ideologicamente neutro. Para cada problema existe uma solução ótima. Assim, deve-se eliminar os conflitos ideológicos ou de interesse. Considera-se que tal compreensão não contribui para a democratização de processos decisórios.

Superação da Perspectiva Salvacionista/Redentora

Atribuída à Ciência-Tecnologia, há uma compreensão, bastante difundida, de que em algum momento do presente ou do futuro, Ciência-Tecnologia resolverão os problemas, hoje existentes, conduzindo a humanidade ao bem-estar social. Atribui-se um caráter redentor à CT. A idéia de que os problemas hoje existentes, e os que vierem a surgir, serão automaticamente resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da CT, residindo a solução em mais e mais CT, está ignorando as relações sociais em que CT são concebidas e empregadas

Superação do Determinismo Tecnológico

Em linhas gerais, há duas teses definidoras do determinismo tecnológico:

- A mudança tecnológica é a causa da mudança social, considerando-se que a tecnologia define os limites do que uma sociedade pode fazer. Assim, a inovação tecnológica aparece como o fator principal da mudança social;
- A tecnologia é autônoma e independente das influências sociais.

Sendo o desenvolvimento científico-tecnológico apresentado como irreversível, inexorável, representando a marcha do progresso, exclui a possibilidade de alterar o ritmo das coisas. A participação da sociedade em nada alteraria o andamento do processo. Nesta compreensão está presente a idéia da inevitabilidade do processo e do progresso, alijando a sociedade da participação em decisões que envolvem seu destino (AULER, 2007, p. 179-180).

Tais parâmetros estão sustentados em elementos comuns em ambas as matrizes filosóficas, FREIRE-CTSA, sem a preocupação de se estabelecer uma articulação linear. Auler estabelece que esta articulação:

Tal articulação resulta da compreensão de que a busca de participação, de democratização das decisões em temas sociais envolvendo Ciência-Tecnologia, objetivo do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), contém elementos comuns à matriz teórico-filosófica adotada por Freire, considerando que seu fazer educacional parte do pressuposto da vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), havendo, para tal, a necessidade da superação da “cultura do silêncio”. Ainda, segundo Freire, alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a “leitura crítica do mundo”. Neste sentido,

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

entende-se que, para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, para o engajamento em sua transformação, torna-se, cada vez mais, fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), considerando que a dinâmica social contemporânea está progressivamente condicionada pelos avanços no campo científico-tecnológico (AULER, DALMOLIN e FENALTI 2009, p. 2).

Acreditamos que esse condicionamento científico-tecnológico, assinalado por Auler, pode ser expresso pelo fenômeno da **imersão freireana**, onde o oprimido serve aos opressores que, de certa forma, “vivem” neles. Acreditamos também que, neste condicionamento/imersão, o comportamento do sujeito está subordinado à **prescrição freireana**, uma vez que o opressor, mediando a relação opressor-oprimido, impõe sua consciência ao oprimido. Assim, aliena-o como consciência **hospedeira**, causando-lhe a **dualidade existencial dos oprimidos** que, nesta hospedagem, opressor e oprimido são, ao mesmo tempo, um e o outro. Podemos verificar estes fenômenos quando os oprimidos “compram” as ações e o discurso dos opressores em várias situações. Como exemplo, por meio de propagandas com objetivo de direcionar o consumo de eletrodomésticos, alimentos, cultura, outros.

Esse condicionamento/imersão é mais um mecanismo de opressão que causa o **imobilismo**, caracterizado por Freire como **transformação subjetiva** ou espera pelas mudanças. É justamente por esta via que o opressor, via opressão Tecnológica, manifesta a perpetuação das construções históricas da ciência salvacionista e do determinismo tecnológico. Por isso mesmo, Freire coloca como radical exigência a **transformação objetiva** desta situação opressora em que o sujeito se manifesta como ator social, interativo e colaborador do professor.

Essa transformação subjetiva causada pelo imobilismo (espera pelas mudanças associa-se com o gozar no futuro) remete ao tempo de formação/preparação do paradigma hegemônico, onde o aprender agora, sem o gozo, gera tal expectativa, cuja ansiedade pode se transformar neste imobilismo, o que prescreve a aceitação dos mitos de CT, como falsa generosidade⁴⁰, em simbiose com o gozar no futuro. Neste sentido, reescrevemos, dizendo

⁴⁰A articulação feita por Auler não contempla, explicitamente o conceito da “falsa generosidade”. Neste capítulo, queremos dar ênfase nas contribuições que este conceito pode trazer.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

que esta concepção propedêutica, que transmite algo pronto que está fora do aprendiz, numa sucessão de etapas a serem cumpridas para somente no futuro, gozar a cidadania, não faz parte da vocação do sujeito em ser mais. Assim, é altamente desestimulante (AULER, 2007) e, muitas vezes, está associada à indisciplina.

Compreende-se então que é no momento da transformação subjetiva, causada pelo imobilismo, que o opressor serve-se de um mecanismo, que queremos definir como sendo a falsa generosidade tecnológica. Entendamos como o fracasso escolar serve ao opressor para que haja argumentos da falsa generosidade. Consideremos que há uma tendência em concordar com Darcy Ribeiro, quando ele considera que toda esta situação problemática que qualificamos a educação não é um problema, mas sim um plano. Um plano para que a população não tome consciência de sua real situação e não perceba a intenção de seu opressor em perpetuar a heteronomia dos indivíduos

Nesse sentido, podemos compreender um pouco mais sobre a persistência deste paradigma hegemônico (kuhniano), que se pressupõe a existência dos problemas educacionais, como condição para que haja a argumentação da falsa generosidade. Desta forma, pode-se aquietar o oprimido na sua busca libertadora, o que nos faz suspeitar que há uma relação direta, percebida pelo opressor, entre a intensidade dos problemas educacionais e as possibilidades de se conseguir que o oprimido se submeta ao fenômeno da aderência, via falsa generosidade.

A superação desse condicionamento opressor à CT coincide com a exigência que Freire (1987 p. 22) faz da “inserção crítica das massas na sua realidade através da **práxis**, pelo fato de nenhuma realidade se transformar a si mesma.” Assim, na luta da sua vocação ontológica de ser mais, na sua libertação, o sujeito poderá **aderir** ao opressor, devido ao tempo em que o opressor viveu nele, sob forma de imersão, prescrevendo o seu comportamento. Então, nesta aderência, torna-se um sub-opressor e, servindo ao opressor, passa a oprimir os seus pares. Este processo caracteriza-se como mais um mecanismo estratégico de dominação/opressão que o opressor dispõe, inclusive no momento em que o oprimido tenta se libertar.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Nesse caso, o opressor poderá agir com falsa generosidade em políticas públicas, programas educacionais, concedendo benefícios de forma que se estabeleça a opressão e a aderência. Podemos exemplificar esta situação quando verificamos uma manutenção de uma política de distribuição de bolsas para o financiamento do ensino superior, políticas de cotas, quando não vistas de forma crítica. Ainda podemos verificar a política de planos de telefonia com seus “falsos” bônus e créditos entre operadoras obrigando a população a manter várias operadoras, como se fosse uma vantagem econômica. Neste processo, o opressor é, portanto, mistificado devido à crença impregnada de que sua falsa generosidade causou, dando-lhe o status de ser supremo e bondoso, que jamais poderá ser questionado. Assim, a falsa generosidade pode confundir a conquista do oprimido em **ser mais** e contribuir para a manutenção de um sujeito recebedor e passivo. Esta aderência tem consequências para o processo educacional em ciências, à medida que pode interferir no processo de problematização e superação das construções históricas, o que proporciona uma formação **apenas subjetiva** (conhece, mas não engaja).

Assim, o fenômeno da aderência é fortalecido pelo fenômeno da **falsa generosidade**, em que o opressor tem uma prática humanista, não **humanitária**. A prática humanista fornece subsídio para que o sujeito permaneça na condição de oprimido, o que contribui para a perpetuação da cultura do silêncio, assim definida por Freire (1987): “ausência de participação da sociedade nos processos decisórios causado pelo passado colonial.”. Este fenômeno estende-se para o ensino de ciências, onde os mitos criados, acerca da ciência e tecnologia, podem ser comparados à falsa generosidade tecnológica. Temos o imobilismo típico da educação bancária, muitas vezes praticada no ensino de ciências.

Da mesma forma, podemos verificar a extensão desse imobilismo para o ensino de ciências quando os conteúdos de Ciências (Física, Química, Biologia, Matemática) elencados não possuem relevância para solucionar problemas locais, bem como, não se prioriza a práxis destes conteúdos com aplicação social deste conhecimento. Assim, o conhecimento adquirido não favorece o educando para a participação nos processos decisórios sobre CT. Por exemplo, adquirir conhecimentos para que possa julgar sobre como o transporte coletivo pode ser mais

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

econômico, menos poluente, contribuir para a mobilidade urbana e decidir como poderá ser as políticas futuras sobre a mudança de combustíveis nos transportes.

No que se refere aos conteúdos programáticos de ensino, na relação educando-educador e, mais amplamente, na relação sistema educacional versus realidade escolar, a falsa generosidade perpetua o sistema de opressão. O opressor atua, via Falsa Generosidade, através de políticas públicas preocupadas com o quantitativo, invadindo culturalmente através da aderência de educadores, gestores, poder público e comunidade local e global. Isto é, conforme Freire (1987, p. 35), “se servem da concepção e da prática ‘bancárias’ da educação, a que juntam toda uma ação social de caráter paternalista, em que os oprimidos recebem o nome simpático de ‘assistidos’”. Nisto, muitos governos agem com falsa generosidade ao divulgar os avanços da educação em seu estado, utilizando como parâmetro de referência o índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Muitas vezes, estes resultados são pautados de metas quantitativas que fazem parte do cálculo da nota final, tais como cancelamentos de matrículas, desalocação de alunos faltosos, políticas pedagógicas de aprovação, bem como, aulas tradicionais baseadas em exercícios preparatórias para o exame do IDEB. Muitas vezes, embora o desempenho no exame do IDEB seja inferior ao índice anterior, a nota classificatória final pode ser superior no ano seguinte, o que mascara o real desenvolvimento no processo educacional. Freire também esclarece esta situação através da atuação do opressor, via educação bancária:

Na medida em que esta visão “bancária” anula o poder criador dos educandos ou o minimiza estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade, satisfaz aos interesses dos opressores: para estes, o fundamental não é o desnudamento do mundo, a sua transformação. O seu “humanitarismo”, e não humanismo está em preservar a situação de que são beneficiários e que lhes possibilita a manutenção de sua falsa generosidade (...). Por isto mesmo é que reagem, até instintivamente, contra qualquer tentativa de uma educação estimulante do pensar autêntico (FREIRE, 1987, p. 34).

Assim, interessa-nos saber que, na práxis do sujeito, na busca de sua libertação, devido ao medo da liberdade, como minimizar a aderência do sujeito ao opressor? Uma vez que, nesta aderência, o oprimido reproduz o opressor. Assim, podemos fazer este questionamento diante do fenômeno de imersão, que gera a **desumanização** do sujeito. A desumanização transfere ao sujeito o medo da autonomia, posto que seu comportamento

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

sempre fora **prescrito** pelo opressor na intenção da manutenção de sua dominação. Freire (1987, p.17) bem coloca que “o poder dos opressores, quando se pretende amenizar ante a debilidade dos oprimidos, não apenas quase sempre se expressa em falsa generosidade” a fim de que “continue tendo oportunidade de realizar-se, da permanência da injustiça (...) A “ordem” social injusta é a fonte geradora, permanente, desta “generosidade” que se nutre da morte, do desalento e da miséria.”

Portanto, durante o processo educacional de libertação do oprimido, estratégias podem ser pensadas, a fim de minimizar o fenômeno da aderência do educando⁴¹. Acreditamos que, desta forma, estas estratégias também possam apoiar uma formação crítico-transformadora associada aos parâmetros levantados por Auler, na problematização e superação das construções históricas, criadas acerca de CT, sob o enfoque Freire-CTSA. Entendemos que os mitos atribuídos à ciência e à tecnologia colaboram para essa ordem social injusta, sendo outro mecanismo de opressão e manutenção de poder (ideológico).

Nesse sentido, concordamos com Auler (2007) que ao problematizar as construções históricas, contribuimos para a formação de um sujeito crítico que lhe permita o descaminhar na direção da aderência. Posto que, a **aderência** esta amparada pela **falsa generosidade, que por sua vez**, está relacionada ao desenvolvimento de CT e suas políticas **humanistas** associadas.

Portanto, não se pode esperar dos opressores a transformação social desta realidade imposta. A real transformação para libertação deverá partir do sujeito oprimido, devido à sua vocação em ser mais, por via da **generosidade verdadeira**. Neste sentido, é com (e pelo) sujeito oprimido, que devemos concentrar processos educacionais progressistas. Desta forma, o trabalho com as “massas” tem sua importância no trabalho de libertação e transformação social, bem como, a educação privada, cuja característica de depósitos contribui para a manutenção do sistema hegemônico.

Nesse contexto, a educação para o opressor deve se constituir no sentido de compreensão do processo do oprimido e diminuição de sua resistência. Insistimos: para Freire

⁴¹ Observa-se que muitos oprimidos objetivam ser ao menos um mini capitalista - fenômeno impregnado e construído como forma de perpetuação da opressão como mecanismo de dominação.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

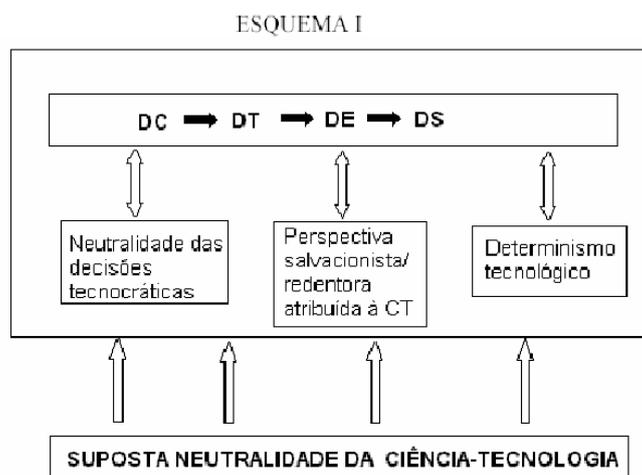
Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

a transformação social partirá do oprimido, onde somente o oprimido poderá libertar-se a si mesmo e ao opressor. Neste sentido, Freire (1987, p. 24) afirma que: “[...] somente os oprimidos, libertando-se, podem libertar os opressores. Estes, enquanto classe que oprime, nem libertam, nem se libertam.” e mais adiante Freire (1987, p. 38) também afirma que: “Ao denunciá-la, não esperamos que as elites dominadoras renunciem à sua prática. Seria demasiado ingênuo esperá-lo”

Auler e Delizoicov (2006) apresentam o esquema I, Figura 1, para sintetizar como as construções históricas sobre Ciência-Tecnologia (CT), apoiadas na sua suposta neutralidade, sustentam e realimentam o modelo tradicional e linear do progresso. Segundo estes autores, as compreensões presentes neste esquema, podem ser aproximadas àquilo que Freire (1987) denominou de *consciência ingênua* ou *nível de consciência real*. Este esquema “representa uma compreensão pouco crítica sobre as interações entre CTS”:

Figura 1: ESQUEMA I: Síntese das Construções Históricas Criadas sobre a CT



Há Neste Esquema I, o desenvolvimento científico (DC) gera desenvolvimento tecnológico (DT), que gera o desenvolvimento econômico (DE) e que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social).

Através desse esquema e, com um olhar crítico sobre a realidade, é possível notar, conforme dissemos, que esse modelo de desenvolvimento científico-tecnológico, como se acreditava, não tem contribuído para o equilíbrio social e muito menos para o uso sustentável

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

dos recursos energéticos, bem como um processo educacional crítico, quanto à função social de CT (FREITAS, LACERDA e QUEIRÓS, 2014; PINHEIRO, et. al., 2007; SANTOS e MORTIMER, 2002). Diante deste quadro, devido à **falsa generosidade**, a sociedade tem se mantido calada, o que exige de nós, educadores e povo, uma ação social responsável, mediada por uma educação emancipadora. Ou seja, que promova o rompimento desta cultura do silêncio, ainda permanente, devido ao nosso passado colonial (FREIRE, 1987). Ao balizar este referencial a luz dos pressupostos freireanos, o bem estar social jamais poderá ser alcançado através da atividade do opressor.

Acredita-se, então, que este suposto bem estar social fundamenta-se no fenômeno da **falsa generosidade**, assinalada por freire, em que o **opressor** na sua luta de manutenção da opressão, sugere um pedido de paciência ao oprimido, ofertando-lhe subsídios, mas que não favoreçam a sua busca **ontológica de libertação**. Neste sentido, conforme o esquema III, estendemos a **falsa generosidade** freireana para a **falsa generosidade tecnológica**. Nesta, a ciência e a tecnologia, sendo a resposta a todos os problemas, disponibilizam os instrumentos científico-tecnológicos encontrados na medicina, educação, entretenimento, esportes e outros, para a aquietação do sujeito. E, quando instaurado o fenômeno da **imersão**, o sujeito tem a sensação de que, embora possa demorar, todos nós teremos acesso as benesses que o desenvolvimento da CT pode trazer. Ou seja, não há problemas, é só uma questão de tempo. Assim, através da **imersão**, o oprimido repete o opressor e o tem com respeito intocável, estabelecendo mais um mecanismo que perpetua a condição do sujeito em silêncio.

Para freire há uma polarização social manifesta nesta relação de poder. Freire faz questão de esclarecer a existência do opressor e do oprimido, de forma que esta relação estenda-se para o processo educacional e destaca a necessidade de se identificar o opressor e o oprimido, na sociedade, para os educandos. Da mesma forma, consideramos necessário destacar a existência da opressão tecnológica sobre o oprimido com suas consequências sócio-ambientais, demonstrando para os educandos os efeitos opressores da ciência e da tecnologia na sociedade.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

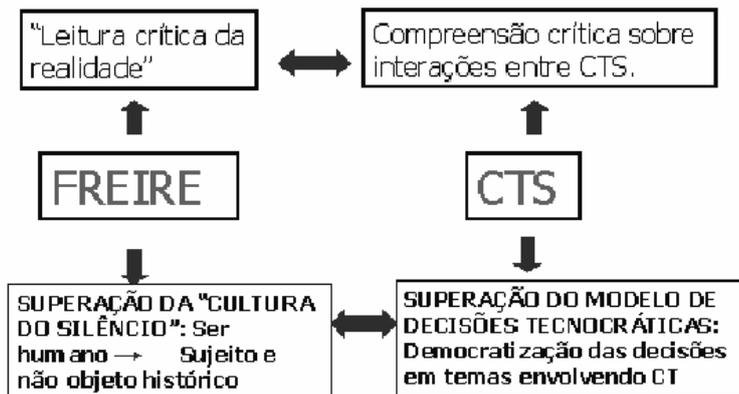
Nesse sentido, quando naquele nível de **consciência ingênua**, conforme exposto no esquema I, podemos considerar que o modelo de desenvolvimento e CT expostos, possuem características de opressão tecnológica. É mais um meio de ação do **opressor** sobre o oprimido, onde os mitos criados acerca de CT, são mecanismos de opressão. Assim, as consequências sociais do desenvolvimento da CT causam a **desumanização** exposta por Freire (1987, p. 16), à medida que rouba o acesso ao bem estar social: “A desumanização, que não se verifica, apenas, nos que têm sua humanidade roubada, mas também, ainda que de forma diferente, nos que a roubam, é distorção da vocação do ser mais.” (FREIRE 1987, p. 16). Por isso mesmo, Freire (1987, p. 16) considera que é possível “A luta pela humanização, pelo trabalho livre, pela desalienação, pela afirmação dos homens como pessoas, como seres para si”. Ainda Freire:

Como distorção do ser mais, o ser menos leva os oprimidos, cedo ou tarde, a lutar contra quem os fez menos. E esta luta somente tem sentido quando os oprimidos, ao buscar recuperar sua humanidade, que é uma forma de criá-la, não se sentem idealistamente opressores, nem se tornam, de fato, opressores dos opressores, mas restauradores da humanidade em ambos. E aí está a grande tarefa humanista e histórica dos oprimidos libertar-se a si e aos opressores (FREIRE, 1987, p. 16).

Somado ao exposto, entendemos ainda que, **os oprimidos**, na sua condição de aliado social, são os que mais sofrem as consequências dos efeitos colaterais desse modelo desenvolvimento de CT, uma vez que serão os “menos preparados” para enfrentar problemas como mobilidade urbana, doenças, epidemias, seca, crise energética, fome, etc.

Assim, Freire propõe uma educação problematizadora e dialógica que favoreça a superação dos mitos criados em torno da CT. Na figura 2, apresentamos o esquema II, proposto por Auler e Delizoicov (2006), que sintetiza a aproximação Freire-CTS, expressando o que Freire (1987) denominou de *nível de consciência máxima* em superação ao *nível de consciência ingênua*:

Figura 2: ESQUEMA II: Síntese da aproximação FREIRE-CTS



Dessa forma, a articulação freire-CTSA considera elementos comuns a ambas as matrizes filosóficas, que podem combater o fenômeno **da imersão e falsa generosidade** e permitir mudanças qualitativas, no ensino de ciências. O enfoque FREIRE-CTSA, no ensino de ciências, entende que, para haver uma formação cidadã, é necessário que se problematize as construções históricas criados a respeito da CT. Assim como definem Pinheiro et. al., (2007), é necessário trazer à tona as consequências sociais do desenvolvimento científico tecnológico. Concordamos com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) que defendem a necessidade de se passar por um filtro social as decisões, a cerca de ciência e tecnologia. Compreende-se, portanto, que participar de processos decisórios implica em uma cultura de **engajamento, ou seja**, a presença dos oprimidos na busca de sua libertação, pressuposto da CTSA. E, como pressuposto humano, o direito que a população tem de participar dos processos decisórios, que envolvam seus destinos, será concretizado por via desta cultura de engajamento. Sendo assim, a problematização das construções históricas criadas a partir de CT poderá sinalizar eixos para configurações curriculares mais sensíveis a temas sociais marcados pela componente científico-tecnológica (AULER e DELIZOICOV, 2006).

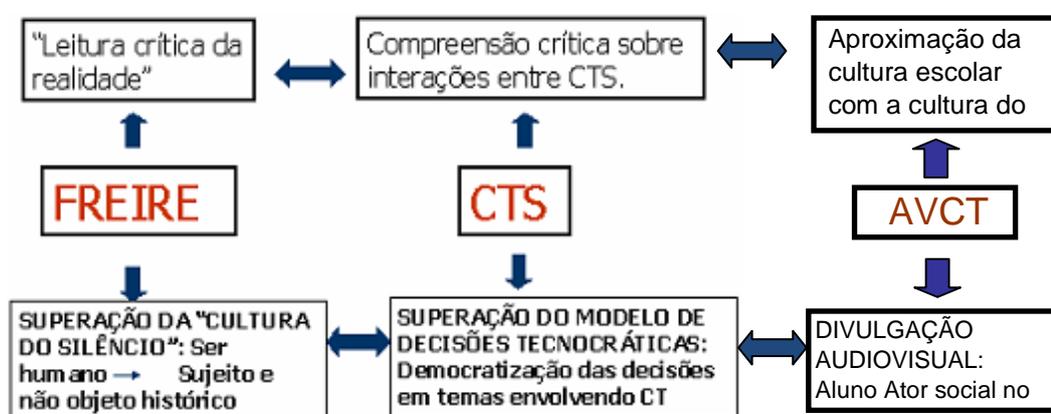
3.5 Articulação Freire CTSA e o Audiovisual na Perspectiva Crítico Transformadora

O direito que a sociedade tem de participar em decisões que envolvam seu destino (AULER e DELIZOICOV, 2006) permite que o presente trabalho fundamente a Produção Audiovisual com a articulação FREIRE-CTSA. Estes referenciais somam-se para nos dizer sobre o incentivo ao engajamento e participação popular, na ruptura da Cultura do Silêncio.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Como superação desse paradigma acumulador de anomalias, discutido anteriormente, queremos propor um acréscimo ao esquema II de Auler e Delizoicov (2006), de forma que possamos incluir o Audiovisual na perspectiva crítico transformadora (AVCT⁴²), como esquema III. Assim, na figura 3, obtemos o esquema III, associado ao esquema II:

Figura 3: ESQUEMA III: Síntese da aproximação FREIRE-CTSA-AVCT



Nessa articulação (FREIRE-CTSA-AVCT), entendemos que a exibição/produção audiovisual, quando realizada pelos alunos, permite ao professor assumir uma postura de intelectual público, conforme defendido por Giroux (1988). Neste sentido, aproxima-se a escola como um espaço público essencial para o desenvolvimento da criticidade, reflexão e ação dos estudantes, assim como, o processo AVCT pode solicitar, constantemente, a imaginação e a afetividade. Esta afetividade permitirá o desenvolvimento de valores necessários para o trabalho com Temas Geradores associado ao enfoque CTSA (AULER e DELIZOICOV, 2006) e na construção e divulgação do conhecimento científico. Pereira et. al., (2011) nos dá esclarecimentos sobre o processo de produção de vídeos:

Dessa forma, a estratégia de envolver estudantes na produção de vídeos pode funcionar como aspecto motivador, sobretudo para a formação de conceitos científicos chaves para a promoção da aprendizagem. Além disso, dá lugar ao aprendiz como sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, à medida que o desloca da condição de espectador para produtor de um material audiovisual que tanto pode ser lido como documentação de uma atividade didática, quanto analisado do ponto de vista de sua produção e recepção (PEREIRA et. al., 2011).

⁴² Optamos pelo termo AVCT devido o nosso trabalho ter como foco uma perspectiva educacional crítico transformadora. Poderíamos ainda assumir o termo: Produção de um Audiovisual AVCL (Produção audiovisual crítico libertador).

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Assim, acreditamos que, tanto o processo de produção quanto o processo de exibição podem assumir características que torna o estudante ativo. Isto pode lhe permitir agregar, em si mesmo, o conteúdo de forma mais preparada e madura, no auxílio da ruptura da cultura do silêncio. Mas, o desafio maior continua sendo o ensinar e o aprender integrado a todas as dimensões do ser humano, dando uma utilidade social ao uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), o que se espera aproximar a cultura escolar da cultura do aluno (FREIRE, 2000; MORAN, 1995; MORTIMER, 2002). Deste modo, consideramos possível, por meio da FREIRE-CTSA-AVCT, a busca do estabelecimento de um novo processo de comunicação, desenvolvido dentro de grupos sociais e locais, que focalize a discussão sobre o confronto dos conteúdos expressos pela sala de aula e meios de comunicação como um todo, valorizando o saber popular com viés crítico (ROSADO, 1993). Neste sentido, acreditamos que com esta articulação, podemos investigar os processos de uso dos aparatos tecnológicos, bem como investigar o processo de exibição/produção de um audiovisual independente, crítico, como exemplo do vídeo popular.

Com isto, espera-se que alunos sejam estimulados a aprender, inclusive fora da sala de aula, rompendo os muros da escola, com ou sem o professor, permitindo chegar mais perto da realidade local, em que ele mesmo se situa. Para isso, a articulação FREIRE-CTSA-AVCT, considera a discussão, sobre o audiovisual, a partir do caráter epistemológico, utilizando uma definição progressista da tecnologia, não dicotomizando meios e fins e, sim, sua relação dialética. Ou seja, sob a perspectiva crítico-transformadora em que os educandos tomam posse dos instrumentos científicos tecnológicos, em que, pelo desenvolvimento de sua autonomia, possam criticar, negar e utilizar os mesmos, quando necessário, com a finalidade de transformação das relações de poder impostas na sociedade. Busca-se desta forma, que os alunos possam se expressar melhor, como um interventor-propositor crítico transformador e ator social no mundo na luta pela superação da falsa generosidade tecnológica. Neste contexto, consideramos que os temas geradores de Freire articulam-se com a perspectiva da educação popular, em particular, no que se refere a temas sociocientíficos da abordagem CTSA.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Acreditamos que, nesse sentido, o uso crítico das TIC, mais precisamente do audiovisual crítico, pode ser um aparato transformador crítico-social que contribui para a libertação deste estado de opressão. E a partir daí, espera-se desenvolver a criticidade para evitar o fenômeno da **aderência freireana**. Neste sentido, compreende-se que o uso da TIC, assim como as exibições e produções audiovisuais, quando voltado para as práticas sociais populares, pode auxiliar o sujeito na tomada de consciência de sua realidade. Isto é, de como ele pode se munir contra a **invasão cultural**, defendendo sua própria forma de pensar, de se organizar e de agir.

Para isso, a exibição/produção de audiovisuais populares deve considerar a dimensão política e ideológica dos movimentos sociais e de seu realizador, bem como, os aspectos técnicos e artísticos na construção da linguagem deste vídeo, na luta pela “reprodução” e expansão do vídeo popular. Isto pode construir e fortalecer movimentos, por exemplo, de associações, pois serão difundidos seus principais saberes e concepções. Assim, particularizam o conteúdo e as experiências de uso e distribuição do vídeo popular (ROSADO e ROMANO, 1993).

Os modos de uso AVCT quando realizada “com o povo” e “pelo povo”, tem a característica de denúncia e de ruptura da cultura do silêncio, pois permite a produção e veiculação dos conteúdos que representam os seus saberes, e não, a reprodução da comunicação imposta que é manipuladora e autoritária. Destacamos que o enfoque CTSA articula-se com essa perspectiva do vídeo, quando tem como pressupostos uma educação sociocientífica que prepara o povo para que o mesmo participe dos processos decisórios.

Consideramos ainda que esse contexto FREIRE-CTSA-AVCT, descrito acima possa dialogar com a educação popular. Esta educação não se restringe apenas a alfabetização e educação de base, mas visa à aprendizagem de conteúdos diversos, através de diferentes formas de luta social. Isto é, uma educação que alcance para fora dos sistemas formais de ensino, como associações populares, sindicatos e organizações diversas (mulheres, outros). Esta educação política promoveria, segundo Rosado e Romano (1993, p. 66), uma luta social “(...) pela terra, pelos terrenos urbanos, para habitação, luta sindical (...)”, bem como a questão energética no mundo. Assim, pode-se “tornar o “povo” o produtor da sua própria

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

imagem” com métodos de trabalho horizontais e com espaços abertos para a fala dos mesmos (ROMANO, 1993).

Nesse sentido, a educação escolar pode compreender mais essa linguagem do AVCT, desvendar seus códigos, dominar mais suas possibilidades de expressão e as possíveis manipulações midiáticas, mercadológicas, dentre outras. Como exemplo, muitas companhias de energia elétrica divulgam a possibilidade de desconto tarifário para famílias que consumirem menos que 30KWH/mês. Neste caso, o aluno poderá ter a criticidade necessária, diante das propagandas televisivas sobre a Falsa Generosidade implícita nas cotas de consumo de energia elétrica, uma vez que é inviável que uma família consuma menos que 30 KWH/mês. O mesmo acontece com a divulgação das possibilidades de descontos, na conta de energia elétrica, quando o cidadão troca papel reciclável por KWH em sua conta de energia elétrica. Da mesma forma, o aluno poderá ter a criticidade para perceber se, o suposto desconto, é ou não compensador. Portanto, poderá desenvolver habilidades para questionar esses tipos de programas como falsa generosidade, propondo soluções que estejam associadas à **Generosidade Verdadeira**, o que beneficiaria, de fato, sua comunidade. Desta forma, o desvendar dos códigos audiovisuais, além de evitar possíveis manipulações, poderia permitir que os alunos os usassem para melhor expressar seus desejos, suas opiniões e suas ações na sua realidade vivida (ROSADO e ROMANO, 1993).

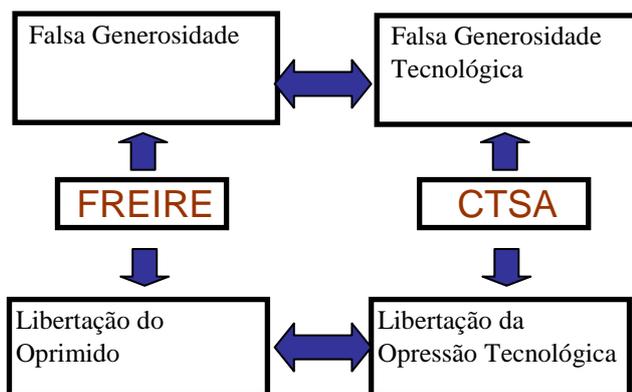
Nesse sentido, a escola pode considerar o modo de uso AVCT, seja através de celulares com câmeras, como um objeto de estudo, desde seu uso cotidiano do aluno, entendido como salas de cinema, locadoras, produções audiovisuais e trazendo-o para o contexto escolar. Dessa forma, podemos elaborar estratégias a fim de intervir, progressivamente, na interpretação dos meios de comunicação, analisando as obras cinematográficas e permitindo que a comunidade escolar tenha uma visão crítica sobre a impressão de realidade que os filmes podem trazer (CUNHA e GIORDAN, 2009). Isto poderá permitir que ele supere uma **Situação Limite** (FREIRE, 1986), pois pode, agora, de forma mais independente, através do AVCT, buscar a superação da próxima situação limite. Isto significa dizer que, se incentivarmos o trabalho independente dos alunos com o AVCT, ora trabalhando com eles, ora deixando-os trabalhar sozinhos, o aluno poderá, na sua próxima

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

situação limite, superar “sozinho” sem a presença do professor. Assim, ele poderá propor o incentivo ao engajamento de sua comunidade na superação de **novas situações limites** até que consiga a sua libertação e a de seu opressor.

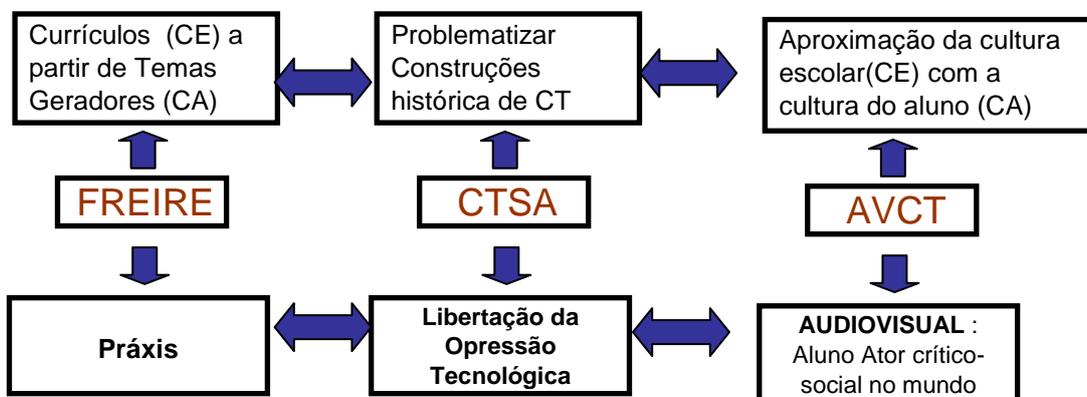
Por fim, na figura 4, para que compreendamos o pensamento de Auler, reescrevemos a articulação FREIRE-CTSA, reafirmando a coerência desta articulação, conforme exposto no esquema IV:

Figura 4: ESQUEMA IV: Síntese da aproximação FREIRE-CTSA



E na figura 5, apresentamos o esquema V, a fim de visualizarmos mais uma coerência do pensamento freireano com a produção de um audiovisual transformador (PAVCT⁴³):

Figura 5: ESQUEMA V: Síntese da aproximação FREIRE-CTSA-PAVCT



⁴³Optamos pelo termo AVCT devido o nosso trabalho ter como foco uma perspectiva educacional crítico transformadora. Poderíamos ainda assumir o termo: Exibição e Produção de um Audiovisual AVCL (audiovisual crítico libertador).

CAPÍTULO 4

METODOLOGIA

Apresentamos, neste capítulo, a pesquisa participante (ROSA, 2013) como Referencial Teórico Metodológico de Pesquisa. Consideramos a característica progressista, dentro da perspectiva qualitativa das pesquisas sociológicas, bem como, o diálogo com a Investigação Temática (FREIRE, 1987) articulada com a Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2006; TORRES, et. al., 2008). A escolha deste referencial metodológico, a pesquisa participante, vem ao encontro com a proposta pedagógica problematizadora de Paulo Freire (1987) e o enfoque CTSA, cuja intenção é identificar as possíveis contradições sociais da realidade vivida pelos sujeitos-objetos da pesquisa. A partir da análise e interpretação das contradições sociais levantadas no presente trabalho, definimos um tema para a elaboração das atividades pedagógicas, que se refere ao ensino de Ciências/Física. Ao longo do capítulo, explicitaremos o delineamento metodológico da pesquisa, os sujeitos de pesquisa, as Técnicas e Instrumentos utilizados para a coleta e análise de registros e de dados⁴⁴.

4.1 Características da Pesquisa

O uso de metodologias qualitativas em pesquisas tem, cada vez mais, despertado o interesse de pesquisadores da área de educação, (LUDKE e ANDRE, 1986; ROSA, 2013), em especial, o ensino de ciências (SOLINO, 2013). Segundo Rosa (2013, p. 16), em pesquisas qualitativas “É importante salientar que a proposta metodológica do projeto é subordinada ao Referencial Teórico e à Questão Básica da pesquisa que está sendo proposta (...)”. Neste sentido, desenvolveremos uma pesquisa de caráter qualitativo, a pesquisa participante (ROSA, 2013; MATOS e VIEIRA, 2001), por entender que a mesma é uma ferramenta que permite incentivar o desenvolvimento autônomo, capaz de dialogar com nosso referencial teórico que são os pressupostos freireanos.

⁴⁴ Neste capítulo enfatizamos o uso dos termos coleta de registros, análise de registros, análise de dados devido à recorrente confusão na literatura sobre o significado destes termos.

4.1.1 A pesquisa Participante.

Na pesquisa participante⁴⁵, segundo Rosa (2013), a busca do conhecimento e a intervenção na realidade são indissociáveis, por considerar que a ação de pesquisar não isola a ação de transformar. Neste sentido, ambas, tanto a pedagogia libertadora de Freire e a pesquisa participante, nos permitem realizar uma pesquisa social com a intenção de transformar a realidade vivida dos sujeitos. Acreditamos que a pesquisa participante, conforme Ludke e Andre (1986 p. 26), “(...) possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado (...) permite também que o observador chegue mais perto da perspectiva do sujeito (...)”, assim como exige a postura freireana. Consideramos então, que a pesquisa participante é uma estratégia de campo que integra as abordagens propostas por Paulo Freire e a CTSA, que é comprometido com a transformação crítica social do sujeito e seu engajamento. Rosa corrobora com nossa intenção, ao definir que a pesquisa participante:

(...) é um modo de pesquisa social mediante o qual se busca a plena participação da comunidade na análise de sua própria realidade, com o objetivo de promover a transformação social para o benefício dos participantes da pesquisa. Estes são os oprimidos, marginalizados e explorados. Esta atividade é, portanto, atividade educativa de pesquisa e ação social (GROSSI, 1981 apud WEBER et al., 1984 apud ROSA, 2013, p. 64).

A escolha dessa proposta metodológica, portanto, está condicionada à solicitação freireana de estabelecer a transparência e o diálogo horizontal como requisitos necessários à afetividade, que aproxime educando-educador e a posterior obtenção do **Tema Gerador**. Neste sentido, cremos que o envolvimento do pesquisador com o pesquisado possibilita a construção de conhecimentos mais próximos da realidade, pois esta proximidade pautada na relação afetiva, entre ambos, poderá permitir o desenvolvimento de valores que são pré-requisitos para a articulação Freire-CTSA. Assim, a escolha desse referencial metodológico de pesquisa permitirá:

⁴⁵ Segundo Rosa (2013, p. 64) Não existe uma definição precisa do que seja Pesquisa Participante. A própria denominação não é consenso, sendo usadas, ainda, as expressões Pesquisa Participativa, Pesquisa Popular, etc. Muitas vezes o termo Pesquisa Ação também é usado como sinônimo de Pesquisa Participante, uso com o qual não concordamos. Permeando todas estas definições, existe um traço comum: é a ênfase no fato de que pesquisadores e pesquisados são sujeitos de um trabalho comum.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

(...) desenvolver valores vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. Tais valores são, assim, relacionados às necessidades humanas, o que significa um questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais (MORTIMER, 2002, p. 5).

4.1.2 Fases da Pesquisa

Metodologicamente, o presente trabalho compreende dois encaminhamentos de análises complementares: um de base teórica e outro de base empírica. Na base teórica, o objetivo foi analisar a articulação Freire-CTSA e, também, o audiovisual no ensino de ciências, evidenciando as possibilidades do trabalho educativo, mediado pelas tecnologias. Esta parte foi aprofundada no capítulo 3 do referencial teórico. No que se refere à parte empírica, o estudo foi conduzido em quatro fases:

1. A primeira fase consiste no levantamento bibliográfico, localizado no capítulo 1, onde discutimos o estado da arte sobre o uso do audiovisual no ensino de Ciências.

2. A segunda fase consiste em construir uma Sequência Temática (ST), fundamentada nos Três momentos Pedagógicos (MP) de Delizoicov e Angotti (1992), a partir da Investigação Temática⁴⁶ (FREIRE, 1987). Nesta fase, também ocorre a implementação das aulas e a exibição/produção do audiovisual, que foi construída, a partir das discussões e escolhas elaboradas, juntamente com os alunos.

3. A terceira fase consiste na análise da implementação das aulas de Física, do processo de produção e da proposição audiovisual realizada pelos alunos.

4. Na quarta e última fase, reorganizaremos a ST como uma proposição da pesquisa, a partir da análise dos dados obtidos na terceira fase de pesquisa.

⁴⁶**Investigação Temática** está detalhada no capítulo de fundamentação teórica. Delizoicov (1991) sistematizou-a em cinco partes: I) A primeira é o Levantamento Preliminar; II) A segunda é a Análise das Situações e Escolhas das Codificações; III) A terceira são os Diálogos Descodificadores; IV) A quarta é a Redução Temática; V) A quinta é o Desenvolvimento em Sala Aula.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Assim, para responder a segunda, terceira e quarta fase desta pesquisa, utilizamos a pesquisa participante. Na primeira fase, para realizar o Levantamento Bibliográfico⁴⁷ sobre a temática proposta, servimo-nos da Técnica de Análise de Registros e Dados a Análise de Conteúdo, conforme propõe Bardin (1977). Na segunda fase, para construir e implementar a ST, usamos a proposta metodológica de Torres et. al. (2008) que consiste na articulação da Análise Textual Discursiva (ATD) com a Investigação Temática Freiriana (fase discutida na seção 2.2.1). Na terceira fase, valemo-nos da ATD para analisar os dados obtidos, durante o desenvolvimento das aulas e do audiovisual produzido. Baseados na fundamentação teórica, definimos categorias fundamentadas na articulação Freire-CTSA que é a superação das construções históricas criadas, a cerca da ciência e tecnologia, direcionados ao Tema Gerador que foi obtido na segunda fase da pesquisa na seção 2.2.1.

4.1.3 – Ambiente de Pesquisa: Sujeitos-objeto da Pesquisa Empírica

Desenvolvemos esta pesquisa com aproximadamente 25 alunos de uma turma da 2ª série do ensino médio, com idade entre 15 e 18 anos, do Colégio Estadual Pedro Xavier Teixeira. Durante o desenvolvimento, o pesquisador assumiu a função de professor regente da turma e contou com a colaboração de alguns integrantes do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa no Ensino de Ciências – GIPEC⁴⁸, vinculado à Universidade Estadual de Goiás (UEG).

O Colégio está situado entre uma região nobre e outra recém valorizada da cidade de Goiânia e, antes de se tornar um Colégio de tempo integral em 2013, grande parte dos alunos do noturno eram trabalhadores domésticos, nas casas da região mais nobre. Por situar-se em uma região nobre, à primeira vista, pode parecer que não haja contradições sociais para os alunos deste colégio (como problemas de iluminação, abastecimento e distribuição de água e energia). Mas é importante destacar a necessidade de avaliarmos o entendimento de que, com o progresso da cidade e a urbanização expoente, algumas situações limites dos educandos

⁴⁷Detalhes sobre o levantamento bibliográfico poderá ser encontrado no capítulo 1 e no artigo “O Audiovisual como Temática de Pesquisa no Ensino de Ciências”. ⁴⁷ O presente levantamento foi apresentado no SNEF de 2015 sob o título: O Audiovisual como Temática de Pesquisa em Periódicos Brasileiros de Educação em Ciências.a edição e o evento...e ainda o link do trabalho.

⁴⁸ No momento o Grupo é formado por 20 membros dentre eles alunos (bolsistas e não bolsistas) dos cursos de licenciatura em Química, Física e Biologia, Mestres e Doutores na área de ensino de Ciências.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

podem extrapolar sua localidade física ou mesmo não ser imediatamente perceptível. Neste caso, a problemática vivida pelo educando exerce forte influência em sua realidade, uma vez que pode haver o rompimento das fronteiras limítrofes, onde a situação limite local caminha para uma situação limite mais global.

Dessa forma, avaliamos até que ponto a aparente ausência de contradições sociais são resultantes de mecanismos de controle social do capital, tais como a imersão e/ou falsa generosidade, que influencia o sujeito desta pesquisa. Para tal, observamos contradições locais no contexto local, percebendo a situação limite em uma fronteira maior deste mesmo sujeito e, por meio da ação social de engajamento, percebemos que o sujeito pode compreender a superação das fronteiras limites das contradições sociais de comunidades vizinhas e sociedade em geral. Entendemos que esta ação tem suporte na pesquisa participante, no sentido de poder promover a transformação social do sujeito para que seja crítica e transformadora.

Entendemos, portanto, que a pesquisa participante permite a concepção freiriana quando o sujeito pode compreender os mecanismos de controle através da busca da generosidade verdadeira e do trabalho solidário. Assim, a libertação do sujeito estará consolidada no momento em que todos alcançarem a própria libertação.

4.1.4. Instrumentos de Coleta de Registros

Para realizar uma parte da segunda etapa da pesquisa, (mais precisamente o Levantamento Preliminar e a Análise das Situações e Escolhas das Codificações, discutidos adiante), tivemos a Análise Documental como ferramenta de coleta de registros. Para Rosa (2013, p. 53), este tipo de pesquisa “(...) pode ser um fim em si mesmo.” e “(...) é utilizada como ferramenta de coleta de registros para um trabalho de pesquisa baseado na interpretação de documentos.”. Sabemos que os documentos escolares contêm normas e princípios que podem fornecer informações importantes sobre o comportamento dos alunos pesquisados. Assim, o uso desta ferramenta de coleta de registros deu-nos dados sobre a realidade vivida pelos sujeitos da pesquisa e comunidade. Analisamos os seguintes documentos escolares, como fonte primária: a) Projeto Político Pedagógico da escola e os Cadernos Educacionais do

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Estado de Goiás⁴⁹; b) Anuário Estatístico de Goiânia (2013); c) Manchetes de alguns jornais online do município; d) Manifestos de grupos sociais independentes e sindicatos (transporte coletivo e companhia elétrica); e) Textos Legais, como leis, protocolos (leis regulamentadoras da companhia energética de Goiás e transporte coletivo); f) Fotografias das características físicas, do entorno da comunidade escolar e local. Como fontes secundárias: a) relatos da equipe gestora, administrativos, docentes discentes e comunidade; b) reportagens da internet. E para a pesquisa com coleta de registros, utilizamos: a) Questionário semi-estruturado; b) Entrevistas; c) Caderno de Campo; d) Gravadores de Áudio. Toda essa quantidade de fontes justifica-se pelo referencial freiriano que busca entender a realidade do sujeito.

Para a obtenção dos registros relativos à implementação das atividades pedagógicas foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de registros: a) Diário do Professor⁵⁰; b) Gravações em Áudios⁵¹ (todas as aulas serão gravadas pelo pesquisador); c) Produções dos Alunos: as elaborações dos textos escritos, roteiros audiovisuais e Produção Audiovisual.

4.1.5 Instrumentos de Análise de Registros

É muito comum o uso de gravadores de áudio como ferramenta de coleta de registros em pesquisas qualitativas. Transformar os registros das falas dos sujeitos em dados é, de fato, um processo que demanda grande parte do tempo do pesquisador. Para a qualidade da pesquisa e dos dados, precisamos transcrever o registro das falas dos sujeitos da pesquisa, gravados em áudio, de forma consistente e coerente. Assim, faremos o uso de um conjunto de regras elaboradas no contexto do Projeto NURC-RJ (COMITÊ NACIONAL ALIB, 2013) que normatiza esta análise, conforme sugerido por Rosa (2013) que poderá ser encontrada no anexo 1.

⁴⁹ Os Cadernos Educacionais são materiais fornecidos pela SEDUCE-Go com a intenção de universalizar o currículo nas escolas públicas goianas.

⁵⁰ Segundo Solino (2013) o uso do diário do professor é proposto por Porlán e Martins (1997) com o intuito de registrar os acontecimentos em torno de todas as atividades realizadas na escola. Esses diários são importantes para subsidiar a prática reflexiva do professor enquanto pesquisador.

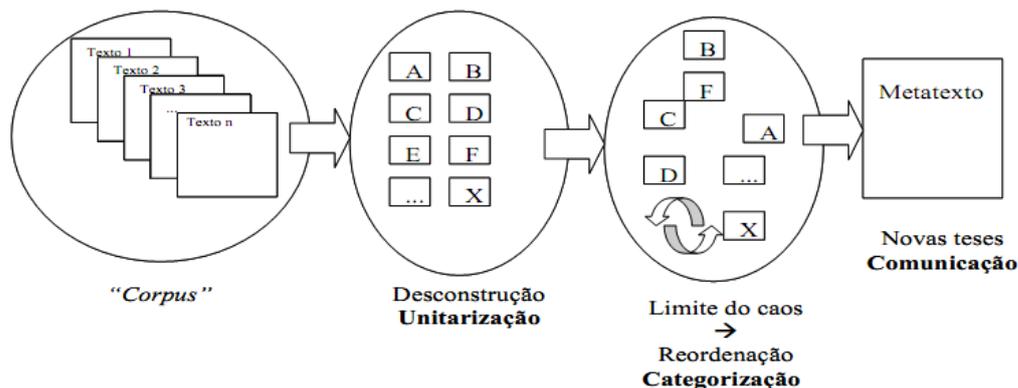
⁵¹ Quanto a este recurso, foi solicitado que os pais ou responsáveis pelos alunos assinassem um termo de autorização com a permissão da divulgação das gravações.

4.2 Instrumento de Análise de Dados: Análise Textual Discursiva

Na presente pesquisa, a Análise Textual Discursiva (ATD) é o instrumento de análise de dados. Assim, nesta seção, definimos a ATD com dois propósitos: primeiro para articulá-la com a Investigação Temática, durante a segunda fase da pesquisa, o que nos permite analisar dados obtidos das fontes primárias e secundárias e construir a ST (seção 2.2.1). Segundo, para utilizá-la na análise dos dados obtidos a partir da implementação das aulas, do processo de produção e da proposição audiovisual produzida na terceira fase desta pesquisa (seção 2.4).

A ATD tem sido adotada tanto em pesquisas de mestrado como doutorado, abrangendo áreas tais como: Comunicação, Psicologia, Educação, Serviço Social e Educação Ambiental e segundo Solino (2013), vem sendo empregada por diversos pesquisadores da área em ensino de Ciências, como: Oliveira (2010), Lindemann (2010), Gehlen e Delizoicov (2011). Segundo Moraes e Galiazzi (2006, p. 2), a ATD é uma abordagem de análise de dados “(...) que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso”. Acreditamos que a transição entre estes dois pólos, que de um lado apoia-se na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto (ideologia), pode favorecer o trabalho com a perspectiva freireana, associado à produção audiovisual, numa perspectiva crítica transformadora. Torres et. al. (2008) sintetizam este processo na figura 6 a seguir:

Figura 6– Sistematização do processo da Análise Textual discursiva Fonte: Torres et al. (2008).



Então, a ATD consiste num ciclo de análise constituído de três elementos: **unitarização, categorização e comunicação**. A partir do Corpus da pesquisa inicia-se a **unitarização**: Momento em que examinamos os materiais em seus detalhes e os textos são separados em unidades de significados, que podem gerar outros conjuntos de unidades, segundo Moraes e Galliazzzi (2006, p. 2), “oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador.” Após este momento de caos, isolamento e fragmentação, as unidades significativas são articuladas e reorganizadas/reunidas semanticamente na formação de conjuntos mais complexos, podendo gerar vários níveis de categorias, processo denominado de **categorização**. Todo este processo de intensa desconstrução e construção dos materiais de análise permite uma nova compreensão do todo. A análise crítica e validação desta nova compreensão do todo resultam no metatexto que consiste no esforço da **comunicação** desta nova compreensão, a partir da combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores (MORAES e GALIAZZI, 2006). Neste sentido esses autores definem que a ATD:

(...) tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera metatextos analíticos que irão compor os textos interpretativos. (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 2).

A ATD, portanto, constitui-se uma metodologia aberta, que favorece o processo investigativo. Pertence a um campo de abordagens metodológicas que se situa em um paradigma de pesquisa emergente (SANTOS, 2002 apud MORAES e GALIAZZI, 2006) que iremos associar, na próxima seção, à Investigação Temática a fim de darmos uma sustentação teórico-metodológica, na obtenção do Tema Gerador e construção da ST.

4.2.1 Articulação entre a Análise Textual Discursiva e a Investigação Temática:

Construindo a Sequência Temática

Para construir e implementar a sequência temática, segunda fase desta pesquisa, utilizamos a proposta metodológica de Torres et. al., (2008) que consiste em articular a ATD

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

com a Investigação Temática. Esta articulação permite analisar os dados obtidos das fontes primárias e secundárias para construção da ST. Sobre esta articulação os autores consideram que:

(...) a vinculação de uma “estratégia” de estruturação de programas escolares a uma metodologia de análise de dados pode “organizar o currículo escolar de forma a romper com a hegemonia conteudista e bancária que desconsidera os problemas sociais na realidade dos estudantes (TORRES et. al., 2008, p. 2).

Assim, consideramos conveniente o uso desta articulação na análise dos registros e dados obtidos nos estudos que propusemos, de forma que a pesquisa fosse alinhada ao referencial teórico utilizado. Afinal, pudemos levantar de forma sistemática o contexto escolar e as contradições sociais vividas pelos sujeitos da pesquisa, a fim de construir uma ST que contribua com a superação das construções históricas acerca de Ciências e Tecnologias (CT), através de uma formação crítica e transformadora sobre o Tema Gerador.

Para tanto, recordemos que investigação Temática⁵² (FREIRE, 1987) (IT) foi sistematizada por Delizoicov (1991), para ensino formal em Ciências, em cinco etapas: Primeira (levantamento preliminar) que consiste em reconhecer a realidade vivida do aluno, seu contexto; segunda (análise das situações e escolha das codificações) momento em que é realizada a escolha de situações que sintetiza as contradições vividas; terceira (diálogos descodificadores) momento em que, através do diálogo, se obtêm os Temas Geradores; quarta (redução temática) que consiste em um trabalho de equipe interdisciplinar, com o objetivo de elaborar o programa e/ou currículo e identificar quais conceitos disciplinares são necessários para o entendimento dos temas; e finalmente, a quinta (trabalho em sala de aula), momento em que as atividades programadas são desenvolvidas em sala de aula.

Então, Torres et. al. (2008) articularam a Investigação Temática com a ATD em três momentos: 1. *o Levantamento Preliminar à unitarização*; 2. *a Escolhas das Situações Significativas e os Diálogos Descodificadores à categorização*; 3. *A Redução Temática e o Desenvolvimento em Sala de Aula à comunicação/metatexto*. Esta articulação será utilizada na

⁵² A Investigação Temática foi discutida no capítulo do Referencial Teórico.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

segunda fase desta pesquisa empírica, onde obtivemos o Tema Gerador e desenvolvemos a Sequência Temática.

Assim, o primeiro momento desta articulação refere-se ao *Levantamento Preliminar* das condições locais articulada à *unitarização*. Para Torres et. al. (2086, p. 7) este momento é um: “(...) processo de *levantamento preliminar* da realidade local – 1ª etapa da *Investigação Temática* – em busca das situações significativas da comunidade, contemplou a prática da *unitarização* – 1ª etapa da *Análise Textual Discursiva* (...)”. Esse movimento é balizado pela problematização e dialogicidade que, ao buscar as unidades de análise, possibilitou o encontro das situações significativas da comunidade. Surge a articulação *situações significativas/unidades de análise* (MORAES e GALIAZZI, 2006).

Então, durante o momento das *situações significativas/ unidades de análises*, os registros obtidos, que constituem o corpus desta pesquisa, como as fontes primária, secundária e os registros/dados dos sujeitos da pesquisa foram transcritos e examinados em seus detalhes, fragmentados e separados em unidades de análise que são as situações significativas da comunidade. Estes dados iniciais são úteis para a compreensão sobre os princípios e normas que regem o comportamento dos sujeitos da pesquisa, no entendimento da sua realidade vivida⁵³.

No segundo momento desta articulação, a *Análise das situações/escolha das codificações* associada à *categorização*, Moraes e Galiuzzi (2006, p. 8) esclarecem que “a prática que direcionou a análise das *situações significativas* – 2ª etapa da *Investigação Temática* – em busca das codificações, contemplou a prática da *categorização* – 2ª etapa da *Análise Textual Discursiva* (...)”. Este movimento balizado pela problematização e dialogicidade, que ao buscar categorias emergentes, possibilitou o encontro das possíveis

⁵³ Podemos ainda realizar uma articulação tripla entre a ATD, IT e a Pesquisa Participante. Neste sentido, o primeiro momento da articulação ATD-IT pode ser ainda articulado com a primeira e segunda fase da pesquisa participante. Segundo Rosa (2013), a primeira fase da Pesquisa Participante é a Montagem Institucional, Metodológica da Pesquisa onde se discute o projeto de pesquisa com a comunidade; a segunda fase, chamada de Estudo Preliminar da região e da População Envolvida, identifica-se as características do universo dos pesquisados, o levantamento de dados socioeconômicos e um primeiro retorno da pesquisa ao grupo envolvido.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

contradições sociais da comunidade, que deu origem a articulação *codificações/categorias emergentes* (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 8).

Então, durante o momento da articulação *codificações/categorias emergentes*, os fragmentos que originaram as unidades de significados⁵⁴ são agrupados semanticamente pelo pesquisador, constituindo as categorias, através da qual podemos identificar as possíveis situações limite para a equipe. Neste momento, o referencial teórico Freire-CTSA orienta a formação destas categorias que são influenciadas pela capacidade de indução⁵⁵, dedução e até mesmo intuição do pesquisador. Isto permite, inclusive, que o pesquisador crie categorias *a priori* e/ou *a posteriori* pautadas, também, nos temas dobradiças⁵⁶, definidos por Freire (1987) e nos Conceitos Unificadores⁵⁷, definidos por Angotti (1993). Desta forma, devido ao referencial CTSA, o conceito energia associado à Ciência e Tecnologia tem grande influência na categorização nesta etapa da pesquisa, para a futura definição do Tema Gerador.

Ainda, no segundo momento, temos a articulação *Diálogos descodificadores* associados à *categorização*. Os autores da articulação esclarecem que:

Essa etapa de validação das codificações em busca dos temas geradores, inserida no contexto dos diálogos descodificadores e que caracteriza a 3ª etapa da Investigação Temática, pode ser associada ainda à etapa de categorização – 2ª etapa da Análise Textual Discursiva –, devido ao fato da legitimidade ser fundamental no processo de obtenção dos temas geradores. Nesse sentido, estamos associando a etapa de validação das codificações (as quais podem tornar-se os temas geradores para a estruturação de currículos críticos) como parte final do processo de categorização, emergindo a articulação temas geradores/categorias emergentes (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 9).

⁵⁴ Junção do termo situações significativas com unidades de análise.

⁵⁵ De acordo com Lakatos e Marconi (1991), o método de abordagem pode ser: Indutivo: que caminha para planos mais abrangentes, indo das constatações particulares às leis e teorias gerais; Dedutivo: parte das leis e teorias e prediz a ocorrência de fenômenos particulares; Hipotético-dedutivo: inicia-se pela percepção de uma lacuna nos conhecimentos, formula-se uma hipótese e, pelo processo dedutivo, testa a predição da ocorrência de fenômenos; Dialético: penetra o mundo dos fenômenos através de sua ação recíproca, da contradição inerente ao fenômeno e da mudança dialética que ocorre na natureza e na sociedade.

⁵⁶ Os Temas Dobradiças refere-se à flexibilidade de inclusão dos temas, relativamente importantes, mas que não emergiram durante as etapas anteriores da Investigação Temática sem que haja necessidade de passar pelas cinco etapas da Investigação Temática.

⁵⁷ Angotti (1993) propõe os Conceitos Unificadores com a intenção de estabelecer relações entre o Tema Gerador, as situações significativas e a conceituação científica. Para Angotti (1993), os quatro conceitos – transformações, ciclos e regularidades, energia e escala - perpassam as áreas das Ciências Naturais, sendo chamados de supradisciplinares e transdisciplinares, na medida em que dialogam com diversas outras áreas (GEHLEN, 2009 apud SOLINO, 2013, p. 46). Consideramos que os conceitos Unificadores são considerados como Temas atuais que podem ser transformados em Tema Gerador através do conceito de Temas Dobradiças.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Durante o momento da articulação de temas geradores/categorias emergentes, legitimamos as categorias/situações limites, obtidas na etapa anterior, de forma a identificá-las como contradições sociais/codificações para a validação do Tema Gerador, durante os diálogos descodificadores. Este momento é necessário, posto que nem sempre a situação limite obtida pela equipe é uma situação limite para os sujeitos da pesquisa. Através do diálogo, esta legitimação ocorre mediante: a) a confecção de painéis e/ou projeção de imagens das referentes às codificações/categorias emergentes; b) a exposição e problematização dos Temas junto aos discentes e docentes da unidade em torno da seguinte questão: como os assuntos expostos nas categorias e relação entre escola e comunidade, encontram-se relacionados com suas vivências? (Questão adaptada de MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 9)⁵⁸.

No terceiro momento desta articulação, *Redução temática e trabalho de sala de aula* associados à *comunicação*, os autores esclarecem que:

(...) a *Redução Temática* – 4ª etapa da *Investigação Temática* –, processo que resulta na produção de recursos didático-pedagógicos, pode ser associada ao processo de construção de metatextos, referente à etapa de comunicação – 3ª etapa da *Análise Textual Discursiva* –. Acreditamos ainda que essa etapa pode ir além da construção textual, no sentido de abarcar o desenvolvimento de práticas pedagógicas – 5ª etapa da *Investigação Temática* –, momento em que os educadores podem configurar uma nova concepção de sujeito, educação, conhecimento e currículo, via dialogicidade e problematização. Portanto, foi dessa forma que associamos as 4ª e 5ª etapas da *Investigação Temática* com a 3ª etapa da *Análise Textual Discursiva*, emergindo as articulações *redução temática/metatexto e sala de aula/comunicação*” (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 9).

O momento da articulação traz a redução temática/metatexto de cada educador, pois em conjunto, seleciona os conceitos necessários de sua área que serão necessários para a compreensão do Tema Gerador. Para tanto, o pesquisador concentra na seleção e no desenvolvimento dos conceitos relativos à Sequência Temática (ST) relacionados ao ensino de Ciências/Física articulados ao enfoque CTSA, podendo ou não contar com a colaboração de outros professores de outras áreas de conhecimento no desenvolvimento da ST.

⁵⁸ Com relação à articulação tripla entre a ATD, IT e a Pesquisa Participante, o segundo momento da articulação ATD-IT pode ser articulado com a com a terceira fase da pesquisa participante. Segundo Rosa (2013), na terceira fase da Pesquisa Participante: *A Análise Crítica dos Problemas Considerados Prioritários* os participantes, distribuídos em grupos de estudo e discussão, buscarão analisar criticamente os problemas, analisando possíveis estratégias de superação.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Destacamos que Freire (1987) não propõe a forma de como podemos trabalhar os temas gerados em sala de aula. Então, baseamos nas contribuições de Delizoicov e Angotti (2002) fundamentado nos Três Momentos Pedagógicos⁵⁹ (MP) para a construção da ST. Assim entende-se que, através do processo da unitarização e da categorização, a elaboração de textos descritivos, interpretativos e argumentativos, a seleção dos conteúdos críticos necessários para o desenvolvimento da ST, foram possíveis de serem desenvolvidos no contexto da 3ª etapa da ATD, metatexto, conforme estudo de Torres et. al. (2008). Este momento de articulação na escolha dos conteúdos é defendido por Delizoicov quando entende que:

Os critérios usados durante a redução temática são epistemológicos, isso porque os conhecimentos científicos são previamente selecionados e estruturados antes de serem desenvolvidos em sala de aula – 5ª etapa da Investigação Temática –, “constituindo conteúdos programáticos escolares críticos e dinâmicos” (DELIZOICOV 1991, p. 181 apud MORAES E GALIAZZI, 2006, p. 9).

Ainda no terceiro momento desta articulação, após a estruturação dos conteúdos, temos a *articulação sala de aula/comunicação*. Este momento equivale à quinta etapa da Investigação Temática e consiste na implementação das atividades pedagógicas/ST CTSA, em sala de aula, fundamentadas nos MP e a produção de um audiovisual pelos alunos produtores. A ST encontra-se em um caderno de proposição, no final da Dissertação. A análise das atividades implementadas será desenvolvida, detalhadamente, no capítulo 4, de análise dos resultados⁶⁰. (Podemos articular este momento da pesquisa com a quarta fase da pesquisa participante, que Segundo Rosa (2013), a Programação e Aplicação de um Plano de Ação, as ações planejadas são executadas e a pesquisa propriamente dita acontece, pois as ações que foram delineadas nas etapas anteriores foram executadas e o grupo recebeu os resultados).

⁵⁹Este conceito será definido no capítulo da Sequência Temática.

⁶⁰ Com relação à articulação tripla entre a ATD, IT e a Pesquisa Participante, o terceiro momento da articulação ATD-IT pode ser articulado com a quarta fase da pesquisa participante. Segundo Rosa (2013), na quarta fase da Pesquisa Participante: Programação e Aplicação de um Plano de Ação, as ações planejadas são executadas e a pesquisa propriamente dita acontece. Nesta etapa, as ações que foram delineadas nas etapas anteriores serão executadas e o grupo recebe os resultados.

4.2.2 Temas Dobradiças

Se, após o desenvolvimento da segunda fase da pesquisa empírica, acima mencionada, não for possível, para o pesquisador, legitimar uma contradição social vivenciada pelos sujeitos da pesquisa, pelos próprios sujeitos, o pesquisador adotará um tema entre os quatro Conceitos Unificadores de Angotti (1993). Da mesma forma, Rosa (2013, p. 68) também considera que: “Na Pesquisa Participante, o grupo define, juntamente com o pesquisador, os temas a serem pesquisados. Não se deve entender com isso, que o pesquisador não possa apontar possíveis temas de pesquisa”. Isto pode ser feito após o pesquisador buscar o máximo de caminhos possíveis e, ainda sim, não conseguir legitimar contradições sociais com os alunos. Desta forma, caso necessário, o pesquisador poderá, por sua autonomia e a partir do seu olhar sobre o contexto da comunidade, definir o Tema Gerador, considerando-o como Tema Dobradiça de Freire (1987).

Nesse sentido, caso a legitimação do Tema Gerador seja por via dos Temas Dobradiças, podemos exemplificar/justificar ao utilizar o conceito unificador “energia” como Tema Dobradiça. Neste caso, estaremos delimita-se o Tema Dobradiça, nesta pesquisa, ao tema “energia”, por tê-la considerado uma problemática tanto local, quanto global. Assim, buscaremos a problematização da energia no mundo através da exibição de audiovisuais provocadores/problematizadores tais como: “Quem Matou o Carro Elétrico”, “A História das Coisas”, “Ilha das Flores”, “Obsolescência Programada”, “A Carne é Fraca”, “Uma Verdade Inconveniente”, etc. Entendemos que estes audiovisuais podem dialogar com a proposta freiriana, pois proporciona uma visão crítica sobre o uso da energia no mundo, além da proposição de um enfrentamento ao modelo de consumo de energia imposto.

Dessa forma, temos a expectativa de que esta seleção inicial de audiovisuais dialogue com a pesquisa participante e a proposta freiriana e possa legitimar o Tema Dobradiça, no intuito de desenvolver, no aluno, as características de um propositos interventor crítico-social, engajado no mundo, que contribua para a transformação deste panorama. Entendemos também que os referenciais citados permitem o incentivo ao engajamento, no sentido de que a real transformação pode ser aquela que tenha propósitos coletivos e valores fraternos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

necessários para a busca da Generosidade Verdadeira. As atividades associadas a estes audiovisuais obedecem à mesma metodologia de ensino apresentada no capítulo da ST sobre análise de audiovisuais. Os registros destas atividades serão transformados em dados que irão compor o corpus da pesquisa para ATD.

4.3 A Produção do Audiovisual

Concomitantemente à segunda fase da pesquisa empírica, no terceiro momento da articulação *sala de aula/comunicação*, os alunos recebem uma breve formação sobre as técnicas de produção audiovisual/cinema, utilizando equipamentos de gravação audiovisual, pertencentes ao GIPEC. Esta formação audiovisual ocorreu, também, através da análise de audiovisuais (documentários/ficção) que abordavam o Tema Gerador. Neste sentido, concordamos com Penafria (2009, p. 19) quando destaca que “(...) a análise de filmes não é apenas uma atividade a partir da qual é possível ver mais e melhor o cinema, pela análise também se pode aprender a fazer Cinema”.

Dessa forma, temos a expectativa de que esta formação⁶¹ pôde auxiliar na análise e produção dos audiovisuais pelos alunos produtores. Assim, os momentos da produção dos audiovisuais foram colocados como atividades propostas nas unidades da ST⁶². Durante a produção dos audiovisuais, os alunos produtores capturam imagens, a partir das atividades propostas. Destacamos que a escolha do audiovisual não deve ser aleatória, deve ser definida no momento da Investigação Temática. Da mesma forma, o pesquisador, através de sua expertise, pode investigar sobre o uso do audiovisual na vida escolar dos alunos, com outros professores, bem como na sua vida particular e em família. Assim, pode avaliar se o uso do audiovisual é um elemento de cultura dos alunos, bem como se há uma necessidade de aproximar essa cultura da cultura escolar. Isto pode ser feito tanto em relação à produção de audiovisuais, quanto ao uso de programas de edição.

⁶¹ A Formação pela exibição e análise de audiovisuais será discutido no capítulo da Sequência Temática.

⁶² Destacamos que a atividade de produção audiovisual proposta na Sequência Temática não se caracteriza como uma atividade obrigatória. Assim como o Referencial Freiriano sustenta, temos a expectativa que atividades, antecedentes à produção do audiovisual pelos alunos, fomentem o interesse dos mesmos em produzir um audiovisual em uma perspectiva crítico-transformadora.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Assim, investigamos o processo de exibição/produção de audiovisual feito pelos estudantes por meio da construção de um roteiro de cinema, gravação de um documentário, divulgação social e, ao mesmo tempo, estudamos os conteúdos necessários para a produção audiovisual associada ao Tema Gerador. Utilizamos documentários, questionários de medidas e cálculos, enfocando os aspectos sociais e atitudinais, fundamentados nos pressupostos CTSA e Freireanos. Com esta investigação, buscamos respostas para nossa questão de pesquisa ao querer entender, qualitativa e subjetivamente, até que ponto todo este processo de exibição/produção contribui para a formação de um aluno crítico-transformador para a superação da sua situação limite.

O resultado final do nosso processo investigativo, da possível resposta a nossa questão de pesquisa, resultará na proposição da sequência temática aperfeiçoada e de uma série de proposições audiovisuais produzida pelos alunos.

4.4 Análise da Intervenção Didática e do Audiovisual Produzido

Na terceira fase⁶³ da pesquisa empírica, utilizaremos a ATD para analisar os dados gerados durante a implementação da ST, nas aulas de Física (comportamento registrado em sala de aula, processo de exibição/produção), bem como na análise da proposição audiovisual produzida pelos alunos. Para Rose (2014, p. 344), há um consenso entre diversos autores sobre não haver uma regra absoluta para analisar registros audiovisuais⁶⁴, de forma que “(...) não há um modo de coletar, transcrever e codificar um conjunto de dados que seja “verdadeiro” com referência ao texto original”. Para esta autora, os meios audiovisuais são como um “amalgama complexo de sentidos, imagens, técnicas, composição de cenas, sequências de cenas e muito mais” (idem, p. 343) de forma que é indispensável levar essa complexidade em consideração, quando se fizer uma análise de seu conteúdo e estrutura.

Concordamos com Rose (2014, p. 345), quando considera que “necessitamos ser muito explícitos sobre as técnicas que nós empregamos para selecionar, transcrever⁶⁵ e

⁶³ Esta fase será discutida e detalhada no capítulo de análise dos resultados.

⁶⁴ Há uma recorrente confusão na literatura sobre os conceitos de registro e dados, bem como o limite entre o primeiro e o segundo nas diversas fases da pesquisa.

⁶⁵ Neste caso, compreendemos o termo transcrever como sinônimo de Análise de Registro.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

analisar os dados. Se essas técnicas forem tornadas explícitas, então o leitor possui uma oportunidade melhor de julgar a análise empreendida”. Desta forma, para Rose (2014, p. 348) “A finalidade da transcrição é gerar um conjunto de dados que se preste a uma análise cuidadosa e a uma codificação”. Então, neste momento, optamos sobre a unidade de análise que, conforme propõe a autora, será uma tomada feita pela câmera, a fim de analisarmos os registros audiovisuais e obtermos os dados para serem analisados com ATD.

Dessa forma, a transcrição⁶⁶ da proposição audiovisual será realizada em duas colunas com as tomadas da câmera assinaladas por novos parágrafos. A coluna da esquerda descreverá o aspecto visual da história e da direita a transcrição literal do material verbal (pausas, hesitações, falsos começos e silêncios) (ROSE, 2014). Assim, a partir dos dados obtidos na análise dos registros audiovisuais, juntamente com os dados obtidos no desenvolvimento da ST, constituiremos o corpus da terceira fase pesquisa.

Então, a partir deste corpus da pesquisa, faremos a primeira etapa da ATD, a unitarização. Como em nossa pesquisa, estabelecemos uma categoria de análise *a priori*, neste momento, os dados obtidos durante a implementação das aulas, processo de exibição/produção e na transcrição do audiovisual produzido, são analisados em seus detalhes, separados semanticamente e identificados àqueles que se agrupam na categoria *a priori*.

Na segunda etapa da ATD, a categorização, seguiremos com a recomendação de Rose (2014) e Rosa (2013) que consideram que o referencial de codificação pode ser construído no momento da análise e a partir de duas fontes: do referencial teórico e/ou da leitura preliminares dos dados. Da mesma forma, Torres, et. al. afirmam que:

A desconstrução é a etapa de derivação do Corpus em elementos textuais significativos, caracterizando-os de forma a buscar uma compreensão ampla das possibilidades de sentidos. Dessa fase emergem as unidades de análise – Unitarização –, que são balizadas em função dos objetivos da pesquisa as unidades de análise– Unitarização –, que são balizadas em função dos objetivos da pesquisa. Essas podem ser reagrupadas em categorias pré-estabelecidas ou que “emergem” durante o processo (TORRES, et. al., 2008, p. 5).

Nesse sentido, a ATD permite que o processo de categorização de uma pesquisa possa ser influenciado a partir da análise inicial dos dados da terceira fase da pesquisa ou a

⁶⁶ Técnica de Análise de Registro.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

partir do referencial teórico que, no caso desta pesquisa é a articulação freireana com o enfoque CTSA:

(...) as categorias “a priori” correspondem a construções que o pesquisador elabora antes de realizar a análise propriamente dita dos dados. Provêm das teorias em que fundamenta o trabalho e são obtidas por métodos dedutivos. Já as categorias emergentes são construções teóricas que o pesquisador elabora a partir do “corpus”. Sua produção é associada aos métodos indutivos e intuitivos (...) uma terceira alternativa constitui um modelo misto de categorias, no qual o pesquisador parte de um conjunto de categorias definido “a priori”, complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise” (OLIVEIRA, 2010, p. 73 apud MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 25)

Assim, para a segunda etapa da ATD, o referencial teórico a ser utilizado é o referencial de codificação. Balizados nos parâmetros, definidos por Auler e Delizoicov (2009) para o ensino de ciências e estabelecidos como categoria *a priori* para a análise “A Superação dos Mitos acerca da Ciência e Tecnologia”. A categoria é constituída pelos parâmetros: Superação do modelo salvacionista da CT, Superação do modelo Determinista CT e Superação do modelo do determinismo tecnológico da CT.

Na terceira etapa da ATD, metatexto/comunicação, realizaremos uma análise crítico-transformadora das representações sociais construídas pelos alunos-objeto, implícita/explicita, interna/externa na superação das construções históricas e a intencionalidade no uso das técnicas na proposição audiovisual dos alunos produtores. Isto é, nossa análise tem também a intenção de analisar o conteúdo dos audiovisuais produzidos pelos estudantes e avaliar os elementos críticos que aliem o tema gerador com o desejo de transformação social, moral, atitudinal, bem como esta ausência.

Assim, o olhar freireano, a priori, irá orientar o processo de produção e análise do audiovisual, através da percepção rigorosa do estado de **Aderência** em que se encontra os sujeitos da pesquisa, de como os mesmos entendem o conceito de **Opressão** e a relação de **Opressor/Oprimido**. Para responder a questão de pesquisa, faz-se necessário identificar, inicialmente, os níveis de percepção dos alunos nas mensagens implícitas e explícitas da **Falsa Generosidade, Aderência, Imersão, Prescrição** e, através da produção audiovisual, avaliar/identificar como o processo qualitativo da formação dos sujeitos pode desenvolver atividades pautados na **Generosidade Verdadeira**.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Nesse sentido, também é necessária uma análise de como esse amálgama, colocado por Rosa (2013), pode incrementar qualidade nos trabalhos no ensino de ciências e, principalmente, como permitirá aos sujeitos expressar melhor os conhecimentos construídos, através do processo de produção sobre o Tema Gerador. Por meio desta expressão, ao retratar a perspectiva dos sujeitos, interessa-nos, inicialmente, enfatizar mais o processo de produção do audiovisual do que a proposição⁶⁷ audiovisual dos alunos produtores. Desta forma, ao longo do desenvolvimento da produção do audiovisual pelos alunos, elaboraremos um quadro análise semelhante ao já citado no capítulo da ST, fundamentado na desconstrução para a construção do audiovisual⁶⁸.

Não há um método específico para analisar audiovisuais, entretanto há um consenso entre diversos autores que a análise fílmica visa um processo de desconstrução para reconstruir. (PENAFRIA, 2009; SILVA, CAMELO e MARTINS 2015, p. 19). A desconstrução em termos de linguagem cinematográfica é entender o plano, a posição de câmera, luz, etc. Entende-se que estes mecanismos de produção não são por acaso, são intencionais. Quando decidimos colocar uma câmera em uma determinada posição e a luz em outra, um sujeito com determinada expressão, etc., estas decisões têm a intenção de criar no sujeito expectador uma produção de sentido. Penafria esclarece que:

“A decomposição recorre, pois a conceitos relativos à imagem (fazer uma descrição plástica dos planos no que diz respeito ao enquadramento, composição, ângulo,...) ao som (por exemplo, off e in) e à estrutura do filme (planos, cenas, seqüências). O objetivo da análise é, então, o de explicar/esclarecer o funcionamento de um determinado filme e propor-lhe uma interpretação. Trata-se, acima de tudo, de uma atividade que separa, que desune elementos. E após a identificação desses elementos é necessário perceber que o cinema não deve ser interpreta-do apenas no seu conteúdo (história contada, diálogos, etc.), mas deve ter em conta os seus aspectos formais. (PENAFRIA, 2009, p. 3)

Então, o expectador pode ter consciência da importância de defender, por exemplo, que tenhamos uma alfabetização audiovisual e entender que aqueles mecanismos de produção têm uma intencionalidade e são pensados para isso. Neste sentido, a análise de uma produção audiovisual não é uma mera descrição e interpretação. Assim, consideramos a importância do

⁶⁷ Preferimos o uso do termo proposição audiovisual em detrimento do termo ao produto audiovisual

⁶⁸ Este processo será realizado a partir do momento em que os alunos editarem o audiovisual e fará parte da versão final da dissertação.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

papel do analista, posto que não seja um mero expectador (PEREIRA, 2008), e sim expectador privilegiado que desempenha um papel específico.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DE RESULTADOS

INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA

5.1 Introdução

A fim de construir e implementar a sequência temática, utilizamos a proposta metodológica de Torres et. al., (2008) que consiste em articular a Análise Textual Discursiva (ATD) com a Investigação Temática (IT). Esta articulação permitiu-nos a análise dos dados obtidos, a partir das fontes primárias e secundárias, a fim de construirmos a ST. Assim, realizamos a segunda fase desta pesquisa, a partir da IT definida por Freire (1987) e sistematizada por Delizoicov (1991), para o ensino formal em Ciências.

Realizamos, então, o primeiro momento da articulação ATD-IT, proposta por Torres et. al. (2008), *situações significativas/unidades de análises*, em que pudemos reconhecer a realidade vivida dos alunos, em seu contexto. Coletamos, transcrevemos e analisamos os registros obtidos, a partir das fontes primária, secundária e os registros/dados dos sujeitos da pesquisa, fragmentados e separados em unidades de análise e obtivemos as situações significativas da comunidade escolar. A Tabela 6 sintetiza as unidades de análise referentes à fala dos alunos, alocados semanticamente, o que permitiu o entendimento da realidade vivida dos mesmos:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Tabela 5 - Unidades de significados – resumo das falas dos alunos.

ENERGIA ELÉTRICA	TRANSPORTE COLETIVO	SEGURANÇA PÚBLICA	TRÂNSITO	OUTROS
Falta de energia	Preço tarifa ônibus	falta de segurança	Problema trânsito	Não tem problema
Falta de energia quando venta	Ônibus lotado	Policimento	Prefeitura não consegue resolver problemas de trânsito	Não tenho problemas no meu setor
Energia elétrica cai quando chove	Tarifa de ônibus muita alta	Insegurança	Sinalização	Uso ônibus para voltar... moro longe ... não encaro como problema
Energia cai, quando chove	Ônibus Tarifa ônibus	Falta de segurança	Asfalto	Moro próxima escola
Taxa de água e energia muito cara	Tarifa ônibus cara	Muito assalto no bairro nobre(apesar)	Estrutura de asfalto ruim	Setor longe da escola
Falta de energia	Transporte público	Insegurança na escola	trânsito congestionado	Moro longe
Falta de iluminação nas ruas	Transporte público	Violência		Não há escola de qualidade no meu setor (então venho pra essa)
Falta de energia (ultimamente)	Transporte público precário	Falta de policiamento		Barulho de vizinhos a noite (som alto)
Problema com energia muito cara	Problema com transporte público	Falta de segurança		Moro pouco tempo em Goiânia
Cai energia ao chover são raros demora a voltar, mas volta	Passagem muito cara	Falta de segurança		Cachorro na rua debaixo
Queda de energia	Ônibus superlotado, moro longe, acordo muito cedo	Aumento da criminalidade		Às vezes falta água
Quando chove, tem falta de energia	Passagem de ônibus cara	Muito bandido		
Falta de energia	Ônibus demorado	Segurança falha		
A energia cai quando chove	Passagem de ônibus cara	Falta de policiamento		
	Vários problemas relacionados a ônibus	Falta de segurança		
	Preço da tarifa (muito cara)	Muitos drogados poucos policiais		
	Não chega [demora]			
	Não percorre no tempo previsto			

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Analisamos os dados do anuário estatístico da cidade de Goiânia, bem como a análise documental do Projeto Político Pedagógico da escola (PPP), que nos permitiu conhecer mais a respeito do Colégio de Tempo Integral Pedro Xavier Teixeira e do perfil familiar dos 25 alunos, que fazem parte desta pesquisa. Em síntese, o item 8.1, do PPP do Colégio PXT, revela a preocupação da escola em buscar fundamentação teórica e prática, visando o despertar do espírito crítico sobre as ideologias dominantes. Constrói sua filosofia, baseando-se na verdade e se posiciona de maneira justa, democrática e participativa diante dos fatos do dia a dia. No entanto, percebemos no discurso de alguns gestores e alguns professores, a preocupação em cumprir metas estabelecidas pelo IDEB o que, para nós, não significa, necessariamente, formar um cidadão crítico frente às ideologias dominantes.

Da mesma forma, registramos e selecionamos imagens fotográficas do entorno escolar, revelando a problemática do transporte coletivo, bem como no terminal de ônibus próximo à escola; além de, é claro, observar as manchetes de jornais da cidade que noticiam o caos do transporte público, o preço da tarifa do transporte coletivo, o aumento da tarifa de energia, de acordo com as bandeiras, como nova medida de cobrança de energia elétrica. Um registro importante e que chamou a atenção para o momento da codificação e legitimação foi a circulação, em caráter de experimentação, de ônibus elétricos em uma linha que passa na avenida em que a escola é sediada. Todos estes registros contribuíram para levantarmos situações significativas. A Tabela 7 sintetiza este processo:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Tabela 6 - Síntese do processo ATD-IT

CORPUS	UNIDADES SIGNIFICATIVAS	CATEGORIZAÇÃO	METATEXTO
PPP da Escola	Dados sobre o perfil social, econômico, familiar, tais como o local de residência dos alunos entre outros. Perfil da comunidade escolar e proposta pedagógica da escola.	<p>Organização semântica das unidades significativas emergindo categorias. Este processo pode ser realizado tantas vezes que o pesquisador considerar necessário.</p> <p>A partir destas categorias, legitimamos o Tema Gerador.</p>	<p>Elaboração e desenvolvimento da ST, a partir do Tema Gerador.</p>
Reportagens	Informações sobre trânsito, problemas de energia elétrica, transporte coletivo, tarifas de ônibus e energia elétrica. Situações limites vivenciadas.		
Anuário estatístico da cidade de Goiânia (2013)	Dados sobre a situação da cidade e seus moradores em relação à segurança pública, transporte coletivo, demanda energética, outros.		
Registros fotográficos	Dados que representam as contradições sociais vividas pela comunidade		
Conversas informais	Dados obtidos com alguns professores sobre a rotina escolar. Dados obtidos com alguns moradores sobre o cotidiano da comunidade local.		

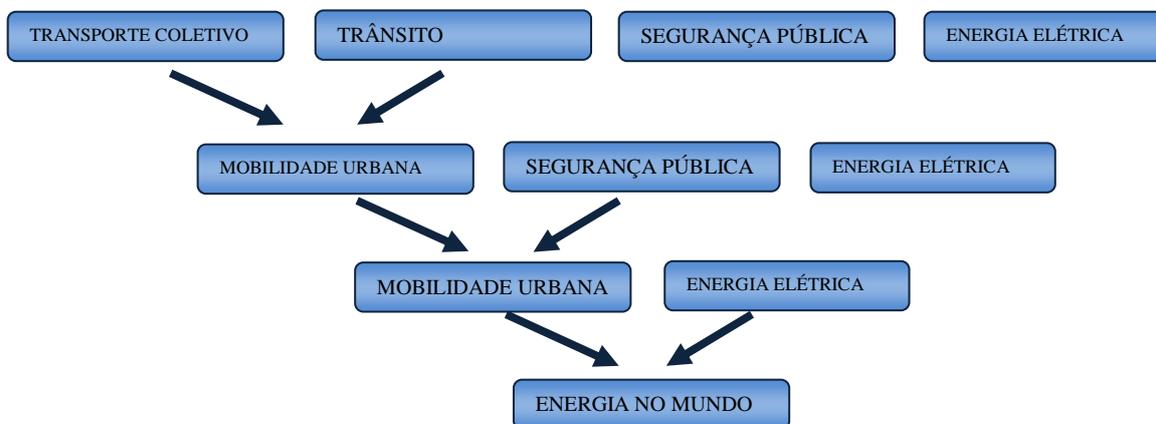
Destacamos que consideramos importante estabelecer o diálogo com os alunos, não somente no momento da legitimação do Tema Gerador, mas também, no momento do levantamento das situações significativas, Tabela 1. Esta decisão foi de suma importância, no

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

momento de fragmentação das fontes primárias e secundárias. No momento em que estabelecemos o diálogo com os alunos, percebemos, em muitos, grande acomodação com relação à problemática vivida por eles. A princípio, muitos chegaram a dizer que não enfrentavam nenhuma problemática em torno da comunidade escolar. Este fato é evidenciado, por exemplo, no discurso do aluno 1: “(...) cai energia ao chover, mas são raros ... demora voltar, mas volta” e, “(...) uso ônibus para voltar ...moro longe ... não encaro como problema”. Diante destes discursos, consideramos importante investigar as falas dos alunos, a fim de entender em que medida eles estão sob efeito de algum imobilismo movido pela falsa generosidade, acreditando possuir mais do que mereciam. O que provoca, em algum grau, a cultura do silêncio.

Então, durante o segundo momento da articulação *codificações/categorias emergentes*, agrupamos os fragmentos que originaram as unidades de significados, constituindo as categorias, através da qual pudemos identificar as possíveis situações limite. Neste momento, o referencial teórico Freire-CTSA teve grande influência na formação destas categorias, bem como o olhar interpretativo do pesquisador. Desta forma emergiram as categorias: Transporte Coletivo, Trânsito, Segurança Pública e Energia Elétrica. A figura 7 sintetiza o processo de codificação das unidades significativas e as categorias que emergiram:

Figura 7: Síntese do processo de codificação



Com base no referencial teórico e sensibilidade do pesquisador, qualquer uma das quatro categorias emergentes poderia ter sido escolhida para o processo de legitimação e obtenção do Tema Gerador. No entanto, o pesquisador optou por reorganizar as categorias

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

emergentes em mais um processo de codificação, por considerar que as categorias poderiam dialogar entre si. Assim, a partir de um novo processo de codificação emergiu a categoria A Energia no Mundo. A princípio, pensou-se em optar por Mobilidade Urbana como categoria emergente para possível legitimação. Mas, em discussão com alguns professores, entendemos que, em considerável parcela, a origem dos atuais problemas de mobilidade urbana tem raízes na disputa do homem em perpetuar-se no poder, através do domínio de determinadas matrizes energéticas. Neste sentido, o tema gerador escolhido, Energia no Mundo, em grande parte, pode abarcar a problemática da Mobilidade Urbana, bem como contribuir com a proposta de ação transformadora crítica, no mundo, no que concerne ao enfrentamento ao monopólio energético. Entendemos também, que esta escolha esteja em sintonia com os pressupostos CTSA, no incentivo ao engajamento e participação popular, nos processos decisórios sobre o desenvolvimento de CT, no campo energético.

No que se refere ao processo de obtenção do Tema Gerador por meio da Investigação Temática, Paulo Freire dedicou-se aos espaços de educação não formal de ensino. No entanto, nossa pesquisa se realiza no contexto escolar formal, o ensino propedêutico. Assim, contemplando a proposta dialógica de Paulo Freire, consideramos importante realizar uma investigação com vários seguimentos da sociedade local, incluindo o comércio, feiras livres, associação de moradores, empresas de transporte, energia, posto policial, outras escolas da região, secretaria e subsecretaria de educação, entre outros. Porém, a maior parte do processo de Investigação Temática desta pesquisa foi realizada na escola. Segundo Solino (2013), alguns pesquisadores como Lindemann (2010) e Silva (2004) fizeram adaptações ao processo da Investigação Temática proposto por Freire (1987), não necessariamente, descaracterizando os fundamentos propostos pelo educador, como por exemplo, a dialogicidade nas discussões sobre as contradições sociais vividas pelos alunos. Neste sentido, consideramos legítimo o Tema Gerador obtido, uma vez que o pesquisador investigou grande parte nas necessidades locais por meio de diversas fontes, bem como por meio da mídia impressa e virtual. Corroborando ainda, o fato de o pesquisador conhecer a região, por já ter trabalhado nesta mesma escola, durante quatro anos, bem como a fundamentação nos Temas Dobradiças, definidos por Freire (1987).

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Ainda durante o momento da articulação de temas geradores/categorias emergentes, legitimamos a seguinte categoria/situação-limite obtida no momento anterior: A Energia no Mundo. De fato, identificamos o tema gerador como uma contradição social uma vez que, muitas vezes, o assunto é visto pela comunidade goiana, como uma fatalidade, revelando uma visão determinística e acrítica.

Assim, a partir do projeto político pedagógico da escola, reportagens de jornais, dados estatísticos da cidade de Goiânia, conversas informais com professores e entrevistas com alunos, tudo isto, permitiu-nos chegar juntos ao Tema Gerador. Detalharemos cada um destes documentos, na versão final do texto desta dissertação, com as suas respectivas contribuições. Então, no momento da escrita da dissertação, abriremos seções para discutir sobre a escola e seu PPP com mais detalhes; outra pra discutir sobre os dados obtidos no anuário estatístico da cidade de Goiânia sobre as linhas de transporte que atendem a região com toda a sua problemática associada. Por exemplo, a disponibilidade de ônibus nas diversas linhas, ao longo dos últimos anos, o crescimento da demanda de passageiros, dados da companhia energética, dados sobre o tipo de energia consumida pelos moradores da região, obras sobre ciclovias, na avenida que serve a escola. Assim, fotografias, imagens e reportagens que justificam o tema gerador foram colhidas e também serão detalhadas na versão final do texto desta dissertação, com as suas respectivas contribuições.

Da mesma forma, procuramos evidenciar que, a questão energética em um âmbito mais global, tem influência direta na vida dos cidadãos e, também, representa uma contradição social vivenciada pela população local. Neste sentido a questão da energia no mundo pode constituir-se como um tema de trabalho em sala, que promova a transformação crítica dos estudantes, bem como contribua para o incentivo ao engajamento, assinalado por Auler (2007), nas diversas instâncias do poder, seja no legislativo, executivo ou judiciário.

Ainda sobre a questão da mobilidade urbana na região da escola, bem como a questão do consumo de energia elétrica, posto que seja uma região com alta densidade populacional, são problemáticas que precisam ser resolvidas, com discussão aberta na comunidade local. Em nosso trabalho, associaremos a questão da energia no mundo com a mobilidade urbana, através de uma proposta de substituição dos motores a combustão por

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

motores elétricos, uma vez que a mudança de combustível pode ser uma forma de se obter uma tarifa mais barata, bem como a manutenção do ônibus. Desta forma, pode-se investir no transporte coletivo de qualidade de forma a incentivar os cidadãos à mudança de hábitos quanto à mobilidade, uma vez que entendam que esta única mudança poderá ter grande impacto na qualidade de vida das pessoas, posto que se pode desafogar o trânsito, melhorar a qualidade do ar, inclusive aumentar a disponibilidade de energia.

No terceiro momento desta articulação, *Redução temática/metatexto*, selecionamos os conceitos e os conteúdos necessários para desenvolver o Tema Gerador: A Energia no Mundo. Segundo Freire (1987), em conjunto com os professores, são selecionados os conteúdos que serão trabalhados na sala de aula com os alunos. Neste sentido, Solino e Gehlen (2014) desenvolveram um trabalho com Temas Geradores em uma escola, a partir do Grupo de Estudos em Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC)⁶⁹. Estas autoras realizaram um trabalho, incluindo o de formação de professores, envolvendo os docentes das diversas disciplinas de uma escola para a escolha dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, no momento da Redução Temática. Em nosso trabalho de pesquisa, encontramos dificuldades tanto no limite do tempo (para mobilizar a escola a elaborar e desenvolver um trabalho interdisciplinar), quanto no problema enfrentado frente ao currículo rígido⁷⁰ da escola, no cumprimento dos cadernos educacionais. Entretanto, destacamos que o Tema energia no mundo é bastante amplo, uma vez que é um tema unificador, definido por Angotti (1993), que permite elencar uma variedade muito ampla de conteúdos, em diversas disciplinas, não se restringindo aos conteúdos de ciências naturais. Portanto, o tema gerador permite que o professor/pesquisador elabore atividades interdisciplinares, característica intrínseca da abordagem CTSA. Para tanto, concentramos na seleção e no desenvolvimento dos conceitos relativos à Sequência Temática (ST) relacionados ao ensino de Ciências/Física, articulados ao enfoque CTSA. Os principais conceitos elencados

⁶⁹ Grupo de Estudos em Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Este grupo é formado por uma equipe de quatro estudantes, sendo três graduandos de licenciatura em Física; uma docente do curso de Licenciatura em Física da UESC, como coordenadora do grupo. O objetivo do grupo de estudos foi ajudar na organização e implementação das atividades em sala de aula, além de promover estudos sobre a abordagem de temas no ensino de Ciências. A participação do grupo foi fundamental também na seleção dos conteúdos daquele trabalho.

⁷⁰ No Estado de Goiás, existe uma política educacional de currículo único para as escolas estaduais.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

foram: Física: Potência, fluxo luminoso, intensidade luminosa, energia elétrica, consumo de energia elétrica, matrizes energéticas, disponibilidade de energia, combustíveis fósseis, motor elétrico e motor a combustão, tipos de lâmpadas, consumo consciente, poluição, energia e desenvolvimento humano. Evitamos fragmentar os conceitos por disciplina curricular, pois queremos abordar os diversos aspectos do tema gerador, de uma forma integradora, considerando os aspectos sociais, atitudinais e axiológicos.

Nesse sentido, articulamos com o maior número de professores, das diversas disciplinas da escola, no trabalho coletivo, o momento da implantação da ST. Desta forma, o grupo docente poderia desenvolver atividades nas áreas de: Educação Ambiental - poluição do ar associada ao uso de motores à combustão, poluição do ar associada à fabricação de acessórios, poluição sonora, represamentos; Química: descarte das lâmpadas fluorescentes, reação química das lâmpadas químicas; Biologia: doenças causadas pela poluição sonora ou atmosférica, problemas de saúde relacionados às condições de trabalhos dos motoristas de ônibus, estresse causado pela má qualidade de vida, referente ao tempo gasto na mobilidade, entre outros.

Assim, para dar continuidade à pesquisa empírica, no próximo momento, implementamos as atividades pedagógicas proposta na ST-CTSA, em sala de aula, fundamentadas nos MP, bem como a exibição/produção de audiovisuais críticos. Esta produção constituir-se-á, no terceiro momento da articulação, *articulação sala de aula/comunicação*, que equivale à quinta etapa da Investigação Temática. A ST encontra-se em um caderno de proposição no final da Dissertação.

Portanto, temos agora a terceira fase da pesquisa que consiste na análise da implementação das aulas de Física, do processo de exibição/produção de audiovisuais. Conforme propomos na metodologia, nesta terceira fase, valemo-nos da ATD para analisar os dados obtidos durante o desenvolvimento das aulas e do audiovisual exibido/produzido, sob a categoria *a priori*, a partir da fundamentação teórica deste trabalho que é a articulação Freire-CTSA. Assim, os dados serão analisados a partir da categoria: “A Superação dos Mitos criados acerca da ciência e tecnologia” direcionados ao Tema Gerador que foi obtido na segunda fase da pesquisa na seção 4.2.1.

Investigação Temática

Durante a qualificação, fiz uma leitura do anuário estático da cidade sobre a questão do transporte público e consideramos a possibilidade deste trabalho caminhar na direção da relação ônibus diesel versus ônibus elétrico. Pude, então, perceber que houve e há um aumento populacional não proporcional ao aumento da frota de ônibus. Durante as aulas, fizemos uma análise mais completa do assunto.

Em relação ao Projeto Político Pedagógico da escola (PPP), obtive alguns dados iniciais tais como:

- Colégio de Tempo Integral Pedro Xavier Teixeira, turma 2 A com 25 alunos;
- O item 8.1 do PPP do Colégio PXT revela a preocupação da escola em buscar fundamentação teórica e prática, visando o despertar do espírito crítico sobre as ideologias dominantes;
- Sua filosofia baseia-se na verdade e se posiciona de maneira justa, democrática e participativa diante dos fatos do dia a dia;
- Em algumas partes no PPP e no discurso de alguns professores (obtido em conversa informal, não registrado em áudio), percebi a preocupação em cumprir metas estabelecidas pelo IDEB o que, para nós, não significa, necessariamente, formar um cidadão crítico frente às ideologias dominantes.

Quanto às imagens fotográficas do entorno escolar, elas nos revelaram a problemática do transporte coletivo, bem como no terminal de ônibus próximo a escola. Já as manchetes de jornais da cidade noticiam, até hoje, o caos do transporte público, o preço da tarifa do transporte coletivo, o aumento da tarifa de energia, com suas respectivas bandeiras, a nova medida de cobrança de energia elétrica. Um registro importante, e que nos chamou a atenção para o momento da codificação e legitimação, foi a circulação, em caráter de experimentação, de ônibus elétricos em uma linha que passa na avenida em que a escola é sediada.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Infelizmente, não investigamos todos os seguimentos sociais da região que segundo a proposta dialógica de Paulo Freire, é importante realizar uma investigação com vários seguimentos da sociedade local, incluindo o comércio, feiras livres, associação de moradores, empresas de transporte, energia, posto policial, outras escolas da região, secretaria e subsecretaria de educação, entre outros. Reiteramos que a maior parte do processo de Investigação Temática desta pesquisa foi realizada na escola.

Segundo Solino (2013), alguns pesquisadores como Lindemann (2010) e Silva (2004) fizeram adaptações ao processo da Investigação Temática proposto por Freire (1987), não necessariamente, descaracterizando os fundamentos propostos pelo educador, como por exemplo, a dialogicidade nas discussões sobre as contradições sociais vividas pelos alunos. Neste sentido, consideramos legítimo o Tema Gerador obtido, uma vez que o pesquisador investigou grande parte dentro das necessidades locais por meio de diversas fontes, bem como por meio da mídia impressa e virtual. Corrobora ainda, o fato de o pesquisador conhecer a região, pois já trabalhara nesta mesma escola, durante quatro anos, bem como a fundamentação nos Temas Dobradiças, definidos por Freire (1987).

Em conversa informal com alguns professores, pude observar alguns trabalhos desenvolvidos no colégio, como:

- O professor R, de biologia, já trabalhou vídeos com os alunos e pretende continuar trabalhando;
- A professora de matemática tem um eletiva sobre imagens. (oficina);
- A professora T já realizou produção de vídeo com alguns deles;
- A professora de inglês já trabalhou produção de vídeo com algumas turmas;
- E finalmente, a grande maioria dos professores exhibe audiovisuais.

Após essa verificação estive na sala de aula para ouvir os alunos. Nesse dia não houve registro de áudio e sim um documento escrito por eles. Foi entregue, a eles, uma folha em branco para que pudessem registrar algumas problemáticas do seu cotidiano. Sintetizei na tabela 1 todas as falas de todos os alunos.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Após esse momento, perguntei-lhes se já produziram algum audiovisual:

*17 alunos disseram que já produziram vídeos de trabalhos escolares (diálogos em inglês, sobre pintura corporal, trabalho sobre drogas, entrevistas no centro da cidade, sociologia e biologia);

*03 alunos disseram que já produziram vídeos não escolares (pra ser apresentado em um aniversário infantil, na escola com amigos, para o canal de uma amiga, no you tube);

*7 alunos disseram que nunca produziram vídeos;

*1 aluno não respondeu.

Também perguntei a eles se já usaram algum programa de edição de vídeo. Se sim, qual?

*17 responderam que já utilizaram algum programa de edição de vídeo (a±4) movie maker, (±2) sony vegas, viva video, flipgram, vídeo show, wondershare video edition, aplicativo do android);

*10 responderam que nunca utilizaram programas de edição de vídeo;

*1 aluno não respondeu.

5.2 Superação dos Mitos Tecnocrático, Salvacionista e Determinístico.

Na aula 1, ainda que sutilmente, já assumimos a postura ideológica de superação da contradição, sustentada por Freire (1987). Estendemos esta postura para as relações polarizadas existentes no audiovisual Ilha das Flores, de Jorge Furtado, em que a contradição, opressor e oprimido, pode ser fruto de interesses de um pequeno grupo de pessoas que se sustentam em sua ganância. Freire critica duramente as injustiças sociais e é enfático sobre a necessidade de assumirmos uma postura ideológica:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Daí a crítica permanentemente presente em mim à malvadez neoliberal, ao cinismo de sua ideologia fatalista e a sua recusa inflexível ao sonho e à utopia. Daí o tom de raiva, legítima raiva, que envolve o meu discurso quando me refiro às injustiças a que são submetidos os esfarrapados do mundo (FREIRE, 1996, p. 9).

Através dessa postura, Freire traz a verdadeira função do ato de educar: o de reconhecer-se enquanto opressor ou oprimido e, a partir daí, transformar a realidade, juntamente com os educandos. Nessa aula, pudemos notar nos alunos a concepção determinista sobre esta polarização, quando o pesquisador indagava-lhes: *Existe riqueza pra todo mundo?* A1: Não; A2: Não; A1: *É, pra todos não!*. Queremos considerar que, por traz destas falas, pode estar expressa o fenômeno da imersão, definida por Freire (1986), uma vez que este é o discurso que o opressor lhes impõe. Isto é, as falas dos alunos são indícios de que o opressor imergiu e os invadiu culturalmente, levando-os a aderência e ao imobilismo.

Assim, ao assumirmos o referencial freireano, devemos auxiliar nossos alunos sobre a importância de nos reconhecer enquanto opressores ou oprimido, na busca da ruptura deste estado de opressão. Neste sentido, o pesquisador assume uma postura de que nós, enquanto seres humanos, podemos pensar de que lado estamos: dos opressores ou dos oprimidos. Pois, se eu estou do lado dos opressores, as pessoas que fazem com que tudo isto aconteça, eu posso mudar. Se, estou do lado dos oprimidos, eu posso me reconhecer, enquanto oprimido e o porquê desta opressão. Para Freire (1986), este reconhecimento, devido à vocação humana em ser mais, homens e mulheres anseiam pela cidadania e, então, podem buscar a libertação. Para Freire, a função educadora pauta na conscientização política do educando de forma que, ele próprio, recusa-se a preocupar com qualquer rotulação de tendenciosa:

Daí o meu nenhum interesse de, não importa que ordem, assumir um ar de observador imparcial, objetivo, seguro, dos fatos e dos acontecimentos. Em tempo algum pude ser um observador "acinzentadamente" imparcial, o que, porém, jamais me afastou de uma posição rigorosamente ética. Quem observa o faz de um certo ponto de vista, o que não situa o observador em erro. O erro na verdade não é ter um certo ponto de vista, mas absolutizá-lo e desconhecer que, mesmo do acerto de seu ponto de vista é possível que a razão ética nem sempre esteja com ele. O meu ponto de vista é o dos "condenados da Terra", o dos excluídos. (...) Gostaria, por outro lado, de sublinhar a nós mesmos, professores e professoras, a nossa responsabilidade ética no exercício de nossa tarefa docente. Sublinhar esta responsabilidade igualmente àquelas e àqueles que se acham em formação para exercer-la (FREIRE, 1996, p. 9).

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Assim, é a partir deste reconhecimento que desenvolvemos atividades que levassem os alunos à Generosidade Verdadeira e, conseqüentemente, à luta pelo engajamento na superação dos mitos. Da mesma forma, também tivemos a percepção inicial sobre a forte influência da Falsa Generosidade na realidade dos alunos, bem como esta se associa com os mitos deterministas. Ao indagar aos alunos, se algo semelhante acontece com os mesmos, em relação à opressão exposta no audiovisual, verificamos que os mesmos diziam não. A fala da aluna AAP expressa bem como esta Falsa Generosidade pode levar ao imobilismo freireano: “Ah, tudo isso é o que eu sei já.. tipo.. todo mundo sabe mas ninguém liga sabe... porque sabe que não vai mudar muita coisa”. Ou seja, as coisas estão como estão, porque são como deveriam ser. Através deste discurso, percebemos o difícil rompimento do mito determinista de CT na direção do desenvolvimento de uma CT que cumpra um papel social que transforme, por exemplo, a realidade expressa no audiovisual exibido nesta aula. Isto é, entendemos que, sem o caminhar por uma educação crítica e transformadora, esta realidade imposta não se reverterá por si mesmo. Freire bem se expressa:

Seria uma atitude ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que proporcionasse às classes dominadas perceber as injustiças sociais de maneira crítica. (FREIRE, 1984, p. 89)

Nesse sentido, no ensino de ciências, os conceitos da Pedagogia do Oprimido podem permitir o rompimento com a concepção tradicional (avassalador e opressor) da ciência e da tecnologia corroborado pelo contexto de Educação Bancária de dominação para opressão e vice-versa. Ou seja, poderá ser mais uma variável a contribuir para a formação de um sujeito ativo nos processos decisórios dos direcionamentos da ciência e tecnologia. Assim, com esses discursos, detectamos a necessidade de formarmos⁷¹ um aluno mais crítico e menos hipnotizado pela imagem, através da formação de um telespectador e produtor audiovisual que, conforme Rosado (1993, p. 23), “possa ir além dos conteúdos expressos relacionando-os à vida cotidiana”.

Nesse sentido, assumimos a postura do intelectual crítico-transformador, definida por Giroux, quando o mesmo afirma que para começarmos a desenvolver assuntos que possam

⁷¹ A necessidade desta formação está associada à Freire que é o referencial teórico da pesquisa. O referencial aponta que vivemos em um mundo polarizado, de opressores e oprimidos, e que podemos nos libertar através da educação devido a sua vocação em ser mais.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

desenvolver a criticidade dos mesmos, a fim de que os conteúdos sobre o tema gerador possam ser problematizados pelos alunos:

O intelectual é mais do que uma pessoa das letras, ou um produtor e transmissor de idéias. Os intelectuais são também mediadores, legitimadores, e produtores de idéias e práticas sociais, eles cumprem uma função de natureza eminentemente política (GIROUX, 1997, p.186).

Assim, concordamos com Freire (1997) ao afirmar que “quanto mais desenvolvemos a criticidade em nossos alunos, mais se desenvolve nele a curiosidade epistemológica...”. Então, no terceiro momento pedagógico, ao retomarmos às questões problematizadoras, buscamos desenvolver esta criticidade nos alunos. Neste momento, notamos indícios de disponibilidade para algum trabalho transformador, para a superação dos mitos, quando analisamos o discurso da aluna AV e do aluno AC, na unidade significativa 1, aula 1:

Unidades de Significados aula 1
AV: <i>“Eles dão mais prioridade à vida dos porcos do que pros humanos;</i>
AC: <i>“É desumano. Eee esse vídeo pode ser pensado para que isso não possa acontecer com a gente que ele possa... eeeee.. fazer algo que também possa muda essa concepção, essa visão de mundo.”</i>

Nesse sentido, consideramos que, se desejamos problematizar as construções históricas, precisamos contribuir para a formação de um sujeito crítico e que isto lhe permita o descaminhar na direção da aderência. Uma vez que esta **aderência** está fortemente amparada pela **falsa generosidade**, que por sua vez, está relacionada ao desenvolvimento de CT e suas políticas **humanistas** associadas. Assim, a escolha deste audiovisual está pautada no forte apelo emocional que favorece ao aluno aprender de forma mais sensitiva e não apenas diante das argumentações, puramente, racionais apresentadas pelo professor. Ou seja, através do discurso dos alunos, percebemos que o apelo afetivo, exposto por Arroio e Giordan, pôde permitir a compreensão da estrutura de poder e dominação exposto no audiovisual *Ilha das Flores*:

A informação e a forma de ver o mundo predominante nas sociedades atualmente provêm fundamentalmente da televisão, que atua de forma sedutora e aparentemente despreziosa, alimentando e atualizando os universos sensoriais, afetivos e éticos que crianças, jovens e grande parte dos adultos levam para a sala de aula (ARROIO e GIORDAN, 2006, p. 8).

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Então, o aluno expectador pôde ter consciência da importância de defender, por exemplo, que tenhamos uma alfabetização audiovisual e entender que aqueles mecanismos de produção têm uma intencionalidade e são pensados para isso. Neste sentido, a análise deste audiovisual não se pautou numa mera descrição e interpretação. Ela teve característica de análise crítica que pudesse permitir o reconhecimento da condição de opressor/oprimido e o desenvolvimento de um sujeito crítico que lhe permitisse o descaminhar na direção da aderência.

Na aula 04, pudemos perceber, mais uma vez, a ausência de reflexão dos alunos sobre as questões problematizadoras “já se perguntou de onde vem todas as coisas que compramos e, para onde vão quando nos desfazemos dela?”. Os alunos não souberam responder sobre o ciclo do consumo, a relação entre consumo excessivo e o consumo energético para a nova retirada de recursos naturais e seu esgotamento. Também, não souberam responder sobre a relação entre consumo excessivo, o seu descarte final e o consumo energético associado. Isto se confirma quando os alunos não responder, permanecendo em silêncio, quando indagados sobre a afirmação de que “o verdadeiro custo da produção não se reflete nos preços”. Assim, consideramos que, o silêncio manifesto, também poderia ser fragmentado como unidade significativa, uma vez que Rose (2014) afirma que, no momento da transcrição literal do material verbal, as pausas, hesitações, falsos começos e silêncios devem ser considerados. Este silêncio expresso pode corroborar o entendimento da manifestação de uma Cultura do Silêncio. Portanto, a unidade significativa aqui considerada foi relativa ao silêncio dos alunos, perante as questões propostas.

No entanto, ainda na aula 2, na unidade significativa 2, podemos perceber a possibilidade de desenvolver um trabalho crítico transformador, por meio da percepção dos alunos quanto à composição do personagem do audiovisual Doll Face:

Unidades de Significados 2: aula 2
<i>AV: ela queria copiar... o que ela achava bonito ela queria copiar.</i>
<i>ALD: ela não se sentia preenchida e queria se maquiar pra ficar igual os outros.</i>
<i>ALR: eu acho assim, existe um padrão que está todo mundo querendo seguir....ela queria aparecer com o que a mídia faz pra ela....e acaba se maltratando por isso.</i>

<i>AL: e é o que acontece normalmente!</i>
<i>ALR: acaba estabelecendo um padrão e ela acaba nem percebendo o que esta fazendo.</i>
<i>AA: ela quer ser igual à mídia e não repara que ela pode ser melhor sendo ela mesma</i>

A exibição do audiovisual Doll Face pôde revelar aos alunos a existência da Invasão Cultural, em uma leitura a partir de Freire e nos possibilitou levantar reflexões para identificar e como amenizar esta invasão, já que, muitas vezes, não a percebemos. Assim consideramos que este audiovisual pôde iniciar o desenvolvimento da criticidade e deu continuidade nas atividades deste projeto de pesquisa. Assim, percebemos que estes alunos começaram a ter uma percepção mais crítica sobre a influência que a mídia pode ter sobre seus usuários. Começa a ficar mais claro para os alunos que somos, muitas vezes, influenciados a buscar por uma perfeição que não existe! Que a mídia só pode completar um papel de dominação, se nós existirmos enquanto dominados que ainda não se reconheceu enquanto oprimidos. Identificamos aqui que a Falsa Generosidade Freireana também se manifesta como Falsa Generosidade Tecnológica (FGT), uma vez que contribui para uma ausência de uma visão crítica sobre os direcionamentos do uso de energia no mundo e CT associados. Desta forma, a FGT é fruto de uma construção histórica determinista que leva ao entendimento da necessidade da não reflexão, posto que não haja resultados, levando novamente ao **imobilismo freireano**, como vista na situação explícita da fala da aluna AAP: “*Ah, tudo isso é o que eu sei já.. tipo.. todo mundo sabe mas ninguém liga sabe... porque sabe que não vai mudar muita coisa*”.

A unidade de significado expressa na fala da aluna AA4 levou-nos a desenvolver a compreensão da FGT. Em uma das cenas do audiovisual, a personagem tenta se aproximar da TV que se afasta para cima e com isto, aproveitamos a situação da cena para fazer analogias com o conceito da FGT, assim como para a personagem, o sistema opressor alimenta-se ao nos oferecer algo que muitas vezes é inalcançável. Como superação, procuramos levar o aluno a entender que, por exemplo, há um carro no mercado que é seu desejo, mas não está a seu alcance. Este é sempre um objeto do seu desejo. Há, porém, uma visão determinista, aderida, de que você ainda não o conseguiu porque ainda não colaborou o suficiente com a regra do

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

mercado. No entanto, quando consegue comprar um carro mais barato, isso tem um nome: Falsa Generosidade.

Assim, definimos para os estudantes que a falsa generosidade pode ser entendida como aquilo que o sistema opressor lhe fornece para aquietar as suas ansiedades. Você deve sempre pensar que um dia vai conseguir, mas não pode estar acessível. Isto levou-nos a fazer, mais adiante, um paralelo de como o sistema energético pode estar associado com esta Falsa generosidade.

Com isso, dando continuidade no despertar para o engajamento e a transformação, bem como ao desenvolvimento da afetividade, apresentamos o audiovisual “O Poder das Palavras” com a intenção de provocar nos alunos a ideia da possibilidade de mudança, via estímulo da sua sensibilidade. Assim, verificamos que este audiovisual pôde despertar nos alunos a possibilidade de ação crítico-transformadora e que estas mudanças também dependem de nossas posturas (o que sugere um trabalho de ruptura da cultura do silêncio e da ruptura dos mitos). Propusemos, aos alunos, uma ação de intervenção (vídeo intervenção, segundo Moran (1996)) semelhante à proposta do audiovisual exibido. Havíamos a intenção de despertar, sutilmente, a produção audiovisual, bem como uma atividade que pudesse despertar, através da práxis, uma possível transformação. Assim, indaguei, propositadamente com ar descompromissado, se os alunos teriam “coragem” e gostariam de reproduzir a cena do audiovisual “O Poder das Palavras”, atuando como o personagem do cego e realizando uma gravação. Disse-lhes: *Duvido que vocês tenham coragem!* (Na tentativa de me aproximar da linguagem gírica corriqueira deles). Positivamente, obtivemos respostas coletivas e simultâneas, mostrando-me o quão apreensivos e interessados estavam, conforme podemos ver nas unidades de Significados 3:

Unidades de Significados 3 aula 2
A: <i>(falas misturadas) eu tenho .. eu tenho</i>
AC: <i>teria coragem sim (apreensivo)</i>
V: <i>Tipo assim, a gente filma.. faz o teste, mudamos a frase pra ver se isso funciona. pq assim, isso que esta no vídeo não foi um fato real.... vocês teriam coragem?</i>
As: <i>(vários) eu tenho, sim.</i>

<i>V: tem mesmo?</i>
<i>AC: só que não vai tão bom igual esse.</i>
<i>V: Não vai ficar tão bom igual esse. Ou melhor uai?</i>
<i>AC: É, pode ser.</i>

Nessa proposta, tivemos a intenção de incentivar os alunos, conforme sugere Santos (2010, p. 31), a “participar da aula e interagir com o conteúdo, com o professor e com os colegas de classe”. E assim, saírem da condição de passivos para outra mais interativa e colaborativa (PEIXOTO, 2015), considerando o papel inovador da tecnologia, em seu uso crítico, para a transformação das práticas pedagógicas. Com isto, pudemos buscar a compreensão de nossa pergunta de pesquisa, investigando os processos de usos dos aparatos tecnológicos, bem como o processo de uma possível produção de um audiovisual independente, como o vídeo popular.

Dessa forma, apontamos a necessidade de formamos um aluno mais crítico, quanto ao uso do audiovisual no ensino de ciências, através da formação de um telespectador e produtor audiovisual, como preconiza Rosado (1993, p. 23), que “possa ir além dos conteúdos expressos relacionando-os à vida cotidiana”. Ou seja, uma formação que lhe permita investir as características de um cidadão atuante, propositor e divulgador social do conhecimento científico, principalmente, no que tange ao enfrentamento das construções históricas, criadas em torno da ciência e tecnologia. Para isso, consideramos necessário romper com a função neutra, instrumental e antropocêntrica da tecnologia por meio do estabelecimento de um novo processo de comunicação, desenvolvido dentro de grupos sociais e locais, que valorizem o saber popular.

Com essa abertura, quanto ao uso da produção de um audiovisual, propomos aos alunos, na aula 2, como aplicação do conhecimento, uma atividade que poderia ser no formato audiovisual sobre o conhecimento que eles possuíssem sobre energia. No entanto, apenas dois alunos AC e AAP entregaram a atividade na data proposta, embora outros dissessem ter feito ou que fariam. Consideramos, inicialmente, que os possíveis fatores para a não entrega destas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

atividades estejam associados com volume de atividades⁷² nesta escola/escassez de tempo aliado à ausência do contrato didático⁷³. Refletimos se não poderíamos considerar se esta estrutura já é a consolidação de uma visão determinista sobre ciência, sociedade e mundo em que o modelo escolar se espelha ou mesmo é submetido. Nisto, o contrato didático cumpre mais um papel opressor ao impor aos alunos as atividades que corroboram com esse modelo determinista. Modelo que chega a influenciar na inviabilidade daqueles que querem realizar um trabalho transformador, uma vez que o aluno se sente quase totalmente voltado para as atividades do ensino propedêutico estabelecido na escola. Não há tempo para a reflexão!

Assim, consideramos que, ao propor atividades sem o contrato didático (não havia valores em notas), poderíamos ter um índice que avaliasse a adesão dos alunos, quanto ao alcance de nossa proposta transformadora. Neste sentido, pudemos compreender um pouco mais sobre a persistência do paradigma hegemônico, em que os alunos são invadidos nas atividades do modelo propedêutico, cujo contrato didático apresenta-se como mais uma falsa generosidade. Isto é, tem a função de imobilizar o oprimido na sua busca libertadora, uma vez que notamos os alunos com um comportamento de aderido.

A necessidade do rompimento desse contrato didático associa-se, também, à necessidade de não reproduzir o currículo imposto na escola. Exatamente por isso, o pesquisador optou por não assumir a regência de alguma disciplina de Ciências, uma vez que, se assim fosse, deveria seguir um currículo já pré-estabelecido para todas as turmas de 2º ano, com provas iguais e mesma data de aplicação. Assim, consideramos completamente desfavorável à nossa proposta de transformação, a partir de temas geradores, bem como o respeito ao tempo de cada aluno em seu processo de libertação. Neste sentido, nos amparamos em Giroux:

As racionalidades tecnocráticas e instrumentais também operam dentro do próprio campo de ensino, e desempenham um papel cada vez maior na redução da autonomia do professor com respeito ao desenvolvimento e planejamento curricular e o julgamento e implementação de instrução em sala de aula. Isto é bastante evidente na proliferação do que se tem chamado de pacotes curriculares “à prova de professor”. A fundamentação subjacente de muitos destes pacotes reserva aos

⁷² Os alunos alegam um grande volume de atividade no colégio.

⁷³ Consideraremos como contrato didático a exigência de atividades em troca de notas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

professores o simples papel de executar procedimentos de conteúdo e instrução predeterminados. O método e objetivo de tais pacotes é legitimar o que chamo de pedagogias de gerenciamento. Isto é, o conhecimento é subdividido em partes diferentes, padronizado para serem mais facilmente gerenciados e consumidos, e medidos através de formas de avaliação predeterminadas. As abordagens curriculares deste tipo são pedagogias de gerenciamento porque as principais questões referentes à aprendizagem ficam reduzidas ao problema da administração, isto é, “como alocar recursos (professores, estudantes e materiais) para produzir o número máximo possível de estudantes... diplomados dentro do tempo designado”. A suposição teórica subjacente que orienta este tipo de pedagogia é a de que o comportamento dos professores precisa ser controlado, tornando-o comparável e previsível entre as diferentes escolas e populações de alunos.

O que fica claro nesta abordagem é que a mesma organiza a vida escolar em torno de especialistas em currículo, instrução e avaliação, aos quais se reserva a tarefa de concepção, ao passo que os professores são reduzidos à tarefa de implementação. O efeito não se reduz somente à incapacitação dos professores para afastá-los do processo de deliberação e reflexão, mas também para tornar rotina a natureza da pedagogia de aprendizagem e de sala de aula. (GIROUX. 1997. p. 160).

Nesse mesmo contexto, Freire (1987) considera que o opressor serve-se deste modelo vertical de educação, onde depósitos e arquivamento de conhecimento são incompatíveis com o aluno, que é o ator social no mundo, sujeito interativo e colaborador do professor. Assim, Freire sinaliza uma **radical transformação**, na forma de pensar a educação e a relação educador-educando (ensino propedêutico), que segundo Auler (2006), está enraizado neste contexto de dominação cultural da América latina, desde sua colonização. Para Freire, o ponto de partida para uma educação **libertadora** e **problematizadora** dar-se-á a partir da postura ativa de aluno em suas experiências vividas.

Pensando assim, procuramos identificar, por meio daquelas produções iniciais, os conteúdos que poderiam ser de maior relevância, os conceitos sobre o tema gerador e a partir disto, resgatar possíveis conteúdos que poderiam estar omissos na realidade local e global dos alunos. Assim, nesta atividade, consideramos o aluno como um sujeito sócio-histórico, procurando abarcar em nossas atividades, o contexto econômico, científico e tecnológico.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Diante disso, na aula 3, na unidade significativa 4, desenvolvemos atividades⁷⁴ em duplas para que, aqueles que desejassem, pudessem desenvolver um audiovisual naquele momento da aula. Enquanto alguns não tiveram interesse de fazer nenhum tipo de atividade, outros se sentiram motivados:

Unidades significativas 4:
ALU: (dento da sala) perai professor, faz silêncio aí que a gente vai gravar aqui
Pesquisador: beleza!
A: (falas inaudíveis, alunos pedem silêncio um para os outros, som de aplausos do lado de fora. <i>Eu não comecei, perai!</i> risos deles)
AC: Eu e o AMP fez dois professor!
AL: nossa! o nosso vai ser o melhor vai ser o mais engraçado.
AMP: <i>O meu vai ser o mais engraçado. O nosso vai ser o melhor. "Pssor" mostra. Passa aí</i> (se dirigindo com o celular e o cabo... mostrando desejo em passar o vídeo deles no projetor... já querendo conectar)
Pesquisador: <i>Tô indo aí.</i>
AMP: <i>cadê? pode plugar aqui "pssor"?</i> (Ansioso em ser o primeiro)

Com isso, as unidades significativas 5 e 6 também serviram como mais um parâmetro para avaliar a aderência aos mitos da CT e os possíveis direcionamentos necessários para a superação dos mesmos. Ao analisar os primeiros audiovisuais produzidos pelos alunos, na unidade significativa 5 e 6, consideramos que os mesmos se resumiram a falar sobre a importância de se preservar a natureza, curiosidades, fontes de energia e alguns conceitos elementares.

Unidades significativas 5: 1º audiovisual da aluna AA. Entregue via Whatsapp		
Áudio - Audiovisual AA1	Áudio - Audiovisual AA2	Vídeo- Audiovisual AA1 e AA2
<i>"(...) no Brasil, 90% na energia</i>	<i>Existem seis tipos de energia que são</i>	Gravado em casa a

⁷⁴ Neste momento havíamos proposto outras atividades como textos, áudios, teatro. No entanto, introduzimos sutilmente o uso do audiovisual devido a problemática associada a Falsa Generosidade Tecnológica como mecanismos de opressão. Isto é, tivemos a intenção de contornar a possível aderência do educando à possíveis modos de usos prescritos.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>produzida é em cima de energia hidrelétrica; porque aqui tem muitos rios (...)</i>	<i>as principais, a primeira é a energia hidráulica (...) então a gente usa muito bem (...)</i>	partir de uma webcam. Ambiente: próprio quarto. Postou-se com câmera na altura dos olhos e se expressou com segurança.
<i>(...) as maiores três usinas que existem no mundo elas são de países asiáticos (...)</i>	<i>tema energia fóssil também ,... que é uma energia que vem do petróleo que leva muitos anos para se formar (...)</i>	
<i>(...) A energia eólica, ela é usado no mundo, perante todas as outras energias, ela só é um por cento diante todas as outras energias (...) é uma energia que sempre vai ter (...) mas não tem investimento.</i>	<i>(...) tem a energia eólica também... que ela eh gerada a partir do vento. Ela é um processo inesgotável, mas ela não é muito utilizado e ela é uma fonte muito limpa.</i>	

Unidades significativas 6⁷⁵ – AULA 3			
Aluno	Áudio	Modalidade	local
ALA	<i>Energia pra mim não é só eletricidade. Ela é tudo que dá ação</i>	Entrevista	Pátio da escola
ALR	<i>Energia é associada à capacidade de qualquer corpo realizar trabalho</i>	Entrevista	Sala de aula
ALD	<i>Energia é tudo que produz ações. E por isso toma as mais variadas formas: mecânica, química e elétrica</i>	Entrevista	Sala de aula
AT	<i>Energia pra mim é tudo que se transforma, que da vida.. só isso.</i>	Entrevista	Pátio da escola

Assim, classificamos essas unidades de significados dentro desta categoria por entender que a concepção de conhecimento sobre energia que os alunos têm e consideraram importante divulgar, são aqueles que refletem em dados, números, curiosidades, informações, cálculos. Isto é, apareceram aqueles discursos que estão consolidados pela imposição dos mitos de CT. Portanto, não encontramos nestes discursos, a compreensão ou mesmo o enfrentamento quanto aos modos de usos da energia no mundo com algum cunho sociológico, o que nos faz considerar a manifestação da aderência freireana.

⁷⁵ Não fizemos recortes nas falas dos alunos no que se refere a unidade significativa 6. Isto é, as falas foram transcritas na íntegra e de todos os alunos que participaram da atividade.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Através dessas unidades de fragmentos, podemos perceber a ausência de uma postura crítica diante do Tema Gerador, embora o mesmo fosse obtido, enquanto uma contradição vivida por esses alunos. A ausência de questionamento sobre os processos decisórios sobre o desenvolvimento de CT que possa amenizar as problemáticas advindas do excessivo consumo energético e crítica às matrizes em energéticas atuais, revelam a postura determinística amplamente difundida. Como tínhamos a intenção de estimular a criticidade nos alunos, consideramos necessário desenvolver o uso eficiente de energia, no sexto nível de intervenção, conforme Dias, Balestieri e Mattos, uma vez que o mesmo é o mais compatível com a articulação FREIRE-CTSA-AVCT:

1. eliminação de desperdícios; 2. aumento da eficiência das unidades consumidoras de energia (Björk, 1989; Probert et al., 1989); 3. aumento da eficiência das unidades de transformação energética (Dias, 1999); 4. reaproveitamento dos recursos naturais, pela reciclagem e redução do conteúdo energético dos produtos e serviços; 5. rediscussão das relações centro/periferia. (Dias, 1999; Couto, 1995); **6. Mudança dos padrões éticos e estéticos** (BALESTIERI E MATTOS, 2006); (BALESTIERI E MATTOS, 2006, p. 9). (grifo nosso)

O nível seis é o nível de intervenção mais complexo, posto que esteja associado à mudança de comportamento de cada pessoa. Para tanto, Freire (1987), sinaliza uma radical transformação, na forma de pensar a educação e a relação educador-educando para a superação da transformação subjetiva, que espera pelas mudanças, para a transformação objetiva, combatendo o imobilismo subjetivista.

Enfatizamos que o ponto de partida para uma educação libertadora e problematizadora de Freire dar-se-á a partir da postura ativa de aluno em suas experiências vividas. Assim, a partir da análise inicial desses dados, enquanto pesquisador, desenvolvemos atividades que puderam estimular o interesse do aluno pela transformação crítica dos mitos, bem como, identificar como a produção audiovisual pudesse aparecer entre eles. Por exemplo, na unidade significativa 7, sugerimos uma visita a CELG para entrevistar o presidente ou ir a Câmara dos Vereadores e entrevistar o vereador:

Unidades significativas 7:

V: Digamos que você tenha algum problema de energia aqui no Colégio em que as lâmpadas todas ficam acessas a noite. Não seria interessante que fôssemos à Secretaria de Educação, na Câmara dos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>Vereadores, marcar uma entrevista sugerindo um projeto que desligasse as lâmpadas a noite e a economia conseguida pudesse ser revertida em um sinal de WIFI⁷⁶ na escola para os alunos? Poderíamos fazer um trabalho assim?</i>
<i>A: uhum! (coletivo)</i>
<i>A?: (interrompe) vamos!</i>

Nesse momento, quando digo aos alunos que eles continuam com a missão de fazer mais audiovisuais e que podem entrevistar mães, pais, professores, a aluna AV manifesta-se pela segunda vez, dizendo não. No entanto, esta aluna foi uma das que mais conseguiu realizar as atividades propostas como crítico-transformadoras.

Na aula 04, na unidade significativa 8, também consideramos que pudéssemos desenvolver bem um ambiente que levasse a um trabalho crítico-transformador, já que expomos o audiovisual “A História das Coisas”, que discute sobre a visão determinística que temos sobre o consumo de recursos naturais, lixo, energia e a imposição da mídia nesta visão. Consideramos que alguns alunos foram despertados, quando observamos os discursos:

Unidades significativas 8: Aula 4	
AAN	<i>“quem” nos estamos aqui. Nós estamos aqui aí chega em casa, toma um banho, descansa e aí vai assistir TV. Aí você vai ver a propaganda, ai vai comprar um monte de coisa.</i>
AAN	<i>“A: ou você está na internet , ou você esta na televisão, e tudo tem propaganda.”</i>

Percebemos que, com as discussões já desenvolvidas, os alunos começaram a ter consciência de que eles mesmos já possuem algum conhecimento sobre este assunto. Isto é, a cultura do silêncio, inicialmente, expressa não se resume na falta do conhecimento sobre algum assunto. Mas, também se expressa pela imposição cultural para a ausência da participação da população em processos diversos, ou seja , para a manutenção da opressão e mitificação do mundo. O uso deste audiovisual permitiu a veiculação dos conteúdos que

⁷⁶ O pesquisador considerou este assunto por saber, a partir da investigação Temática, que existe um projeto de WIFI para os alunos, mas que parou de funcionar por causa de verbas. Sendo estas umas das reivindicações dos alunos.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

representaram os seus saberes (na transformação Freireana) e não a reprodução da comunicação imposta que é manipuladora e autoritária. Destacamos, mais uma vez, que o enfoque CTSA articula-se com essa perspectiva do audiovisual, quando tem como pressupostos uma educação sociocientífica que prepara os estudantes para que os mesmos participem dos processos decisórios da sociedade.

Assim, o pesquisador considerou este momento oportuno, uma vez que já possuía algum grau de afetividade desenvolvido e pôde propor alguns desafios. Assim, na unidade significativa 9, os alunos foram questionados sobre os assuntos tratados na aula em que se referiam ao enfrentamento dos direcionamentos determinísticos que se usufruem da mídia para nos direcionar para o consumo, bem como, a falta de preocupação com a exaustão dos recursos naturais, do descarte do lixo e os modos de uso de energia associados nos processos de cada um:

Unidades significativas 9: aula 4
<i>V: Vocês acham importante, interessante que a gente, de alguma forma, tente combater para que isso não aconteça?</i>
<i>A: sim</i>
<i>A?: lógico!!</i>
<i>V: denunciar isso, falar isso. Falar pras pessoas. Aí que eu começo perguntando pra vocês uma forma da gente poder falar pras pessoas que isso aqui está errado. Pode ser texto, pode ser vídeo...</i>
<i>A: quem isso aí que você está fazendo! (boa observação)</i>
<i>V: Pode ser texto, pode ser vídeo, pode ser uma gravação, um esquete, um teatro, qualquer coisa.</i>
<i>As: um teatro (complementando)</i>
<i>V: vamos começar pensar nisso, beleza?</i>
<i>As: beleza; beleza (vários alunos)</i>
<i>V: então tá bom</i>

Diante desse diálogo, os alunos puderam ter consciência da importância de defender, por exemplo, que tenhamos uma alfabetização audiovisual e entender que aqueles mecanismos de produção têm uma intencionalidade e são pensados para isso. Estas unidades

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

significativas sinalizam um possível desejo de engajamento na luta pela participação dos processos decisórios.

Diante disso, na aula 05, pudemos estender a aplicação do conhecimento da aula 04 com retomada e aprofundamento do roteiro de análise fílmica, no entendimento de Freire (1997, p.17-18): “(...) leitura crítica de mundo se funda numa prática educativa crescentemente desocultadora de verdades. Verdades cuja ocultação interessa às classes dominantes da sociedade”. Assim fizemos discussões que pudessem provocar uma ação transformadora atrás da práxis. Nestes diálogos, pudemos perceber um interesse mais explícito da aluna AAN, quando dialogamos sobre os questionamentos que devemos fazer quando consumirmos produtos, por exemplo, um tênis. Dentre os vários questionamentos levantados, destacamos: de onde veio o material que fabricou esse tênis? Qual a mão de obra utilizada para fazer o tênis? Por que existe uma cultura de não indagarmos sobre todos esses processos? Há algum propósito em não sabermos isso? Há uma pressão de interesses econômicos? Que postura assumir, quando sabemos que o mesmo foi confeccionado com mão de obra infantil? Devo consumir estes produtos? Ao consumir, estaremos divulgando as empresas que produzem estes produtos? É possível que eu interfira na regulação do mercado com minhas ações? Imaginemos o que poderíamos conseguir se mudássemos nossas atitudes. Mas, para mudar nossas atitudes e hábitos, temos que conhecer, certo?! A mudança de nossa realidade parte do conhecimento. Podemos transformar, a partir do conhecimento, que na maioria das vezes, poucas pessoas têm acesso, uma vez que existe toda uma construção histórica que desfavorece este acesso.

Ainda nesta aula, a fim de motivar os alunos à ação transformadora, levantei questionamentos sobre o baixo financiamento escolar, a possibilidade do engajamento para distribuição de renda para a população, ao invés de concentrá-la apenas em uma ação. Como exemplo, a possibilidade de cada aluno da rede pública poder possuir um tablet com apenas 5% do valor gasto pelo governo, em propagandas televisivas, o que seria um enfrentamento às decisões e direcionamentos sobre Ciências e Tecnologia.

Sobre a legalidade das propagandas, mas o que podemos questionar sobre estas leis? Indago se não podemos ajudar a mudar esta legislação? Eu, enquanto cidadão, poderia sugerir

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

7aos vereadores um projeto que alterasse a legislação, para que parte do dinheiro, destinado à propagandas televisivas, fosse para comprar tablets para os alunos da rede pública, conforme apregoado em propagandas eleitorais? Relembrei aos alunos sobre os acontecimentos recentes em que vereadores de várias cidades foram pressionados a abaixar o salário deles. E digo que se a lei é um dos mecanismos que temos para ação transformadora de nossa realidade, onde devemos atuar? É só na sala de aula? É só na rua? É só na minha casa? Ou também nas 3 instâncias do poder?

Assim, fizemos uma breve discussão sobre a função dos vereadores, bem como uma tentativa de associar essa discussão com as aulas de sociologia, mas que em função do tempo fracassou. Estas situações expostas deixaram os alunos motivados e pensativos. Ao final da aula, propusemos, mais uma vez, esta atividade transformadora e os mesmos disseram um sim coletivo, saindo contentes e desejando que eu voltasse nas próximas aulas. Assim, a partir desta aula, senti um olhar de esperança nos alunos, o que levaria a construção de dois documentos a serem levados à câmara dos vereadores, pautados na busca da Generosidade Verdadeira.

Com essas problemáticas levantadas, pudemos dar continuidade ao desenvolvimento de atividades que considere o ato educativo como um ato político, conforme Freire e Giroux e que os poderes Legislativo, Executivo e Judiciário podem ser instâncias a serem solicitadas para o início de uma possível transformação social:

O intelectual é mais do que uma pessoa das letras, ou um produtor e transmissor de idéias. Os intelectuais são também mediadores, legitimadores, e produtores de idéias e práticas sociais, eles cumprem uma função de natureza eminentemente política (GIROUX, 1997 p.186).

Dessa forma, quando expomos a possibilidade dos alunos buscarem essas casas temos como pano de fundo, despertar nos alunos a participação nos processos decisórios. Temos a expectativa de que a participação da população nas 3 instâncias do poder seja um dos mecanismos de rupturas dos modelos tecnocráticos, salvacionistas e deterministas de CT. E desta forma, estamos trabalhando com os parâmetros para o ensino de ciências, definidos por Auler (2006), que é a superação das construções históricas sobre C.T.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Assim, no fim da aula 05, temos as unidades significativas 10 que nos sugerem a validade do trabalho aqui realizado, quando retomada, pela segunda vez, algumas questões problematizadoras:

Unidades significativas 10: aula 5
<i>Pesquisador: Voltando a questão de onde vem e para onde vão todas as coisas que compramos? Temos que perguntar isso sempre? Sim! Se e pedir pra vocês escreverem o porquê tenho que preocupar com isso? Vocês saberiam me responder? Devemos preocupar sim ou não?</i>
<i>A Coletivo: Sim!</i>
<i>V: Por quê?</i>
<i>A: Por que se for de uma forma ilegal... Estaria alimentando tudo isso.</i>
<i>Pesquisador: Então, nós temos que preocupar com isso gente! De onde vem os produtos! Se eu vou comprar produtos... Se eu vou comprar produtos de uma loja que explora os funcionários, eu não posso comprar pq...?</i>
<i>A: continuo alimentando</i>
<i>V: alimentando esse sistema!</i>
<i>A? Professor, mas eu não tenho escolha!</i>
<i>A?: é verdade!</i>
<i>V: é verdade!?</i>
<i>A: como eu vou deixar de comprar?</i>
<i>V: Pq o próprio sistema econômico ele tem um plano pra que você não tenha escolha!</i>
<i>A: não tem saída, tem que comprar.</i>

No entanto, essas mesmas unidades significativas também nos sugeriram a possibilidade da existência do fenômeno da aderência freireana, quando os alunos continuaram reproduzindo o discurso prescrito determinista (do opressor) ainda que retomadas as questões problematizadoras: *A? Professor, mas eu não tenho escolha! A: como eu vou deixar de comprar? A: não tem saída, tem que comprar.* Neste caso, segundo Freire, o indivíduo quando aderido, passa a ser uma ponte ao opressor, que prescreve seu comportamento. Portanto mais um mecanismo de opressão que causa o **imobilismo**, caracterizado por Freire como mudança subjetiva ou espera pelas mudanças. Consideramos que, por estas vias que, o opressor manifesta sua perpetuação dos mitos salvacionista,

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

determinista e tecnocrático. Neste momento, ainda não demos alguma resposta explícita aos alunos, pois optamos por desenvolver atividades que pudessem levá-los a entender que a transformação necessária quanto ao uso de energia está associada à “mudança dos padrões éticos e estéticos”, conforme expresso por Balestieri e Matos (2006, p. 9). A mesma aluna AAN retomou pergunta na aula 6 (unidade significativa 15), onde pudemos levá-la a uma compreensão satisfatória sobre o engajamento crítico transformador, como prática de participação em processos decisórios.

Compreende-se então que com o objetivo da transformação subjetiva causado pelo imobilismo, que o opressor serve-se do mecanismo da Falsa Generosidade Tecnológica, quando somos induzidos a irmos às compras e a ficarmos insatisfeitos para comprar novos aparatos eletrônicos para sentirmos mais felizes. Em nossas discussões, procuramos permitir que os alunos entendessem que, conforme nos sugere Freire (1986), a **superação da contradição** dar-se-á pela libertação através da **práxis** autêntica, ação e reflexão, que resulte sua inserção crítica na realidade⁷⁷. Com isto, na unidade significativa 11, continuamos com discussões com os alunos e o preparo de aulas que pudessem estimular esta ruptura, através de uma leitura crítica e a construção de uma cultura do engajamento:

Mas, se os homens são seres do quefazer é exatamente porque seu fazer é ação e reflexão. É práxis. É transformação do mundo. E, na razão mesma em que o quefazer é práxis, todo fazer do quefazer tem de ter uma teoria que necessariamente o ilumine. O quefazer é teoria e prática. É reflexão e ação. Não pode reduzir-se, como salientamos no capítulo anterior, ao tratarmos a palavra, nem ao verbalismo, nem ao ativismo (FREIRE, 1987, p. 70).

Unidades significativas 11: aula 5

V: Aí você pensa que as coisas são sempre do mesmo jeito que deve ser? Não! “Mude suas palavras que você muda o mundo!” (me referindo ao audiovisual O Poder das Palavras). Existe toda uma ideia, que é colocada pra nós, de neutralidade. Que as coisas estão como deveriam estar. Mas isso não é verdade! [...] se conhecemos nós podemos transformar. [...] Professor mas e não escolha eu tenho que comprar! Mas eu posso fazer isso que eu estou fazendo!! Se você começa a falar pro outro isso, começa falar pros outros... a coisa começa a tomar corpo, vulto!. Vocês conhecem a historia do passarinho no incêndio?

⁷⁷ Iremos confirmar a validade deste trabalho quando, nas próximas aulas, pudemos observar o discurso do incentivo ao engajamento na fala dos alunos.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>A: Não, do beija flor!!</i>
<i>V: Beija flor! Conta pra mim!</i>
<i>A: É por que pegou fogo na floresta. Aí o beija-flor ia lá na água e de pouquinho em pouquinho ele apagava o fogo. Aí as pessoas perguntavam porque voce está fazendo isso? Pelo menos estou fazendo minha parte.</i>
<i>V: Estou fazendo a minha parte. Se todos fizerem...</i>
<i>A: Apagaria!</i>
<i>V: Aí, o que vai acontecer? [...] Nós enquanto pessoas no mundo temos que ter prática e teoria. Temos que ter o conhecimento, pois se eu não souber disto eu não vou fazer . Se eu tenho o conhecimento eu posso agir, transformar... ir nos lugares fazer a mudança. Não comprar, falar pro outro não comprar, e por aí vai.</i>

Assim, para propormos algumas atividades que pudessem respeitar os interesses dos alunos quanto às suas escolhas, no possível trabalho transformador, procuramos indagar, para que de forma espontânea, pudessem sugerir as modalidades que os mesmos gostariam de trabalhar, unidades significativas 12 e 13⁷⁸. Então questionei aos mesmos se existiam várias formas de “contar” às pessoas, todos os problemas colocados até aqui: Poderíamos chegar nas pessoas e dizer-lhes, mandar uma carta, o que mais? Assim, temos a expectativa de que a escolha da modalidade de atividade, quando realizada pelos alunos, pode facilitar um trabalho que seja pautado numa cultura do engajamento, uma vez que os alunos poderão participar dos processos decisórios, sem que haja uma invasão na sua cultura.

Unidades significativas 12: aula 5
<i>A: ligar pelos whatsapp</i>
<i>A: fazer um vídeo</i>
<i>V: fazer um vídeo. Aí, fazer um vídeo.</i>
<i>A: um áudio</i>
<i>A: uma música</i>

⁷⁸ Entendemos que a superação dos mitos de CT passa pela não Invasão Cultural dos estudantes. Assim consideramos que estas unidades significativas podem estar dentro desta categoria de análise da superação dos mitos.

V: <i>aqueles carrinhos né?</i>
AS? <i>Risos geral</i>
Unidades significativas 13: aula 5
V: <i>gente, então, se voce quer falar uma coisa, tem várias formas de expressar! Voce se expressa da forma que voce acha melhor. [...]voce quer escrever um texto e enviar pro jornal , vc faz. Já pensou se o lucas faz um texto...</i>
A: <i>naooo (risos)</i>
V: <i>ou o joao victor faz um texto. E joga no jorna opopular!! interessante! será que vocês podem pensar isso com o professor de português? fazem o texto com ela e jogam no popular. Vocês estão observando que agora os telejornais tem o tal do repórter cidadão:</i>
As: <i>ahan; sim</i>
V: <i>Eles estão vendo que esse é um caminho. (referindo a alguns cidadãos)</i>

Como a produção audiovisual apareceu na fala dos alunos, bem como tínhamos o interesse de despertar e desenvolver a articulação FREIRE-CTSA-AVCT, definida por nós, cito um exemplo de um cidadão que produziu um audiovisual, a partir do celular, para ser divulgado no jornal e que, após a exibição, seu problema foi resolvido. Assim, desenvolvemos a questão nº 12, unidade significativa 14, que pôde reforçar bem que a superação dos mitos de CT, passa pelo seu reconhecimento, enquanto opressor ou oprimido.

Unidades significativas 14: aula 5
A: 12. <i>“... nos dizem 3.000 vezes por dia que o nosso cabelo está errado, nossa pele, nossas roupas, ...nós estamos errados...mas tudo se resolve se formos às compras. A mídia também ajuda a esconder tudo isto. Por isso, a única parte da economia que vemos são as compras. A extração, produção e envio para o lixo, acontecem fora do nosso campo de visão. Temos mais coisas, porém menos tempo para o que realmente nos faz felizes: amigos, família, tempo livre. E sabem quais são as duas atividades que mais fazemos no pouco tempo livre que temos? Ver televisão e fazer compras! e quando chegamos em casa exaustos e sentamos no sofá novo para ver televisão, e os anúncios dizem que não prestamos, então vamos às compras para nos sentirmos melhor, depois trabalhamos mais para pagar o que compramos, e chegamos em casa mais cansados, vemos mais televisão, que nos diz para fazermos compras outra vez, e estamos neste ciclo de "trabalhar-ver-comprar", e podíamos simplesmente parar.” Você considera que as pessoas estão conscientes deste ciclo trabalhar-deprimir-ver-comprar-trabalhar?</i>
V: <i>eae pessoal, [...] Isso é verdade?</i>
A: <i>é!</i>
V: <i>Por isso, a única parte da economia que vemos são as compras. Nós não vemos o tênis se foi mão de obra escrava e nós não vemos pra onde vai o lixo e tudo isso gasta energia pra se produzir. Tudo isso</i>

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>aqui gasta energia pra se produzir!! [...] E sabem quais são as duas atividades que mais fazemos no pouco tempo livre que temos? Ver televisão e.. comprar. Quando não é televisão...</i>
<i>A: é celular</i>
<i>V: é celular. Aqui tem propaganda? (apontando o celular)</i>
<i>A: tem</i>
<i>A cacique: tem hora que enche o saco que a gente tá lá jogando de boa e chega a propaganda.</i>
<i>As: é!</i>
<i>V: e o jiquiti do sbt? Parecendo mensagem subliminar! Já ouviram falar em mensagem subliminar?</i>
<i>A: eu já.</i>
<i>V: [...] Você considera que as pessoas estão conscientes disto? ...</i>
<i>A: (interrompendo): não.</i>
<i>V: deste ciclo trabalhar, deprimir, ver TV, comprar, trabalhar, ficar cansado e aí você não consegue nem pensar.. igual agora vocês estão, né? Aí vai e compra.. as pessoas estão cientes disso?</i>
<i>A: acho que não..</i>
<i>V: algumas sim...</i>
<i>A: algumas sim</i>
<i>V: algumas não... [...] se tornou um hábito quase incontrolável.</i>
<i>A: eu nunca pensava nisso não!!</i>
<i>V: nunca pensava nisso aí! Não pensa! Pq foi feito para nós não descobrirmos. E se nós descobrirmos isso, temos que fazer o que? Fazer igual ao beija – flor genteee!!! Dar um passo adiante pra mudar isso! É isso que eu quero de vocês. Eu quero de vocês, promover na vida de vocês uma mudança. Eu quero de voce é isso ó: esse entendimento que podemos fazer alguma coisa pra diminuir esse consumo de energia excessivo. Ouviu? [...] Eu quero que vocês tenha essa percepção de que eu posso mudar e que isso depende de nós. Se eu quiser mudar eu posso?</i>
<i>A: pode!</i>
<i>V: e se eu não quiser, eu posso?</i>
<i>A: pode.</i>
<i>V: professor, eu quero propor alguma coisa pra mudar isso. Nem que seja uma frase, eu posso? Pode. Professor, eu não quero fazer nada, eu posso? Pode! Depende de voce, tá! Se voce quiser fazer ou um vídeo, ou uma frase, ou gravar um áudio no Whatsapp, ou um texto. Uma coisa que você considera importante para divulgar isso para que o máximo de pessoas fique sabendo. [...] Posso voltar amanhã ou não?</i>

A Coletivo: pode!⁷⁹

Podemos verificar a evolução dos alunos nas etapas propostas, quando revemos a questão nº 12 e resolvemos a questão 13, unidade significativas 15:

Unidades significativas 15: aula 6
V: (após revisar questão nº 12:) agora a pergunta que eu quero fazer a vocês é a seguinte: existe saída?
A: sim
A: não
AAN: a gente fala pra um pra outro daí as pessoas...
V: trabalho formiguinha.. de falar pra um pra outro...? de aprendermos e praticar!. Não basta só sabermos que existe isto. Além de sabermos precisamos ter o que? Precisamos ter prática.
A Lucas: mas aí tem algumas pessoas que não vão..(inaudível) ... vão continuar comprando.
V: aí deixa. Você fez sua parte! Entendeu!
A andressa: mas qual é a saída pra ...(mostraram interesse em saber qual e a saída)
V: ó, olha a saída aqui pessoal. As vezes a saída Andressa (peço silêncio) as vezes a saída hj não é deixar de comprar! Pq não tem como a gente mudar de repente. Mas é isso aí que você falou... a práxis eh você conhecer... fazendo agora. Mas não é só conhecer não, é querer conhecer! Gente olha só, não adianta eu querer falar pra vocês se vocês não querem aprender isso. Aí, vocês tem direito de não querer aprender?
A: temm
V: tem, todos! e precisa ser respeitado. Mas se você quer conhecer e deseja já é o primeiro passo! Segundo é divulgar o seu conhecimento! E o divulgar...

A aluna AAN retoma a pergunta: “*Mas qual é a saída...*”. Nota-se que o fenômeno da imersão é tal que, ao repetir o opressor durante muito tempo, o oprimido encontra-se em dificuldade diante de análises críticas. Consideramos essa aderência conforme a esclarece Freire (1986, p. 18): “O medo da liberdade de que se fazem objetos os oprimidos, medo da liberdade de que tanto podem conduzi-los a pretender a ser opressores também, quando

⁷⁹ Vários alunos despedem, dizem tchau amor, me cumprimentam com a mão... Percebo que estão gostando das aulas.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

podem mantê-los atados ao *status* de oprimidos...”⁸⁰ Seguimos com a questão 13, unidades significativas 16:

Unidades significativas 16: aula 6
AEv: <i>posso ler? (Questões 13)13. Então, no final, o que acontece a todas estas coisas que compramos? Em apenas seis meses, 99% do que se foi consumido vai para o lixo! E daí? Lembremos do documentário “A Ilha das Flores” (Jorge Furtado), nos dizendo que tudo o que consumimos tem uma história oculta, muitas vezes bizarra! Agora, lembremos do áudiovisual “O Poder das Palavras” nos ensinando que podemos mudar o mundo se mudarmos as nossas palavras: Você acredita que podemos mudar nossas atitudes a fim de reverter esta situação (transformação) do trabalhar-deprimir-ver-comprar-trabalhar? Sozinho? Juntos? Divulgando? Como?</i>
V: <i>[...] Me respondam, afinal, o que acontece com todas as coisas que compramos?</i>
A: <i>vai pro lixo.</i>
A2: <i>vai pro lixo... se enrola (inaudível)</i>
V: <i>Aqui está dizendo que 99% das coisas que consumimos vão pro lixo em ...</i>
A: <i>seis meses</i>
V: <i>[...] Quanto mais coisas vão para o lixo significa que estamos exaurindo os recursos da terra. Consumindo cada vez mais energia!</i>
AA: <i>as coisas sai da natureza só que não volta pra ela.</i>
V: <i>em forma de lixo. Não é uma forma sustentável! Gente , a saída : lembra que o filme, esse filme aqui ó: (aponto para o nome do filme (a estórias das coisas) escrito no quadro) .. mostrou uma seta.</i>
A: <i>anrran</i>
V: <i>Dourada! A seta do consumo.. sabe o que devemos fazer?</i>
A: <i>ahn?</i>
V: <i>quebrar essa seta pra quebrar o ciclo vicioso; de excesso de consumo, de não consumir o que não precisamos. Fala:</i>
A <i>andressa: antigamente eles faziam coisas de melhor qualidade pra durar muito...</i>
V: <i>ISSOOO!!!!</i>
A <i>Andressa: eles fazem coisas frágeis pra quebrar em menos de seis meses</i>
V: <i>é gente!! Ó, você viu no filme a parte do computador lá? Tem um computador</i>
A <i>adressa: ah que só troca uma pecinha</i>

⁸⁰ Segundo Freire (1986, p. 18) “Este medo da liberdade também se instala nos opressores, mas, obviamente, de maneira diferente. Nos oprimidos, o medo da liberdade é o medo de assumi-la. Nos opressores, é o medo de perder a “liberdade” de oprimir.”.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>A andressa: mas aí não é o mesmo modelo.</i>
<i>?A: aí tem que trocar o computador...</i>
<i>[...]</i>
<i>V: E nisso pessoal, haja recurso natural no planeta, haja energia! O planeta não aguenta. Podemos produzir coisas que durem mais tempo porque eu tenho que ir menos vezes na natureza buscar recursos...</i>
<i>A Andressa: quem .. passou no vídeo lá... (inaudível)...para as pessoas consumirem mais.. (inaudível)... eles fazem as coisas mais frágeis pra quebrar e a economia subir</i>
<i>V: [...] O documentário ilha das flores nos diz eu tudo o que consumimos tem uma história oculta. No filme qual era a história oculta? Que o lixo ia ser destinado para os porcos e depois para as...</i>
<i>A: pessoas</i>
<i>V: Tem mais estórias ocultas por aí, sobre o lixo? Poluindo os lixos por aí?</i>
<i>A tem</i>
<i>V: tem! Muitas, né! Continuando...agora ao vermos o Audiovisual O Poder das Palavras podemos mudar as coisas?</i>
<i>A:sim</i>
<i>V: sim! Agora, sozinho?</i>
<i>Acoletivo: não</i>
<i>AAn:não</i>
<i>A: o certo é junto com alguém!</i>
<i>V: juntos?</i>
<i>AC: professor, uma coisa também..</i>
<i>V: sim senhor!!</i>
<i>AX: sabe as havaianas?</i>
<i>AC: de 3 em 3 meses ela arrebenta.</i>
<i>V: aii tá vendo!</i>
<i>AAn: pior que é!!</i>
<i>V: e você ainda se sente culpado por ter arrebentado (muitos alunos falam juntos comigo e fica inaudível)</i>
<i>A: (inaudível)...chegava a furar em baixo</i>
<i>A: antes ela durava tanto que ela até furava embaixo.</i>

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>A Andressa: agora se você andar com ela.. se você tropeçar ela já arrebenta!</i>
<i>A?: ficava um buraco</i>
<i>V: Ficava um buraco de tanto usar [...] Ou ó, éé... continuando aqui... juntos? Sim! E agora eu pergunto de novo ...divulgando... gente ó, divulgando isso?</i>
<i>A: sim</i>
<i>V: sim! COMO? (em bom tom)</i>
<i>AAAn: uai vídeos... vídeos áudios (nota minha: ótimo!!! garrote)</i>
<i>V: vídeos, áudios, propagandas, manifestações.</i>
<i>A c: o salto do sapato foi feito pra quebrar.</i>
<i>A An: quem no whatsapp passar uma mensagem de texto</i>
<i>V: o whatsapp é um meio hj em dia?</i>
<i>A: corrente de whatsapp</i>
<i>V: corrente de whatsapp. Manifestando ou indo na câmara dos vereadores, etc e tal. Teve um grupo aí que eles fizeram umas etiquetas escrito assim ó: "cuidado, transgênicos". Daí, como eles acreditavam que transgênico não é bom, eles foram em um supermercado, em grupo, e pegaram as etiquetas nos alimentos transgênicos e filmaram a ação deles. Eles foram... pegaram as etiquetas... pregou nesse alimento (encenando) e uma pessoa vindo atrás deles filmando. Fizeram essa ação e filmaram as pessoas chegando e olhando a reação das pessoas que não sabiam que aqueles alimentos não eram transgênicos. Isso levou elas a pensarem: isso é bom ou isso é ruim? Então, isso só chegou até a mim e, só chegou até vocês porque lguém fez o que?? Por que alguém aprendeu, fez o vídeo e divulgou. Se eles só aprendessem bastaria?</i>
<i>A: não</i>
<i>V: se eles aprendessem e fizessem o vídeo só pra eles, bastaria?</i>
<i>As: não</i>
<i>V: aprendeu, fez e divulgou.. bastaria?</i>
<i>A: sim</i>
<i>V:... olha só...olha só o outro ciclo. ele aprender, ele fazer, ele divulgar e.... ? quem assistir fazer outro.. sacou a ideia? Eu aprendo, eu faço, eu divulgo... quem assiste: Aprende faz divulga, aprende faz, divulga. Aprende faz divulga. Isso chama engajamento!!!!</i>
<i>A: corrente</i>
<i>V: corrente! Estímulo ao engajamento. Nós temos que ter essa ação social</i>
<i>A C: vms fazer essa parada desse vídeo aí! (mostrando-se empolgado)⁸¹</i>

⁸¹ Esta motivação do aluno iria futuramente alimentar uma adaptação e realizar uma proposta de fazer uma intervenção de etiquetagem, em um supermercado, sobre o consumo dos eletrodomésticos.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>V: de que? transgênico? Vamos uai!! (empolgando) inclusive hoje essa coisa dos transgênicos é o seguinte ó: antigamente, os alimentos que eram transgênicos não vinham com o símbolo do transgênico, aí, houveram muitas manifestações iguais essas que eu falei daí os alimentos começaram a vir com o "T" ... não sei se vocês já perceberam.</i>
<i>A: não</i>
<i>V: gente, eu tbm nunca tinha percebido... daí um dia olhei uma embalagem e estava lá um tezinho pequenininho.. nunca percebe</i>
<i>A: a gente aprendeu sobre isso.</i>
<i>V: agora mudou a legislação de novo. Os empresários conseguiram tirar o T. Agora, pq eles querem tanto tirar?</i>
<i>A:inaudível .. falam juntas</i>
<i>A Andressa: para as pessoas comprarem</i>
<i>V: para não ter opinião (complementando)</i>
<i>A an: não fiquem com medo.</i>
<i>V: gente, eu tenho o direito de escolher!!</i>
<i>A an: e eles tiram!</i>
<i>V: tiram esse direito! Muito bem!! Se vocês quiserem a gente faz. A gente imprimir e faz atividades assim. É até bom, interessante fazer vídeos (inaudível)</i>
<i>A: vms levar ela adiante</i>
<i>V: vamos levar adiante. Podem vir outras ideias. Se vocês quiserem eu posso sugerir outras ideias. Inclusive tem um vídeo aqui ó: "Quem matou o carro elétrico" . tvz esse seja o próximo vídeo que eu vou passar pra vocês. Se não tivessem matado o carro elétrico, tvz todo mundo hoje tivesse acesso a um transporte melhor.</i>
<i>A: pq... ?</i>
<i>V: pq é melhor para o planeta e é mais barato! Pq se você pegar um carro hoje, olha só, pega um carro, onde que tem petróleo?</i>
<i>A c: na gasolina</i>
<i>V: gasolina, que mais?</i>
<i>A: no óleo do motor</i>
<i>V; no óleo do motor, pneu. O estofado é feito de petróleo, a espuma?</i>
<i>As: é.</i>
<i>V: o painel é feito de petróleo?</i>
<i>As: é</i>

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>V: tudo! O que mais? Um carro que é à gasolina tem que trocar o filtro de óleo, filtro de gasolina?</i>
<i>As: tem!</i>
<i>V: então mais uma manutenção direta. Tem trocar filtro de ar, pq eh um motor de 4 tempos.</i>
<i>A cacique: manutenção eh cara</i>
<i>V: isso e a manutenção e cara</i>
<i>A; inaudível</i>
<i>V: como que é</i>
<i>A: inaudível</i>
<i>V: exatamente! E você ?</i>
<i>A: e tem que comprar gasolina todo dia!</i>
<i>V: e tem que comprar gasolina todo dia, e é caro e polui o meio ambiente. O carro elétrico não! É como se fosse um motor de liquidificador.</i>
<i>A cacique: andar de bike</i>
<i>V; e andar de bike é uma solução? Cacique. É uma solução excelente.</i>
<i>As: (inaudível)</i>
<i>A: imagina em Goiânia todo mundo de bike. (risos geral)</i>
<i>V: com aquelas buzininhas, fon fon.</i>
<i>A cacique: o Japão é umas das cidades que as pessoas mais usam bike!</i>
<i>V: sim! Só que aí, o conceito de usar bike.... mobilidade urbana isso aí. o conceito de usar bike, vai além de você só usar bike. Quando se usa bike não significa que vc anda grandes distâncias!!! Estabelece que quem usa bike possa trabalhar perto de casa! É toda uma organização social de forma que você possa estudar perto da sua casa, trabalhar perto da sua casa. Também, você não usa só bike. Você mescla. Você vai de bike ate um lugar e chegando lá pega metro. Vocês sabem disto, que alguns lugares as bikes ficam de graça na.. (inaudível –falam ao mesmo tempo) ...</i>
<i>A: ficam subterrânea.</i>
<i>V: você vai lá e pega a bike , né? Pedala até o metrô. Vai pega o metrô, vai ... Gente, então beleza, que horas acaba a aula nossa?</i>
<i>A: cinco horas</i>
<i>As: cinco horas (vários dizem cinco horas.. referindo ao fim da aula da professora Cida)</i>
<i>V: então vamos lá. Tem muita aqui ó. Vms ver se vocês conseguem responder pra mim a questão número dois agora.</i>
<i>V: em que sentido dizemos que não podemos gerir um sistema linear em um planeta finito.</i>

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A: não entendi essa
V: não entendeu?
A c: o nossa planeta.. (inaudível) pq tipo.. se a gente estabelecer o sistema linear a gente vai consumindo e a gente não vai conseguir repor os recursos depois.
V: Issoo!!!! Sistema linear é assim, você extrai, mas não devolve. Vira lixo.
A: vai reto, reto.
V: vai reto! Vai consumindo.
A c! E só reutiliza 1% 99%..
V: isso!! Só reutiliza 1%. Então, é m sistema linear, não devolve pro ambiente. Ok. N 4. Em que limites o sistema linear de produção e consumo se esbarra? Já respondemos né?! A 5, vms ver. Vou ler a 5 hein? Vocês estão me ouvindo?
As: sim
V: vou ler hein. (psiu). À medida que as corporações foram crescendo, em tamanho e poder, assistimos uma pequena mudança no comportamento deles... Como se estivessem mais preocupados com o bem estar deles do que com o nosso." (2min30s). Você concorda com esta afirmação?
A: eu concordo! (com convicção).
V: o estado mais preocupado com as corporações que conosco
A: vário sim, claro!
A lucas: (a única palavra que compreendi foi imposto)
V: parece ter mais benesses pra eles do que pra nós
A: tem até o trecho do filme do governo limpando o pé da corporação.
V: Você acredita que os governos têm garantido os direitos das pessoas?
A: não,
A: não
V: Onde nos vemos isso, onde? (bate o sino)
A: onde?
As: continua, continua.
V: é, onde nós vemos isso? Por exemplo, na saúde não está garantido.
A: educação
Adoc2: a escola
V: na educação.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>A An: transporte</i>
<i>V: transporte público. Transporte público é acesso... (preparando o garrote)</i>
<i>A doc: lazer!</i>
<i>A Andressa: em tudo</i>
<i>Adoc: emm tudo!</i>
<i>A: (inaudível)</i>
<i>V: escola, saúde, educação. Isso significa sabe o que? Acesso à energia!!! (o garrote) e quem pode comprar energia...</i>
<i>Acoletivo: anrran</i>

Na aula 07, unidade significativa 17, ainda percebemos a dificuldade dos alunos, mesmo que exposto, em perceber a ligação hiperconsumismo, retirada de recursos naturais e descarte do lixo com o uso excessivo de energia. Percebemos esta dificuldade como consequência dos mitos atribuídos à CT, e assim, para o processo de superação, problematizo com um recarregador veicular estragado, exemplificando que apenas uma solda estragou, mas, no entanto, o recarregador custa 5 reais e a solda no mínimo 5 reais. Mas ainda assim, é difícil achar quem o solde!

Unidades significativas 17: aula 8
<i>V: AJV vou te contratar pra produzir esse recarregador e vou te pagar 1 dólar por dia. Pq eu tenho que mandar isso pro brasil, de navio, pagar a matéria prima, o trator que retirar os recursos, e o comerciante do brasil ainda tem que lucrar... se você não quiser ???</i>
<i>AAP: tem outro!</i>
<i>V: E se alguém me diz: “a professor, compensa comprar outro!?” E ai gente, compensa? Pq eu deveria me preocupar em ir lá arrumar....?</i>
<i>A: lixo!?</i>
<i>V: isso lixo! Lixo é uma coisa. O que mais?</i>
<i>A: poupando pagar mais!</i>
<i>V: mas é o mesmo preço pra arrumar!!!</i>
<i>Aguardo respostas..</i>
<i>V: a problema é o seguinte.. é que estou exaurindo o plan...</i>

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A: Planeta.
V: se eu joga isto no lixo eu vou ter que ir no planeta de novo tirar recurso. E olha só, quando eu vou no planeta de novo retirar recursos eu gasto o que?
..... (aguardo)
V: começa com a letra E
AL: energia!
V: energia. Nos estamos vivendo uma crise energética?
A:sim
V : será pq?
A sei la
V: Será que só pq está faltando água? Na usinas? A crise energética eh pq , tbm, estamos consumindo demais, jogando tudo fora. Haja energia pra produzir tanta coisa. Gente e se eu quiser acabar com a crise energética, o que eu faço?
A: inaudível
V: eu posso , por exemplo trocar minha lâmpada?
AJV e AAN: pode
V: eu posso, por exemplo, invés de usar energia elétrica usar aquecedor solar no chuveiro?
AAN: pode
V: eu posso, por exemplo, fazer o que a AAP falou: “parar de produzir”?
AAN inaudível.. fala sobre as trocas de celular
V: então o que temos que parar de fazer?... consumir!!! Então o audiovisual vai falar um pouquinho sobre isso, tá!

Executo o audiovisual “Obsolescência Programada”, legendado. No entanto, após 10 min de exibição, o nível de atenção dos alunos caiu, consideravelmente. Muito calor. Alguns alunos continuaram atenciosos. A função deste audiovisual também é a de problematizar as atividades que viriam sobre substituição de lâmpadas. Neste momento, a fim de buscar o interesse dos alunos, o pesquisador tomou a decisão de direcionar pra um assunto mais pautado na racionalidade técnica e no entendimento de que a substituição das lâmpadas seja algo mais imediato e concreto na vida deles. Nas Unidades Significativas 18 e 19, consideramos interessante destacar que, foi a partir destas aulas mais pautadas no

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

economicismo que conseguimos desenvolver, na fase final do projeto, um caminho que poderia sugerir um trabalho de ruptura da cultura do silêncio. Isto é, através do incentivo ao engajamento e participação social nos processos decisórios e assim, contribuir para o rompimento dos mitos de CT, definidos por Auler 2006:

Unidades significativas 18: aula 9⁸²
<i>Durante o OVA indago:</i>
<i>V: será que aqui no Pedro Ludovico tem casas que usam lâmpadas fluorescente? Será que aqui ainda tem família de baixa renda?</i>
<i>A: tem</i>
<i>V e se eu fazer uma proposta pra vocês:</i>
<i>Andressa: você sair trocando as lâmpadas</i>
<i>Interajo.. ficaram muito agitados</i>
<i>V: Vocês teriam coragem, de fazer uma atividade do tipo: a gente pegava alguns professores e iríamos ali no Pedro Ludovico encontrar alguma família carente</i>
<i>A: e trocar?:</i>
<i>V: A gente pegar o talão de energia dela, ver quanto que ela paga, trocar as lâmpadas dela, e depois de um mês verificar quando veio a energia?</i>
<i>AColetivo: sim! Vamos!</i>
<i>V: vocês acham legal fazer isso?</i>
<i>A: sim</i>
<i>V: topa?</i>
<i>As: topa</i>
<i>V: Serio mesmo?</i>
<i>AColetivo: serio!</i>
<i>V: topa ALR?</i>
<i>ALR: sim</i>
<i>V: pq a ideia é a seguinte, o que aprendemos nos podemos fazer o trabalho do beija-flor. AY você topa?</i>
<i>AY: na hora</i>
<i>V: a ideia seria a seguinte então: nos podemos fazer essa atividade por escrito, podemos tirar fotos do antes e do..</i>

⁸² O Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) construído e utilizado para esta aula se encontra no apêndice 5.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>AAN: depois</i>
<i>V: depois e escrever um documento, um relatório, certo?</i>
<i>A: arran</i>
<i>V: Nós podemos filmar se quisermos.</i>
<i>A: também! Se eles autorizarem né!?</i>
<i>V: se eles autorizarem! N precisa mostrar o rosto se não quiserem!. Por exemplo mostra a casa. Corta. Depois mostra alguém trocando a lâmpada. Corta. Depois mostra alguém entrevistando ela. A gente elabora as perguntas direitinho pra não gaguejar..</i>
<i>Ana ri</i>
<i>V: alguém que se quiser falar sobre a importância da lâmpada e troca pode ensaiar o texto. Ajudo a escrever e decora. Jornalista sempre decoram textos?</i>
<i>A: não.. tem uma telinha com o texto</i>
<i>V: nos podemos fazer isso tbm! Vem alguém e filma você falando.. Depois edita</i>
<i>Pergunto quais professores podem ajudar.... ele dizem rodrigo.. o R já tem a câmera... S, L.</i>
<i>V: alguém tem outra ideia do tipo? Sabe o que seria ir mais além?</i>
<i>A: o que?</i>
<i>V: mais além ainda</i>
<i>A: fazer uma palestra.</i>
<i>V: as ideias que eu dei no whatsapp foram legais. A gente pode pensar nisto mais pra frente um pouquinho.</i>
<i>AlS: é tipo parar o trânsito mesmo!</i>
<i>V: isso eh tipo parar o transito mesmo. AI, tipo uma faixa destas mehorres e expõem no sinaleiro?</i>
<i>AI: é, e sai falando!</i>
<i>AL: o victor é o patrocinador nosso</i>
<i>Alunos participam, falam ao mesmo tempo fica inaudível. AAN e AI discutem se panfletos eh bom ou não.</i>
<i>Dou uma ideia de aquecedor solar. E comparo um chuveiro com lâmpadas e digo que um chuveiro equivale a 250 lâmpadas... etc...outros</i>
<i>AL lembra sobre biogás no nordeste.</i>
<i>Dou uma ideia de tentar patrocínio de um aquecedor solar com empresas...e filmarmos todo o processo.</i>
<i>AL: faz nas casas dos alunos primeiros... depois desse povo...</i>
<i>Ficaram animados com a ideia e digo que nas próximas semanas podemos fazer isso.</i>
Unidades significativas 19 aula 10

<i>Falo pra eles que iremos fazer as atividades de assistência</i>
--

<i>AAN: Isso que eu quero saber, que dia vai ser?</i>

Através da fala da aluna AAN, pode-se perceber que é a mesma, uma das que mais participou das atividades pautada na transformação, antecipa algumas respostas do professor. Esta antecipação motiva o pesquisador, pois houve uma percepção da assimilação da proposta do trabalho crítico-transformador, apoiado na práxis freireana. A partir desta leitura da dinâmica dos alunos, tivemos a intenção de levar aos alunos a consciência de se buscar informações em fontes que possam nos dar segurança, a fim de nos prepararmos para uma práxis verdadeira, a prática com conhecimento. Assim, trouxemos para a sala de aulas alguns acontecimentos que haviam ocorrido no dia anterior a aula sobre a problemática do transporte coletivo e a queima de ônibus na cidade, a fim de aproximarmos um pouco mais do tema gerador. Mostro várias reportagens sobre o problema de transporte público, em Goiânia, e relaciono-o com a questão energética. Apresento o Anuário estatístico, a fim de que os alunos possam reconhecer documentos oficiais e desenvolver um olhar crítico, quanto às possíveis informações, com caráter determinista, apresentadas pelas mídias. Analiso o crescimento da população de Goiânia e explico que precisamos estar bem informados com dados fundamentados em fontes primeiras, se quisermos ir, por exemplo, reivindicar algo aos vereadores.

Tivemos a intenção de confrontar os aspectos positivos e negativos dos ônibus elétricos e a diesel. Apresentamos a problemática existente sobre o transporte coletivo em Goiânia e na região e, coincidentemente, durante o momento destas aulas, havia uma onda de queima de ônibus na cidade. Levantamos estes dados, a fim de problematizá-los. Partimos pra organização do conhecimento, analisando e comparando os dados do anuário estático da cidade de Goiânia, entre os anos 2000 e 2013, e verificamos o aumento da população goianiense, a diminuição da frota de ônibus e o aumento da frota de carros, nesse período. Com estes resultados, o pesquisador tinha a expectativa de despertar nos estudantes, mais uma vez, o incentivo ao engajamento, a partir da construção e divulgação de um documento que sugeriria a substituição da matriz de combustível utilizado nas frotas de ônibus.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

No entanto, o pesquisador não percebeu um desejo de engajamento por parte dos alunos nesta proposta temática. Suspeitamos, como possível causa à ausência do desejo ao engajamento, o próprio tempo de cada indivíduo, uma vez que o mesmo estava submetido à aderência e à falsa generosidade do contrato didático. Retomamos a problematização inicial, como forma de tentar resgatar o desejo de continuar aprendendo⁸³. Bem como tentamos desenvolver uma técnica de controvérsias controladas, mas sem sucesso, pois os alunos estavam dispersos e sem interesse na aula. Suspeitamos também, das condições externas, tal qual o calor excessivo no período destas aulas. Os alunos tinham pouca concentração e sentiam-se exaustos. Poderíamos entender, também, que talvez o assunto trabalhado não fosse um problema que os mesmos ansiassem por respostas no momento. Porém, quase findando o projeto, refletimos se não houve uma falha na atitude do pesquisador em querer despertar, na grande maioria dos alunos, o desejo do engajamento. Daí, refletimos se, naquele mesmo momento em que suspeitamos ser um possível fracasso, não poderíamos ter dado continuidade nas atividades com aqueles que se sentiram engajados. Ademais, consideramos rico este momento de reflexão para novos direcionamentos, uma vez que sua continuidade nas mesmas atividades, poderiam caracterizar uma invasão cultural dos alunos, bem como acabamos por conseguir dobrar a quantidade de alunos engajados.

Assim como Freire (1987), ainda que no limite do tempo, considero que não posso me furtar do meu mover-me no mundo. E como Giroux (1997), assumimos a postura do professor com intelectual público, no reconhecimento do papel libertador do professor pesquisador, no momento em que percebeu um desandar dos estudantes na proposta inicial. Então, amparados em Freire (1987) no conceito da vocação ontológica dos homens e mulheres em Ser Mais, continuamos com a busca de atividades, que pudessem dar início ao processo de transformação destes alunos, bem como buscar uma resposta para o não interesse dos mesmos na proposta inicial. Desta forma, o pesquisador reiniciou um novo processo de reflexão sobre os dados obtidos até o momento, sugerindo a realização de uma atividade de

⁸³ A retomada à problematização inicial foi uma decisão de fundamental importância e pode revelar o sucesso da continuidade deste trabalho. O pesquisador julgou necessário seguir as recomendações teóricas de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) sobre os Três Momentos Pedagógicos. Segundo esses mesmos autores a problematização inicial tem a função de despertar no estudante o desejo de continuar aprendendo.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

intervenção residencial, tendo a expectativa de que, durante a mesma, pudesse se desvelar algum caminho para uma ação crítico-transformadora.

Assim, retomamos à proposta descrita na unidade significativa 18, aula 9 (pag. 184), a fim de aproveitar o engajamento dos alunos. No entanto, por não termos encontrado alguma residência que tivesse lâmpadas incandescentes para serem substituídas, o pesquisador sugeriu uma atividade que pudesse estar próxima à proposta inicial. Assim, juntamente com os alunos, optamos por visitar uma residência e avaliar via produção de um audiovisual o uso dos eletrodomésticos, bem como a potência e o modos de uso racional.

Iniciamos as atividades com a produção de um audiovisual, em uma casa cedida por uma professora para o nosso trabalho, figura 8, unidade significativa 20. Desde o primeiro momento, percebo como cada um se organiza para o trabalho em equipe. Os alunos AAn, AV, AY, e AMP já se posicionam, naturalmente, e ficam diante das câmeras. O aluno AL já se posiciona como quem deseja manipular a câmera. A aluna AY também demonstra o desejo de fazer um Making off e as fotografias. É notável a desenvoltura dos alunos diante da câmera, não se preocupando tanto com a timidez, da mesma forma, que agem com cumplicidade, sempre auxiliando uns aos outros. Acreditamos que esta confiança também está associada com a postura afetiva mútua entre pesquisador e alunos: AAN: “*professor sou seu braço direito.*”.

Dessa forma, com essa aula, com a motivação dos alunos, o pesquisador utilizou a produção de audiovisuais, como incentivadora de uma atividade prática, em um local que possuía alguns eletrodomésticos que faziam parte de seu cotidiano e percebemos nesta prática um trabalho de aproximação da cultura do estudante com a cultura escolar. Assim, esta prática permitiu-nos perceber em que ponto o trabalho com produção de audiovisuais pode ou não estimulá-los a criar situações cotidianas, que auxiliem superação dos mitos. Como exemplo disto, acreditamos que, durante as atividades dessa aula, a produção de um audiovisual teve forte influência na decisão dos alunos em gravar uma roda de conversa. Outro destaque, conforme vemos na unidade significativa 20, é a postura dos alunos diante das câmeras, uma vez que suas falas ficariam ali gravadas.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Nesse sentido, analisamos a postura do aluno AJP, cujo comportamento na sala de aula era apático, sem muito comprometimento. No entanto, desejou participar de todas as aulas em que fazíamos produções de audiovisuais. Durante umas da produções, o aluno AJP desejou gravar uma cena sobre o consumo racional de energia elétrica, no chuveiro. Neste momento o aluno fez a seguinte pergunta ao pesquisador: AAJP: “*Professor, como eu tenho que falar mesmo?*”. Uma pergunta aparentemente normal e corriqueira, se não fosse o fato de que o aluno AJP ainda não havia se manifestado durante as aulas em sala de aula. Isto é, a produção daquele audiovisual fez com que o aluno refletisse sobre sua postura, sua necessidade de dominar aquele assunto, a fim de produzir aquele audiovisual. Ainda durante esta aula, destacamos as seguintes unidades significativas, consideradas pelo pesquisador como surpreendentes:

Unidades significativas 20 - aula: 17 – Roda de conversas
<i>AV: entao tem disso, de economizar</i>
<i>AAN: Uai, lógico que tem. Você tem que se informar pra poder saber quais são os meio de...de... economizar energia. Você vai ver a diferença que vc vai vir na sua conta de luz</i>
<i>AV: ah... agora eu entendi” Eu acho que o governo entao deveria fazer alguma coisa não deveria?</i>
<i>AAN: É tipo um programa que associasse as pessoas a ter mais consciência do uso dos eletrodomésticos. Tipo, eles devia fazer mais propagandas, em jornais que aconselhassem as pessoas a comprarem eletrodomésticos mais..... que tenham menos consumo. Entao eles deveriam fazer com que as empresas tirassem as televisões, eletrodomésticos, tudo que fosse de consumo maior ... e as pessoas iriam comprar um eletrodoméstico com menos consumo e isso ajudaria o ambiente também.”</i>
<i>AY: ainda por cima as pessoa deveriam ... que... é....pesquisar um pouco sobre isso e ir atras ne pq o governo deveria fazer que uma coisa assim que isso fosse uma coisa pra todo mundo que todo mundo piudesse participar. Entao as pessoas deveriam pesquisar sobre isso e ir atras</i>
<i>AV: aí (ouvindo)</i>
<i>AAN: É... por que não adianta você ir la é so falar e so consumir por consumir você tem que correr atras pesquisar se informar pra depois você saber debater sobre aquele assunto pq senao você vai fazer um papel daquela pessoa que não sabe nada. Entao você tem que correr atras e participar.</i>



Figura 8: Alunos se organizam em rodas de conversas. Suas falas são espontâneas, sem utilização de textos

A primeira fala da aluna AAN: *“Uai, lógico que tem. Você tem que se informar pra poder saber quais são os meio de...de... economizar energia. Você vai ver a diferença que vai vir na sua conta de luz”*, revela o primeiro nível quanto a utilização eficiente de energia, definido por Balestieri e Mattos (2006, p. 9) que é a “eliminação de desperdícios”. Já a segunda fala da mesma aluna AAN, sugere dois níveis, simultaneamente: o segundo nível “aumento da eficiência das unidades consumidoras de energia”, definido por Björk, Probert et al. apud Balestieri e Mattos (2006, p. 9) e aproxima do sexto nível “Mudança dos padrões éticos e estéticos”, definido por Balestieri e Mattos (2006, p. 9): AAN: *“É tipo um programa que associasse as pessoas a ter mais consciência do uso dos eletrodomésticos. Tipo, eles devia fazer mais propagandas, em jornais que aconselhassem as pessoas a comprarem eletrodomésticos mais..... que tenham menos consumo. Entao eles deveriam fazer com que as empresas tirassem as televisões, eletrodomésticos, tudo que fosse de consumo maior ... e as pessoas iriam comprar um eletrodoméstico com menos consumo e isso ajudaria o ambiente também.”*⁸⁴.

Ao analisarmos o discurso da aluna AY: *“Ainda por cima as pessoa deveriam ... que... é...pesquisar um pouco sobre isso e ir atrás né...por que o governo deveria fazer que uma coisa assim que isso fosse uma coisa pra todo mundo que todo mundo pudesse participar. Entao as pessoas deveriam pesquisar sobre isso e ir atrás.”* Da mesma forma o discurso da Aluna AAN: *“É por que não adianta você ir lá é so falar e so consumir por consumir você tem que correr atrás pesquisar se informar pra depois você saber debater*

⁸⁴ Poder-se-ia questionar que, se o desejo da aluna AAN fosse alcançado, enquadraríamos mais uma vez em uma nova prescrição de uso da Tecnologia. No entanto, consideramos que os modos de usos da tecnologia quando pautados na Generosidade Verdadeira não estão submetidos ao conceito da prescrição freireana, uma vez que não tem a intenção de perpetuar um modo de uso amplamente utilizado como forma de manutenção da opressão tecnológica.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

*sobre aquele assunto pq senao você vai fazer um papel daquela pessoa que não sabe nada. Entao você tem que correr atras e participar.”. Analisamos que estes discursos já possuem alguma característica da cultura do engajamento e da práxis freireana, uma vez que compreendem como Freire (1987 p. 22) sobre a necessidade da “inserção crítica das massas na sua realidade através da **práxis**, pelo fato de nenhuma realidade se transformar a si mesma.”. Da mesma forma, manifesta um indício à cultura do incentivo ao engajamento, na superação dos mitos e da falsa generosidade tecnológica.*

Nesse sentido, a análise desses dados deu ao pesquisador motivações para o trabalho nesta residência, na expectativa de que a partir deste trabalho poderia surgir uma cultura do engajamento na superação dos mitos. De fato, estes discursos foram suficientes para em conjunto, levantarmos propostas de ação de intervenção social mais direta. Então, decidimos ir a um supermercado de uma grande rede, situado próximo à escola, a fim de realizar uma intervenção social direta. Os alunos se interessaram em esclarecer à população quais eletrodomésticos consumiam mais energia. Com isso tiveram que aprender sobre o consumo de cada eletrodoméstico e a importância de mudar nossos hábitos de consumo. Esta intervenção pôde favorecer o início do despertar para o rompimento do imobilismo, da identificação de possíveis falsas generosidades tecnológicas, bem como um início do despertar para uma cultura de rompimento dos mitos de CT. Acreditamos que estamos encaminhando os alunos a compreenderem que necessitamos desenvolver o sexto nível de intervenção quanto à utilização eficiente de energia, uma vez que está associado com a mudança de comportamento de cada pessoa.

Assim, nessa aula, compararam o chuveiro de 6 000 w com outros aparelhos afim de dimensionar, por comparação, o consumo de equipamentos. Os alunos tiveram dificuldade de entender quais equipamentos consumiam mais energia elétrica através das especificações técnicas, exposta pelo comércio. A unidade significativa 20, figura 9 e 10, revelam que foi necessário auxiliá-los a indentificar diferentes tipos de ar condicionado e as sua medidas em BTU. Reconheceram os equipamentos como geladeiras, máquinas de lavar, secador de cabelos, outros com seus respectivos consumos e características técnicas. Destacamos o forte desejo que alunos sentiram em aprender um conteúdo, uma vez que eles perceberam um

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

sentido social naquele conhecimento, o que nos remete à vocação em Ser Mais freireana. Com isto, levantamos um questionamento no sentido de entender se atividades que fossem pautadas na Generosidade Verdadeira, devido à vocação em Ser Mais, pode facilitar o processo de ensino aprendizagem dos estudantes?

Unidades significativas 20 aula: 18
AV: as geladeiras são tudo selo A
AY: (Inaudível) ele não consome (não identificando um ar condicionado portátil)
V: não!esse aqui é o ar condicionado portátil
AY: ah é? (inaudível- consome?) (consome) 220 watts
V: isso aqui é a tensão elétrica e o de baixo é o consumo de 10500 BTUs
AY: pode colocar neste daqui?
AI: professor, vem cá por favor. O que é isso?
V: isto é uma unidade de medida britânica. Os que mais gastam é 7000 BTUS e a média é 12000 BTUs
AI: então este aqui gasta mais ó: 18000!
AY: ahnn! Não, nossa! Essa aqui gasta muito mais!!! Olha aqui: 21000
AI: é verdade, vamos colocar nesse!
AY: filma com o adesivo atenção consumo...
AI esse aqui é o que gasta mais professor aí coloquei

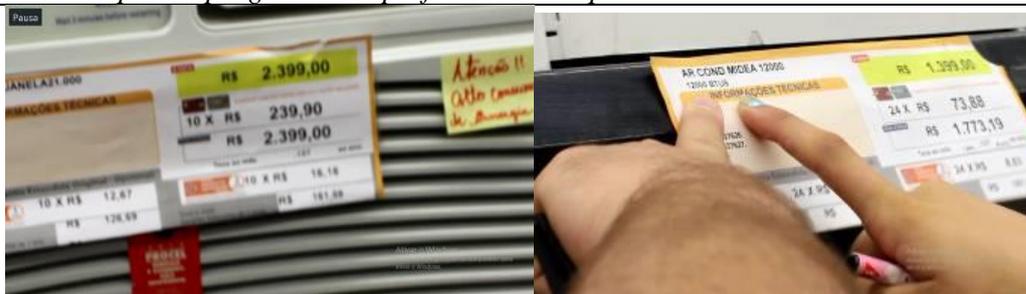


Figura 9: Etiquetação no ar condicionado



Figura 10: A aluna AAN identificou os ferros elétricos que consumiam mais energia e entrevistou com a etiquetação

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

No audiovisual da figura 11, os alunos puderam reconhecer a capacidade de cada equipamento em relação ao número de membros de uma família. Perceberam que, se temos uma família de 2 membros, muitas vezes, é desnecessário comprar uma geladeira gigante que consome mais energia elétrica e consome mais recursos naturais para ser produzida. Isso implica em considerar que os alunos divulgassem a ideia de que o selo procel, não pode ser o único fator de escolha de produtos. Acreditamos que o consumidor desavisado, poderá escolher, por exemplo, uma geladeira que contenha o selo A da Procel, mas que consuma muito mais que uma outra geladeira, que contenha o mesmo selo A, na crença de que os eletrodomésticos tenham o mesmo consumo. Este entendimento permite que os alunos rompam mais um mito determinista sobre o consumo energético, assim como entenderam que o consumidor muitas vezes, assim como eles, não conseguiram fazer essa análise na hora de comprar.



Figura 11: Reconhecimento do Selo Procel

Assim, nas unidades significativas 21, figura 11 e 12, notamos a ruptura de um mito que o selo PROCEL pode trazer quando os alunos abordaram um consumidor que escolhia máquinas de lavar roupas, com o selo A da PROCEL. No audiovisual 9176, destacamos o alcance das atividades, quando a mesma consumidora aceitou que as alunas fossem até um segundo produto de seu interesse, um secador, a fim de compreender um pouco mais sobre aquele eletrodoméstico.

Unidades significativas 21 aula: 18

AAN: *Olha essa aqui, ela consome 46 e esta aqui 27. Tem que ver qual compensa mais pra você;*

AI: as vezes o preço né, não vai compensar o que você vai pagar de energia;



Figura 12 : abordando consumidor sobre Selo PROCEL

Na unidade significativa 22, figura, os alunos decidiram entrevistar dois consumidores sobre os critérios que os mesmos usam pra comprar eletrodomésticos. Os alunos sentiram-se motivados a realizar algumas atividades, que muitas vezes são prescritas em produções audiovisuais, tais como entrevistas. Mais uma vez, esta decisão, permitiu-nos perceber que o trabalho com produção de audiovisuais pode estimulá-los a criar situações cotidianas, que os auxiliem na superação dos mitos de CT. Acreditamos que o trabalho desenvolvido naquele, dia auxiliou os alunos quanto à utilização mais crítica da tecnologia, uma vez que os mesmos a utilizaram para direcionamentos sociais⁸⁵. Assim consideramos que os estudantes tiveram um modo de uso mais crítico, quanto aos artefatos audiovisuais, quando não repetiram um modo de uso amplamente utilizado para a formação de um consumidor ideal, e também, um modo de uso que não perpetue a condição de opressão tecnológica. Consideramos que o mesmo não ocorre quando os alunos tiveram uso crítico do artefato de gravação e fizeram uma intervenção de etiquetagem dos eletrodomésticos.

Com essas atividades, destacamos que os alunos começam a identificar, por si mesmos, que as pessoas estão escolhendo pelas marcas e beleza, ou seja, tiveram a ideia de fazer entrevistas e, destas, conseguiram tirar conclusões sobre o comportamento de consumo e ali mesmo já fizeram a intervenção. A aluna AAN concluiu: “*Marca conta muito, mas principalmente energia*”. Estas atitudes nos revelam indícios de um início de processo de transformação dos hábitos de consumo, no que refere ao nível 6, sobre os aspectos éticos e estéticos:

⁸⁵ Queremos aqui considerar que um modo de uso menos crítico quanto aos artefatos audiovisuais seria aquele em que os estudantes repetissem os modos de uso amplamente utilizado como forma de perpetuar um consumidor ideal. Bem como, um modo de uso que perpetue a condição de opressão tecnológica.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



Figura 13: alunos entrevistam consumidores sobre critérios de escolha.

Unidades significativas 22 aula: 18 Gravação em um supermercado W
AI: a gente está pesquisando os critérios que você usa pra comprar os seu eletrodomestico
AV: bom, você disse que compra se é mais barato. E esse mais barato pode pesar no seu bolso.
Entrevistado1: é!
AI: você tem que pensar na contra de energia. Você tem que pensar no volts dele. Por que se o consumo for muito alto a sua conta de energia vai vir bem alta.
Entrevistado1: quanto maius potente...
AI e AV (juntas): ele vai gastar mais energia
Entrevistado2: mas também tem a qualidade do produto
AI: tem! Tem que olhar tudo!
Entevistado 2 qualidade, durabilidade e a garantia do produto tambem né!
AI e AV (juntas): é verdade.
Entrevistado1: Outra parte que eu vejo muito é a questão da marca!
Entrevistado2: uma marca que a gente conhece né!
AAN: Marca conta muito, mas principalmente energia (intervem com sobriedade)
Entrevistado1: quanto mais watts for
Atodos : mais caro fica
Entrevistado1: É, isso é bom! Bem interessante!

Após o sucesso dessa atividade, os alunos ainda, neste supermercado, decidiram que queriam continuar esta atividade em outro supermercado, de uma grande rede, também próximo à escola. Remarcamos. Elaboramos dois documentos que se encontram no apêndice 1 e 2, para que os alunos pudessem coletar assinaturas dos consumidores com o intuito de apresentá-los à câmara dos vereadores, figura 13. Estes documentos se referem aos incentivos orçamentários para produção de vídeos de alunos, do ensino médio, para estimular a população a substituírem a troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes; o segundo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

refere-se a uma coleta de assinaturas questionando os reais benefícios que as faixas de descontos de energia elétrica para as famílias de baixa renda podem trazer.



Figura 14: alunos intervêm afim da coleta de assinatura sobre faixas de consumo

Nas unidades significativas 23, figura 14, a aluna AAN decide entrevistar mais uma consumidora. Destacamos a habilidade da aluna em elaborar suas perguntas, sem influenciar a resposta do entrevistado, mas de certa forma, já as elabora, prevendo as respostas dos consumidores, a partir das conclusões que a mesma já vinha tomando sobre a postura dos consumidores. Isto é, a aluna AAN já havia percebido um padrão esperado de consumidores, que colocamos como consumidores ideais, aderidos e submetidos à falsa generosidade tecnológica. Nestas unidades significativas, também, pudemos perceber a criticidade desta aluna ao elaborar, espontaneamente a seguinte pergunta: AAN: *você leva em consideração que, por exemplo, você consome aquele produto, daí quando você for descartar você joga no lixo. Você tem consciência de que o planeta vai sofrer consequências mais tarde? Você pensa nisso?* Da mesma forma, neste outro discurso, podemos perceber um indício de transformação na aluna, uma vez que ela consegue atingir o nível 6, sobre o uso eficiente de energia: AAN: *não é pq assim, esses produtos você sabe que veio do meio ambiente né? Materia prima vai lá... e tem mão de obra. Então acaba que se você compra um produto muito barato, dali um mês ele estraga você vai descartar né? Então vai prejudicar muito o ambiente. Aí as pessoas perguntam pq está havendo tanta muita poluição tanto aquecimento global, tanto calor tanto chuva. Então um dos fatores é esse. Você consome e descarta de maneira errada e o planeta sofre muito!*



Figura 15 : abordando a consumidora sobre como ela escolhe seus eletrodomésticos

Unidades significativas 23 aula: 19
AAN: <i>então L, quando você vem escolher um produto como um secador de cabelo... o que você olha primeiro</i>
L: <i>primeiro o preço</i>
AAN: <i>então você não olha a potência...?</i>
L: <i>sim a potência!</i>
AAN: <i>o que mais você olha?</i>
L: <i>HUM.... a marca também!</i>
AAN: <i>A marca.... e o que mais?</i>
L: <i>pensando</i>
AAN: <i>geralmente é só isso né? Você olha o preço e a marca.</i>
L: <i>(sinaliza que sim)</i>
AAN: <i>então a partir de hoje você vai ficar informada que você deve muito muito mesmo olhar a potência dele e o quanto ele consome. Pq se você comprar um barato e uma marca boa... na sua energia vai vir muito mais cara. [...] muitas vezes é da mesma marca mas só que consome mais energia. Então você molha também a potência que você vai sair ganhando, entendeu?</i>
V: <i>Pergunta pra ela se ela tem acesso aos produtos que ela gostaria de ter.</i>
AAN: <i>Você tem acesso aos produtos que gostaria de ter?</i>
Entrevistada L: <i>Sim.</i>
AAN: <i>Assim.. aonde mais você procura... lugares?</i>
Entrevistada L: <i>em lojas, sempre em lojas.</i>
AAN: <i>por que geralmente é mais barato, né! E volta ao preço de novo!</i>
[...]
AAN: <i>você leva em consideração que, por exemplo, você consome aquele produto daí quando você for</i>

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

descartar você joga no lixo. Você tem consciência de que o planeta vai sofrer consequências mais tarde? Você pensa nisso?

Entrevistada L: Não, nunca pensei nisso(sorrindo)

AAN: não é pq assim, esses produtos você sabe que veio do meio ambiente né? Matéria prima vai lá... e tem mão de obra. Então acaba que se você compra um produto muito barato, dali um mês ele estraga você vai descartar né? Então vai prejudicar muito o ambiente. Ai as pessoas perguntam pq está havendo tanta muita poluição tanto aquecimento global, tanto calor tanto chuva. Entao um dos fatores é esse. Você consome e descarta de maneira errada e o planeta sofre muito!

Destacamos ainda, na unidade significativa 23, que a crença/mito de que o consumidor tem, quando questionado se o mesmo tem acesso a todos os produtos que precisa e ele acredita que sim! Acreditamos que esta pergunta é profundamente problematizadora, uma vez que não há possibilidade, numa sociedade de prescrição de usos de aparatos tecnológicos, do cidadão responder esta pergunta sem o pensamento crítico. Os equipamentos que estão no mercado já são prescritos e o consumidor não tem acesso a eletrodomésticos não prescritos, como parâmetros para fazer suas escolhas. Para responder esta pergunta, indubitavelmente, o cidadão se comportará como um consumidor ideal, devido a imersão. Se perguntando se ele tem acesso ao comprar... fatalmente ele dirá que sim, embora aqueles que ainda não adquiriu, é devido à sua incapacidade de contribuir para o sistema tecnológico. Assim, o cidadão atribui a culpa da exclusão tecnológica a si mesmo e não a uma corrente de pensamento que impõe uma ordem social injusta. Desta forma, consideramos que há uma exclusão tecnológica explícita e outra implícita, quando vemos que o sujeito consumidor não se vê vítima da sua incapacidade de poder escolher e discernir sobre os equipamentos eletrodomésticos disponíveis no mercado e ter acesso ao mesmos. Consideramos que a assertiva, “tenho acesso a todos os equipamentos de que necessito”, está expressa em uma cultura do silêncio.

Assim, levantamos e deixamos os seguintes questionamentos: será que os produtos de que precisamos, não seriam aqueles impostos pela mídia do consumo? Ou mesmo aqueles que possuem uma prescrição de uso feito pelo seu conceptor, afim de garantir uma ordem social injusta? Ou ainda tenho o comportamento de acreditar que tenho todos os produtos que gostaria de ter, desde que respeite minha faixa de renda? Os produtos que não tenho é por que

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

eu realmente não mereci, por não ter contribuído, satisfatoriamente para o sistema econômico, a fim de ter uma poder aquisitivo melhor?

Na unidade significativa 24, o pesquisador sugere que a Aluna AAN problematize a entrevistada L, sobre as etiquetas de venda dos produtos disponíveis para os consumidores:

Unidades significativas 24 aula: 19
<i>AAN: olha aqui o secador. Aqui não está mostrando o consumo de energia dele. Esta mostrando a potencia, as temperaturas, as velocidades e o preço está bem grande! Você esta vendo, né?</i>
<i>Entrevistada L: É, é verdade!</i>
<i>AAN: As coisas que são importantes eles diminuem pra você não pensar nessa coisas. Você pensa sempre no preço... e não marca. Então, de um jeito ou de outro eles acabam omitindo essas coisas pra você não pensar e pra você já comprar de cara e pronto!</i>
<i>Entrevistada L: É verdade!</i>
<i>AAN: Eu gostaria que você repensasse sabe...e repasse para as outras pessoas que muito importante você olhar também essas etiquetas assim.</i>

A partir do discurso da AAN: “*As coisas que são importantes eles diminuem pra você não pensar nessa coisas. Você pensa sempre no preço... e não marca. Então, de um jeito ou de outro eles acabam omitindo essas coisas pra você não pensar e pra você já comprar de cara e pronto!*”, podemos perceber o seu desenvolvimento crítico sobre os direcionamentos do consumo de produtos que consomem energia elétrica. Há uma falsa generosidade expressa nos preços dos equipamentos, a fim de que os produtos escolhidos pelo produtor, sejam comprados pelo consumidor, e não o inverso. Em outro discurso AAN: “*Eu gostaria que você repensasse sabe...e repasse para as outras pessoas que muito importante você olhar também essas etiquetas assim*”. Entendemos que o pedido “*repasse para as outras pessoas*”, desvela na aluna a ideia do engajamento e do incentivo ao engajamento.

Após esse momento de entrevistas, os alunos decidiram gravar as impressões que tiveram nesse dia de intervenção, figura 15. As unidades significativas 25, 26 e 27 reforçam bem as unidades significativas 23, quando os alunos perceberam um padrão esperado de consumidores, bem como a preocupação, muitas vezes, da mídia em fonerçar seus produtos, sem esclarecer ao consumidor os cuidados com o meio ambiente. Por meio do

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

discurso da AAN: “*Só de estar na promoção a pessoa já vai lá e compra. Tá precisando ali urgente e ve a promoção ela vai lá e compra. Não quer saber se a maquina é boa... as vezes é isso!*”, podemos perceber sua capacidade de reflexão de como a mídia consegue vender seu produtos, via falsa generosidade tecnológica. Neste sentido, no momento em que a aluna percebe esta falsa generosidade tecnológica propõe estarmos atentos a ela, aí, temos mais um indício da superação dos mitos de CT, e merece destaque a visão crítica sobre a lógica do consumo. Acreditamos que este reconhecimento crítico como mais um indício de um processo de superação dos mitos de CT: “*E o ambiente! Por que... Acabou que esse eletrodoméstico ele não vai querer arrumar ele. Ele vai jogar fora. Então vai pegar mais no meio ambiente de novo pra fazer outro. Aí ele vai lá ...e compra de novo... mais consumo. Sempre mais consumo.*”



Figura 16: Unidades significativas 25. Gravações com falas espontâneas.

Unidades significativas 25: aula 19 gravação realizada no supermercado 2 E
AY: <i>O dinheiro que era pra ele pagar uma coisa mais cara e menos consumo ele tá pagando na energia</i>
AAN: <i>Tinha uma promoção assim: um liquidificador está 29,90. Aí meu tio foi lá e comprou o liquidificador e não deu três meses e o liquidificador estava com cheiro de queimado começou a queimar e não tinha sabe aquela tachinha de quanto que consome, nem isso. Só de estar na promoção a pessoa já vai lá e compra. Tá precisando ali urgente e ve a promoção ela vai lá e compra. Não quer saber se a maquina é boa... as vezes é isso!</i>
AY: <i>[...] ele compra mais barato.. beleza.. mas ele vai se ferrando durante os meses que ele vai estar gastando mais energia.</i>
AAN: <i>E o ambiente! Por que... Acabou que esse eletrodoméstico ele não vai querer arrumar ele. Ele vai jogar fora. Então vai pegar mais no meio ambiente de novo pra fazer outro. Aí ele vai lá em compra de novo... mais consumo. Sempre mais consumo.</i>
AI: <i>E acaba pagando em energia dobrado.</i>
V: <i>gente, voces fizeram!</i>
Risos

AY: já fizemos, não precisa gravar de novo! Risos

Findando o dia de trabalho, unidade significativa 26, figura 16, os alunos gravaram a entrada do audiovisual com as impressões que tiveram daquele dia. Os alunos conseguiram incorporar muito rápido todo o aprendizado, produzindo o audiovisual de entrada, sem necessidade de ensaio, sem memorização de textos e na primeira tomada.



Figura 17: Produção do audiovisual de entrada sobre o consumo do eletrodoméstico.

Unidades significativas 26: aula 19 supermercado 2

AAN: Oi gente, a gente tá aqui num supermercado de Goiânia e a gente veio aqui avaliar o que os consumidores escolhem na hora de... de comprar os produtos. A gente percebeu que ao chegar, a gente tentou entrevistar algumas pessoas e elas não estão interessadas em conhecer sobre o que os produtos gastam e qual a sua potência. Eles olham a beleza do produto, eles olham a marca, eles olham se está mais barato, entendeu? Então eles não olham muito se vai afetar o ambiente... eles olham mais a marca. E... e... e um exemplo também é que toda loja que você vai eles colocam assim um slogan das melhores marcas, entendeu?! Eles não estão olhando se é o consumo. Eles olham é as marcas... um exemplo é ali atrás (referindo à publicidade das marcas)

Nas unidades significativas 26 e 27, notamos no discurso da AAN a sua percepção/superação do fetiche criado em torno das marcas. Ou seja, a aluna percebe que os fabricantes passam uma ideia de credibilidade a suas marcas, com a intenção de criar no consumidor a segurança de consumir aquele produto. Neste caso, esta credibilidade proporciona ao consumidor a crença/mito de que os fabricantes sempre estarão fazendo o melhor para seus clientes, não necessitando dos mesmos nenhuma preocupação ou a necessidade de se informar

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

sobre o produto⁸⁶. Aplicamos, neste caso, o fenômeno da imersão e aderência freireana, uma vez que o consumidor repete o discurso do opressor, se comportando como um consumidor ideal. Consideramos que a libertação dos alunos desta aderência equivale ao caminhar pela superação dos mitos de CT. Assim, a percepção deste fetiche auxilia os alunos a superar esses mitos e a ideia de que os fabricantes usam a ciência e tecnologia, como solução de todos os problemas.

Assim, acreditamos que foi iniciado um processo de superação de uma visão determinista sobre o consumo via “Mudança dos padrões éticos e estéticos”, definido por Balestieri e Mattos (2006, p. 9). Quando a aluna consegue essa percepção, acreditamos que a mesma desenvolveu a criticidade sobre a prescrição de comportamento, exigido pelo mercado. Isto é, detecta a existência de um modelo de consumidor ideal, que não reflete, não conhece as especificações técnicas, não se interessa em saber o porquê de conhecer, consome e descarta sem perceber que está em um círculo vicioso muito bem planejado. De fato, consideramos a existência de consumidores que são levados a consumir pelo preço, uma vez que vivendo em uma sociedade de classes, o poder aquisitivo das classes oprimidas já lhes impõem, automaticamente, uma prescrição de comportamento para o consumo de eletrodomésticos mais baratos.

Queremos destacar as unidades significativas 27 e 28, figura 17, onde o pesquisador observa a capacidade da aluna, em mais uma superação dos mitos. Espontaneamente, AAN chama o pesquisador para discutir suas reflexões sobre os acontecimentos até aquele momento. AAN elabora um pensamento crítico em torno dos hábitos dos consumidores, fazendo uma reflexão sobre a modalidade da etiqueta dos produtos, uma vez que percebe a possibilidade da omissão, por parte dos fornecedores e comerciantes, sobre a disponibilidade de informações que sugerem uma visão crítica dos usos dos eletrodomésticos. Ela foi capaz de questionar a ausência de informações que pudessem levar o consumidor à escolha de um produto que atendesse sua possível necessidade de preservação do ambiente. A aluna critica, também, a forma apelativa desses anúncios ao direcionarem, implicitamente, seus produtos

⁸⁶ Ou seja, é uma forma do sistema econômico perpetuar suas intenções de hegemonia e controle dos sistemas de produção prescrevendo o comportamento do consumidor.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

para o consumidor ideal, sugerindo-lhes algo tão importante e quase irresistível: redução de tempo no uso.



Figura 18 : Reflexões da aluna sobre a prescrição de uso dos eletrodomésticos

Unidades significativas 27: aula 19 AV 9210 supermercado 2
AAN: Ô (chamando o pesquisador para mostrar-lhe as etiqueta de venda do produto), <i>então no caso eles só... anunciam o bem, por exemplo, do cabelo, da pele, entendeu?!... eles não...</i>
V: <i>como assim?</i>
AAN: <i>é por que aqui ó, por exemplo... quer ver um exemplo.... vem aqui ó: olha aí.. coloca aqui ó: duas temperaturas, duas velocidades....</i>
V: <i> você está filmando (referindo-me ao AAL)? O que você está querendo dizer AAN?</i>
AAN: <i>Tipo assim... eles mostram bem assim.. por exemplo... se... é... você está sem tempo aí você...</i>
V: <i>Hum!!! Pode filmar isso dela... pode filmar isso dela... No Improviso!</i>
AAN: <i>Um exemplo... no caso eles mostram mais é... por exemplo... hoje em dia como o mundo está, você anda muito apressado! Então eles colocam mais temperatura, mais velocidade pra você andar mais rápido . Então eles mostram mais no anuncio é... mais pelo tempo e não pelo... consumo, entendeu?! Eles mostram mais o que você precisa. Eles mostram mais o que o consumidor precisa e, por isso que o consumidor não olha... é... o consumo. Ele vai olhar o que esta melhor pra ele em questão de tempo.</i>

Durante esse processo, o pesquisador indaga sobre o apelativo da beleza. O que este eletrodoméstico de secar cabelos pode trazer para a beleza da mulher, provocando um desejo irrecusável de consumo, que possa torná-la inserida socialmente e feliz? V:”*Haveria uma prescrição de consumo?*”

Unidades significativas 28: aula 19 AV 9210 supermercado 2
AAN: <i>Com certeza! O consumidor fica a par de ver se ela vai ficar bonita se ela vai ficar bem! O</i>

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

<i>consumidor é... é um... A indústria... ela procura um meio de... de ... como eu vou falar... de hipnotizar os consumidores a olhar pelo que dar bem pra ela. Se ela vai ficar mais bonita, se ela vai andar mais rápido, se vai elevar sua auto-estima... envolve tudo isso!</i>
<i>V: lembra do audiovisual Doll Face?{...}</i>
<i>AAN: ahan, com a mídia também.. as pessoas vao olhar na televisão e ver aquele produto lindo passando e vão querer aquele produto também, entendeu. Eu quero quero produto porque esta passando e tem varias utilidade que eu quero e ela não vai olhar o preço, ela não vai olhar o consumo, ele não vai olhar a potencia, ela quer por que ela achou bonito ou porque ela achou barato. O que influencia muito hoje em dia é a marca.</i>
<i>V e o estatus? Exemplo: eu quero ter uma televisão maior na minha casa para estar inserido socialmente. Você acha eu isso tem a ver?</i>
<i>AAN: Muito, muito!</i>

Diante do desenvolvimento dos alunos e da percepção crítica exposta por eles, em especial da aluna AAN, o pesquisador faz uma pergunta problematizadora culminante, a fim de avaliar o caminhar da transformação destes alunos na unidade significativa 29: V: AAN, *nisto tudo que você disse para nós... Existe um caminho pra mudar tudo isso?* A aluna demonstra domínio do que é a práxis, “*Ué, existe. É você pesquisar, se informar é... saber que o mundo precisa mudar (...)* *Pesquisar se informar, estar por dentro do assunto para elas poderem ir atrás dos seus direitos, do que é melhor pra ela...*”. Bem como, demonstra mais uma vez a superação economicista sobre o uso consciente de energia.

Unidades significativas 29: aula 19 AV 9212 supermercado 2
<i>V: AAN, nisto tudo que você disse para nós... existe um caminho pra mudar tudo isso?</i>
<i>AAN: Ué, existe. É você pesquisa, se informar é... saber que o mundo precisa mudar. Não é só porque o fulano tem uma televisão linda que eu vou ter uma também. Você tem que pensar primeiramente no meio ambiente por que você vive nele.. e se ele acabar? Como é que vai ficar? Você não vai nem ter como viver. Então você tem que pensar primeiramente nisso.</i>
<i>V: {...} como posso fazer com que essa realidade mude?</i>
<i>AAN: Por que assim... é.. as pessoas veem muita gente quinem nos falando sobre o meio ambiente e não procura se informar. Talvez a gente não fale tão explicitamente. Ai as pessoas acabam esquecendo elas deixam de lado as coisas. Ai elas tem que o que? Pesquisar se informar, estar por dentro do assunto para elas poderem ir atrás dos seus direitos, do que é melhor pra ela...</i>
<i>V: onde elas podem ir atrás dos seus direito?</i>
<i>AAN: (silêncio..) não sei!</i>
<i>V: Nas instancias, na câmara dos vereadores, Celg</i>
<i>AAN: (AAN sinaliza positivamente, mas, de repente, somos interrompidos.)</i>

Destacamos agora as unidades significativas 30, considerando a autonomia adquirida pela aluna. Neste discurso, a aluna consegue formular uma síntese do processo, inclusive fazendo sugestões para o pesquisador:

Unidades significativas 30: aula 19 AV 9214 supermercado 2
AAN: V, no final do seu projeto você pode falar assim: que 1% queria aprender, queria saber como é que escolhe e 99 não está nem aí!
V: Um pouco é o que acontece dentro da sala de aula!
AAN: Não é?!
V: O que a gente vê na sala aula é o que está acontecendo na comunidade!
AAN: então você tem que falar assim: começa desde lá da escola, desde a casa, desde muito antes. Então o que você aprende na escola ou na casa já influencia na sociedade.
V: exatamente!

As unidades significativas 31 expressam parte da culminância do projeto. Os discursos dos alunos revelam todo o processo construído por nós, ao longo das aulas, em sala e em campo. Destacamos a sensação de maravilhamento dos alunos, quando os mesmo puderam entrar na câmara dos vereadores, plenário e sala de vereadores. O pesquisador teve o cuidado de não direcionar os alunos na escolha do vereador, a quem pretendiam apresentar suas propostas. Portanto, os alunos entraram em dois gabinetes e decidiram por aquele que estava mais acessível e que se sentiram mais confiantes. Os alunos sentiram-se felizes ao perceberem que realizaram uma ação que poderia contribuir concretamente com as famílias de baixa renda, principalmente, quando ouviram seus nomes serem ditos no plenário, figura 18. Todo esse processo revela-nos indícios de transformação crítica, uma vez que ainda que finalizadas as aulas, os alunos desejaram a continuidade do projeto. Os alunos continuam, inclusive, enviando mensagens, via aplicativo whatsapp, solicitando ao pesquisador que é necessário cobrar respostas do projeto apresentado na câmara dos vereadores.



Figura 19 : Conversa com Vereadores de Goiânia em seus gabinetes.

Unidades significativas 31: aula 21 Sala da Vereadora
AAN: Primeiramente a gente quer agradecer você por ter recebido a gente aqui. A gente é aluno da escola pública PXT, de ensino integral e a gente veio aqui com algumas ideias para beneficiar as famílias de baixa renda. A gente tá propondo que será que esta faixa, este porcentual esta mesmo beneficiando ou não as famílias de baixa renda. Aí a gente queria mostrar este projeto para que a gente tivesse um estudo sobre isso e apresentar no plenário para que surja alguma votação, algum estudo sobre isso para que beneficie toda a população.
VEREADOR: Ótimo! (risos de todos)
AI: Assim, nenhuma família consegue consumir só 30KWH pra entrar na... na... na faixa.
AAN: no porcentual de desconto. Se a gente for analisar bem, a família de baixa renda sempre, por exemplo... Mais de quatro pessoas em uma casa
VEREADORA: Numa casa só... Justamente por serem de baixa renda. Então acaba morando muito gente junto e se torna impossível atingir só esse consumo.
AAN: e também tem o aluguel [...] e essas famílias tem, muitas das vezes, tem as mães né, que levam as roupas das suas patroas para passar em casa. E ai, acaba consumindo mais energia ainda e nunca que encaixa nesta faixa.
VEREADORA: [...] na verdade isso é uma enganação e não ajuda as famílias de baixa renda porque nenhuma consegue consumir só até aquele valor.
AAN: isso. Se a gente for pensar, nenhuma pessoa sozinha no mês não consegue. Não tem como. Então na verdade isso é tipo uma camuflagem para as pessoas pensarem: “ah tem aquele desconto que por um lado está beneficiando”, mas na verdade é só uma enganação.
[...]
AAN: a gente queria que fizesse um estudo em cima dista para melhorar este porcentual ou pra dar energia de graça se fosse possível, ne? Por que não é bom você dizer: “ah você sem que diminuir o consumo” por que essas famílias de baixa renda elas ganham muito pouco pra estar pagando um valor muito alto de energia.
[...] então a gente queria entregar este projeto pra vocês estudarem em cima dele e fazerem uma avaliação e pra ver coo é que fica pra ajudar as famílias de baixa renda.
VEREADORA: Ótimo
AI: A gente teve aqui outra ideia que é a de trocar as lâmpadas. Incandescente por fluorescente.
AAN: a gente fez um levantamento que a incandescente é mais barata... so que... vamos dizer... ela não é

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

mas econômica. Ela consome mais energia que a fluorescente. Aí a gente teria esse projeto também de trocar essas lâmpadas de incandescente ou fluorescente, ou led. Melhor ainda a LED. Porque além de ajudar o meio ambiente elas duram oito mil horas a incandescente dura só mil horas
VEREADORA: Nossa! Que diferença, hein!
AAN: daí se você substituir essas lâmpadas você vai ganhar dinheiro e energia ao mesmo tempo!
AV: E muita gente vai pelo mais barato e esse mais barato pode ficar caro.
VEREADORA: Sai mais caro no final das contas né! por que compra a lâmpada baratinho ... mas como ela gasta bem mais
AAN: e dura menos
V: Eles foram em um supermercado de uma grande rede em Goiânia e perceberam algumas coisas quando eles foram lá. Eles perceberam como os consumidores escolhem produtos eletrodomésticos, não foi gente? Como que foi? [...]
AAN: eles escolhem mais pela marca e pelo preço.
AV: e também o mais barato
V: e nas especificações técnicas do comerciante não vem escrito qual a potencia qual o consumo na tarja de preços , né?
AAN: e a gente também procurou e... informar essas pessoas... mas assim a maioria não quer, sabe!?
VEREADORA: eu mesmo escolho pela marca, pelo preço, beleza.. e a gente acaba que... eu mesmo não tinha parado pra pensar nisso.
AAN: Não... a gente não para pra pensar!
VEREADORA: tvz os homens mais antenados na tecnologia, né... mas é um erro, temos que estar antenados.
AAN: e isso fica gravado na cabeça do consumidor. Eles passam tanto a marca que você não olha a potencia você não olha o tanto que ele vai consumir [...] Além disso, prejudica o meio ambiente, né! Tem que buscar a matéria prima pra poder fazer... pra ate chegar no consumidor.. demanda muita matéria primado meio ambiente. Então acaba quer se você comprar um produto que acaba logo, você vai jogar ele fora. E você vai prejudicar o meio ambiente. Você vai buscar e vai buscar lixo.
VEREADORA: muito bem!
AAN: as pessoas ficam tão surpresas: “AH, eu não tinha pensado nisso”! Então depois as pessoas perguntam: “AH, por que está tão quente! Elas não perguntam na hora de comprar, na hora de produzir, não pensam no meio ambiente mesmo no geral. Pq elas so querem saber de vender, ganhar e o meio em que a gente vive está sendo degradado aos poucos.
VEREADORA [...] ele poderia estar lá só... dando a aula não tendo muito comprometimento... e ele está indo além [...]
AAN: fazendo só a parte dele (referindo ao modelo de professor tecnicista)

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Nota-se, nessas unidades significativas, que a concepção de um professor normal amplamente difundida e aceita é daquele que faz um trabalho pautado na racionalidade técnica. Isto é, já é considerado professor, quem faça sua parte. Destacamos como esta concepção está distante do conceito de professor, enquanto intelectual transformador, defendida por Giroux.

Acreditamos que essa culminância do projeto pôde aproximar esses estudantes da participação popular nos processos decisórios, uma vez que propiciou ao aluno, o funcionamento das estruturas de poder dentro da esfera pública, estabelecendo mecanismo de ação, via produção audiovisual. Quando levamos os alunos à ação no mundo, ainda que alguns estejam inconscientes de que, conceitualmente, esta ação é uma ruptura de mitos, consideramos sua validade, uma vez que os conteúdos expressos associam-se à participação da sociedade nos processos decisórios. Neste contexto, o ensino de física, quando amparado pela articulação FREIRE-CTSA-AVCT, cumpre seu papel ao auxiliar os alunos a problematizarem os mitos de CT, exigindo seu direito de vez e voz, para tomar decisões responsáveis, na solução de problemas do dia a dia.

Assim, embora nem todos os alunos desta escola sejam classificados como família de baixa renda, entendemos como Freire, que novas situações limites são desveladas à medida que situações limites iniciais são superadas. Neste sentido, as situações limites iniciais caminharam de local para o global. Compreende-se que a luta engajada dos alunos neste projeto, parte do pressuposto de que o incentivo ao engajamento também se manifesta pela luta pelos oprimidos, uma vez que este projeto poderá beneficiar famílias tanto local, quanto globalmente.

Acreditamos que os estudantes produziram um audiovisual, na perspectiva crítico-transformadora, aproximando-se da perspectiva de audiovisuais populares. Nesta concepção, desejamos ter, como ponto de partida, a formação para a transformação do aluno, através da formação sociocientífica com viés político ideológico. Ou seja, acreditamos que os trabalhos produzidos caminham para a transformação do aluno no mundo, na direção do conhecer para agir politicamente. A figura 19 apresenta o momento da leitura de nosso projeto na Câmara dos Vereadores

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



Figura 20 : Vereadora de Goiânia lê o projeto, durante a sessão da Câmara dos Vereadores

Tabela 6: Anúncio do projeto dos alunos durante a sessão da câmara dos vereadores.

VEREADORA: Sr. Presidente, gostaria de agradecer a presença de 5 alunos L e do Professor V. esses alunos sr presidente, juntamente com esse professor são lá do Colégio de período integral PXT do setor Pedro Ludovico. Eles estão visitando esta casa, visitando alguns gabinetes de alguns vereadores, trazendo um estudo da energia sobre um ponto de vista sociológico. É um projeto que está sendo apresentado nesta casa, alias dois , ne muito interessante que fala sr presidente, sob qual medida o programa de baixo consumo de energia ajuda na população que precisa mais carente. Que na verdade não ajuda. Pq ninguém consegue atingir aquele patamar pra ter o desconto. Então sr presidente, é um professor que vai além de ensinar física. Ele esta ensino aos seus alunos, cidadania, participação e preocupação com o meio ambiente e o bem estar social. Então eu quero parabenizar e colocar como visita honrosa deles nesta casa.

PRESIDENTE DA CÂMARA: Registre menção honrosa. E quero receber os alunos na presidência agora. E a TV câmara e o fotógrafo, desta casa, estejam presentes.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

CAPÍTULO 6

SEQUÊNCIA TEMÁTICA CTSA: ENERGIA NO MUNDO

VICTOR MENEZES DE FREITAS

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO

UM ESTUDO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA TEMÁTICA CRÍTICO TRANSFORMADORA COM FOCO NA PRODUÇÃO, EXIBIÇÃO E DIVULGAÇÃO DE AUDIOVISUAIS SOBRE QUESTÕES ENERGÉTICAS NO MUNDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Proposição Educacional gerada a partir do desenvolvimento do projeto de pesquisa de mestrado com o título: Um estudo do processo de desenvolvimento de uma sequência temática com exibição, produção e divulgação de audiovisuais sobre a questão energética no mundo, por alunos do ensino médio, na perspectiva crítico – transformadora

Victor Menezes de Freitas

Orientador: Prof. Dr. Wellington Pereira de Queirós

ANÁPOLIS – GO

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

VICTOR MENEZES DE FREITAS

Proposição Educacional– Sequência Temática:

Exibição e Produção de Audiovisual com o Tema Energia em uma Perspectiva Crítico Transformadora para o Ensino de Física

AUTOR: Victor Menezes de Freitas

ORIENTADOR: Prof. Dr. Wellington Pereira de Queirós

CAPÍTULO 6

SEQUÊNCIA TEMÁTICA CTSA: ENERGIA NO MUNDO

Apresentamos neste capítulo, como proposição da Dissertação, uma Sequência Temática crítica (ST) como proposta didático-pedagógica para o ensino de Ciências/Física elaborada a partir da quarta etapa da Investigação Temática, definida por Freire (1987). A proposta desta ST é balizada na articulação FREIRE-CTSA, definida por AULER (2002) e tem a intenção de contribuir para que, alunos e professores, superem as contradições históricas criadas a cerca da Ciência e Tecnologia direcionada à questão energética e suas interações com a Sociedade e o Ambiente. Para isto, fundamentamos as aulas numa perspectiva problematizadora, nos assentando nas propostas pedagógico-metodológicas de Delizoicov e Angotti (1992) em três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, bem como a produção de um audiovisual pelos alunos produtores.

6.1 Sequência Temática

Esta ST é parte constituinte do terceiro momento da articulação ATD-IT, Redução temática/metatexto, onde também obtivemos o Tema Gerador que é a Energia no Mundo. Uma Sequência Temática é uma proposição didático-pedagógica que possibilita estabelecer o desenvolvimento sistematizado de conteúdos ao longo de etapas planejadas. Para Zabala (1998, p. 18) sequências temáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.”. Para o cumprimento destes objetivos educacionais, o planejamento da sequência didática recebe influência epistemológica do professor pesquisador e pode assumir um papel crítico-social transformador, permitindo, passo a passo, o a transformação pelo engajamento. Este momento de articulação na escolha dos conteúdos é defendido por Delizoicov quando entende que:

Os critérios usados durante a redução temática são epistemológicos, isso porque os conhecimentos científicos são previamente selecionados e estruturados antes de

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

serem desenvolvidos em sala de aula – 5ª etapa da Investigação Temática –, “constituindo conteúdos programáticos escolares críticos e dinâmicos” (DELIZOICOV 1991, p. 181 apud MORAES E GALIAZZI, 2006, p. 9).

Nesse sentido, o desenvolvimento de uma ST torna-se importante, pois pode contribuir para o planejamento de atividades, em fases progressivas, que permitam o pesquisador a responder à questão de pesquisa. Da mesma forma, pode permitir que outros professores deem diversas contribuições teóricas, bem como as utilize em sala de aula. Neste sentido, a ST incorpora a perspectiva pedagógica de seu conceptor.

Nesta pesquisa, a partir do primeiro momento da articulação ATD-IT, pudemos levantar, de forma sistemática, o contexto escolar e as contradições sociais vividas pelos sujeitos da pesquisa. Isto nos permitiu selecionar os conteúdos críticos necessários para construir uma ST que contribua com a superação das construções históricas criadas acerca da Ciência e Tecnologia, através de uma formação crítica e transformadora sobre a questão energética no mundo. Assim, para uma ST crítica, é pertinente que o professor a construa, incluindo diversas atividades que permitam o desenvolvimento crítico através da leitura, da pesquisa individual e coletiva, do diálogo, de produções textuais e/ou produções audiovisuais.

A fim de estruturarmos essa postura crítica para o ensino de Ciências/Física, solicitada pelo referencial freireano, lançamos mão de uma dinâmica didático-pedagógica, conhecida como os Três Momentos Pedagógicos (3MP) — Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento —. A seguir, discutiremos sobre os 3MP que são fundamentados pela perspectiva de uma abordagem temática problematizadora (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002) construída a partir da necessidade de trazer o pensamento de Paulo Freire para a educação formal.

6.2 Os Três Momentos Pedagógicos

Os 3MP são uma dinâmica didático-pedagógica, sistematizado por Delizoicov e Angotti (1992) para o ensino de Ciências, fundamentada pela perspectiva da abordagem temática, definida por Freire (1987). Segundo Oliveira e Recena (2014), esta proposta metodológica de ensino nasce a partir das ideias desenvolvidas por Paulo Freire para o espaço não formal de ensino, na obtenção de temas geradores e tem como objetivo, trazer para o

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

ensino formal a realidade vivida pelo aluno que é identificada como uma contradição social. Assim, através da dialogicidade, busca-se a superação desta contradição identificada, de forma que a ação transformadora desta contradição seja uma busca interessante para o aluno. Estas são como uma “cebola” que, possuindo camadas limítrofes, podem ser rompidas através da educação e, cada ruptura, representando uma nova situação limite. Desta forma, a **Problematização Inicial** pode ser assim caracterizada:

Apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2012, p. 200).

Portanto, entende-se que para a problematização inicial aconteça com o aluno, é necessário que trabalhem para que o problema seja algo de interesse dele. Podemos mostrar aos alunos, como a situação limite está diretamente ligada aos seus interesses. Desta forma, podemos despertar, neles, o desejo de quererem continuar aprendendo para responder às questões iniciais. No caso desta pesquisa, o Tema Gerador, que é a energia no mundo, por ser obtido a partir da investigação temática, subtende-se que já traz consigo o desejo do aluno continuar aprendendo. No segundo momento, **Organização do Conhecimento**, é momento em que os conhecimentos necessários para a compreensão do Tema Gerador são estudados em conjunto com o professor. O terceiro momento, **Aplicação do Conhecimento**, é o momento em que o conhecimento construído pelo aluno pode ser aplicado à problematização inicial, bem como a outras situações que não estejam diretamente ligadas ao momento inicial. Metodologicamente o procedimento é o mesmo do segundo momento (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992).

6.3 Exibição e Elaboração de um audiovisual CTSA - (Ação social em audiovisual)

Durante o desenvolvimento da ST, propomos a exibição/elaboração de atividades audiovisuais por acreditarmos que o audiovisual pode favorecer o trabalho CTSA. Através do audiovisual é possível contribuir para a formação de um aluno mais participativo e atuante na escola e sociedade de forma que invista características de cidadão propositor e divulgador social do conhecimento científico (MORAN, 2003). Através do uso de elementos próprio da área da arte e comunicação como: música, edição, dramatização o aluno pode melhor se expressar a fim de assumir tal postura. Rezende, Pereira e Vairo (2011) consideram que o uso do audiovisual permite aproximar a cultura escolar da cultura do aluno através de um elemento que está mais associado à afetividade e emocional do que à razão do educando. Consideremos nesta ST investigar o processo de produção audiovisual a partir da concepção epistemológica progressista à medida que os estudantes expõem seu pensamento criativo ao produzir o audiovisual. Queremos entender como o processo de produção pode possibilitar a transformação crítica do sujeito na superação dos mitos da Ciência e Tecnologia, bem como pode contribuir para o desenvolvimento do incentivo ao engajamento, assinalado por Auler (2007).

A necessidade de credenciamento social através das imagens em movimentos, as características de denúncia, a ação responsável e a oportunidade de voz que a exibição/produção de um audiovisual pode trazer dialogam com as características solicitadas pela a abordagem CTSA, propostas por Auler e Delizoicov (2006), Santos e Mortimer (2002), Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007). Por essas características queremos entender como a exibição/produção de um audiovisual, quando realizada com alunos, permite o professor assumir uma postura mais próxima dos mesmos, quando Machado (1988) considera que o audiovisual solicita constantemente a imaginação e a afetividade.

Desta forma, temos a expectativa que esta afetividade permitirá o desenvolvimento de valores necessários para o trabalho com “temas geradores” na ruptura do silêncio (FREIRE, 1987) associado ao enfoque CTSA (AULER e DELIZOICOV, 2006) na

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

construção, divulgação e transformação crítica dos sujeitos a partir dos conhecimentos sociocientíficos aqui desenvolvidos.

6.4 Formação pela Exibição e Análise de Audiovisuais.

Para que os alunos realizem a produção do audiovisual, alguns momentos da Sequência Temática serão elaborados com a exibição de audiovisuais (de produção independente ou não). Esta exibição tem a função de problematização inicial, bem como terá a função de formação dos alunos produtores, uma vez que articularemos um diálogo do referencial de exibição de audiovisuais proposto por Silva, Camelo e Martins (2015) em Três Cenas com os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2002).

Nesse sentido, Silva, Camelo e Martins (2015, p. 28) propõem a exibição dos vídeos na sala de aula em três cenas. Na Cena 1, chamada de Sensibilização, é o momento em que o pesquisador irá conscientizar os alunos sobre a importância da sétima arte, seu potencial educativo e seu aspecto de linguagem educativa. Faremos uma breve exposição sobre o audiovisual, com enfoque nos possíveis conteúdos a serem abordados e nas múltiplas relações interdisciplinares suscitadas, a partir da leitura do mesmo (SILVA, CAMELO e MARTINS, 2015). Assim, neste momento, enfocaremos o referencial freiriano, no que refere a necessidade da superação da contradição vivida pelos estudantes em relação ao Tema Gerador, Energia no mundo. Por exemplo, poderemos problematizar questões relacionadas ao combustível utilizado no transporte público. Apontaremos as relações interdisciplinares que o filme revela e as influências sociológicas, quanto a problemática da energia no mundo. Desta forma, estaremos realizando o Primeiro Momento Pedagógico em que fazemos a Problematização Inicial permitindo que os alunos desenvolvam a necessidade de querer continuar aprendendo para obter respostas a esta problematização inicial.

Na Cena 2, a exibição, é o momento em que os alunos assistem o audiovisual. Esse momento pode ser desenvolvido por roteiros de exibição ou por exibição livre. Para Silva, Camelo e Martins (2015) é importante assistir ao filme em sua íntegra para, no momento a seguinte, o professor selecionar as sequências que ajudem na compreensão dos temas propostos que, nesta pesquisa, são balizados na articulação Freire-CTSA. Paralelamente,

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

algumas sequências serão selecionadas a fim de exemplificar algumas técnicas de cinema e como elas influenciam na compreensão do audiovisual em estudo. Esta ação pedagógica é um momento de grande valia, pois concordamos com Rose (2014, p. 343), que muitos signos expressos no audiovisual utilizam-se das diversas entradas sensoriais, e nós acreditamos que grande parte delas estão expressos, na informação, como **Falsa Generosidade**. Neste sentido, destacamos a importância do aluno realizar uma análise crítica dos signos por dois principais motivos: primeiro para não introduzir elementos que não expressam o significado que ele deseja transmitir, ou seja, não utilizar signos “equivocados”; Segundo, para que possam utilizar os signos para melhor se expressar na produção de sua mensagem. Assim, neste momento, o filme será desconstruído e segundo Vanoye:

A análise do filme é um processo de desconstrução construção do filme que exige um conjunto de conhecimentos complexos e abrangentes sobre diferentes abordagens analíticas, tal como conhecimentos sobre linguagem fílmica, seus gêneros, sua história, suas técnicas e meios de produção. Assim, o filme é o ponto de partida para sua desconstrução e é, também, o ponto de chegada na etapa de reconstrução (VANOYE, 1994 apud PENAFRIA, 2009 apud SILVA, CAMELO e MARTINS 2015, p. 19).

No mesmo sentido, Penafria (2009, p. 1) considera que “Analisar um filme é sinônimo de decompor esse mesmo filme”. Para esta autora, embora não exista uma metodologia universalmente aceita de análise de audiovisuais, há um consenso na existência de duas etapas importantes para a análise: “(...) em primeiro lugar decompor, ou seja, descrever e, em seguida, estabelecer e compreender as relações entre esses elementos decompostos, ou seja, interpretar (IDEM, p. 1)”.

Assim, utilizaremos o roteiro de análise proposto por Schettino (2008) apud Silva, Camelo e Martins (2015, p. 20) que consiste em um método de desconstrução para construção:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Do texto a ideia	
Descostrução do texto	
Informação	
1 – Título/ Título original	
2 – Ficha Técnica	
1º nível de leitura	Plano de Expressão
3 – principais: fatos / ações / incidentes	
4 – principais personagens: características físicas e psicológicas	
2º nível de leitura	
5 – principais temas e subtemas	
6 – Interxtualidade	
7 – Resumo ou Sinopse	
3º Nível de leitura	Plano Semântico
8 – Story-line: ideia /conteúdo	

Desta forma, na Cena 2, realizaremos o Segundo Momento Pedagógico em que desenvolveremos a Organização do Conhecimento.

Na Cena 3, a partir da desconstrução do Audiovisual, desenvolveremos uma reflexão que consiste em um debate direcionado pelo pesquisador, de acordo com a abordagem que o mesmo pretende oferecer com o audiovisual. Para Silva, Camelo e Martins (2015, p. 28) “(...) os filmes nos oferecem um leque de possibilidades para a discussão. O debate pode se conduzido de uma forma ‘livre’, em que as categorias de discussão emergem a partir do dialogo com os alunos”. A partir destes diálogos, iniciaremos a construção de um roteiro (modelo que será construído e anexado) para o desenvolvimento de atividades Audiovisuais críticos que esteja fundamentado na articulação Freire-CTSA (AULER e DELIZOICOV, 2006). Desta forma, na Cena 3, realizaremos o Terceiro Momento Pedagógico em que desenvolveremos a Aplicação do Conhecimento.

1ª aula: Exibição do audiovisual Ilha das Flores Jorge Furtado

Problematização Inicial/Cena 1

Utilizaremos as relações polarizadas existentes no audiovisual Ilha das Flores, com a intenção de expor a contradição exposta por Freire (1987) entre opressores e oprimidos, a fim de auxiliar os alunos a se reconhecerem, enquanto um ou outro. Temos a intenção de, assim como Freire, fazer uma crítica dura às injustiças sociais, bem como discutir a necessidade de assumirmos uma postura ideológica. Temos a expectativa de investigar, através da exibição deste audiovisual, quais são as concepções dos alunos sobre a polarização exposta. Assim, a escolha deste audiovisual está pautada no forte apelo emocional que favorece ao aluno aprender de forma mais sensível e não apenas diante das argumentações, puramente, racionais apresentadas pelo professor. Neste sentido, a análise deste audiovisual não se pautou numa mera descrição e interpretação, mas teve como característica a análise crítica que pudesse permitir o reconhecimento da condição de opressor/oprimido e o desenvolvimento de um sujeito crítico.

Assim, iniciaremos com perguntas problematizadoras tais como: você considera que há uma distribuição igualitária dos recursos naturais? Você considera que existe riqueza para todos? Somos solidários uns com os outros, o suficiente para que todos tenhamos qualidade de vida? Poderíamos ter uma qualidade de vida melhor? Viver melhor? Seremos todos mais felizes? Temos parcelas na conquista da felicidade dos outros?

A partir destas questões problematizadoras, seguiremos com a proposta de Silva, Camelo e Martins (2015), exposta na seção 5.4, para a exibição do audiovisual, a fim de iniciarmos as discussões que possam responder às questões apresentadas.

Organização do Conhecimento1/Cena 2

Exibir o audiovisual “Ilha das Flores”, utilizando um roteiro de exibição (opcional). Realizar algumas pausas durante a exibição de alguns trechos para reflexão e discussão de conceitos explícitos e trabalhados, tais como solidariedade, opressão, oprimido, alimentação,

distribuição de riquezas, renda per capita, descarte de lixo, produção de lixo, consumismo PIB, renda per capita.

Aplicação do conhecimento 1/Cena 3

Retomar as perguntas problematizadoras, utilizando um roteiro de análise audiovisual e sugerir uma atividade de decomposição do audiovisual e/ou produzir um audiovisual, de autoria própria, sobre qualquer assunto relacionado à energia.

Discutiremos como o desenvolvimento da ciência e tecnologia tem sido direcionado, por escusos interesses político-econômicos de acumulação de poder e como isso fragiliza o mito tecnocrático. Neste roteiro de exibição, está previsto a seleção de algumas sequências de imagens, a fim de exemplificar algumas técnicas de cinema e como elas influenciam na compreensão do audiovisual em estudo, conforme exposto na seção 5.4. Queremos identificar a Falsa Generosidade implícita, que perpetua a polarização exposta no audiovisual. Após a exibição do audiovisual, utilizaremos o roteiro de análise proposto por Schettino (2008), apresentado na seção 5.4, para a desconstrução do audiovisual e reconstrução sob o olhar freireano.

2ª aula: Exibição dos Audiovisuais “Doll Face” e “O Poder das Palavras”

Problematização Inicial

Iniciamos com perguntas problematizadoras, tais como: Vocês acreditam que se desenvolvermos uma visão mais crítica sobre o que vemos na televisão e internet, poderemos ter qualidade de vida melhor, ou mesmo, não sermos enganados? Até que ponto vocês consideram que existem estratégias para nos venderem produtos? Vocês acreditam na frase: um pouco do que somos também é o que dizem para sermos? Você sabia que existem técnicas no cinema, que nos ajudam a interpretar estes signos expressos? Podemos fazer algo para mudar a influência que a televisão tem sobre nós? A situação expressa no audiovisual da aula

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

anterior (Ilha das Flores) pode ser mudada? Como podemos mudar ? do que depende? Isso melhoraria minha qualidade de vida?

Organização do conhecimento 2

Exibiremos o audiovisual “Doll Face”, fazendo pausas para enfatizar os conteúdos expressos e facilitar a Organização do Conhecimento. Analisaremos também alguns planos de cinema. Logo em seguida, exibiremos o audiovisual “O Poder das Palavras” com a intenção de trabalhar os conceitos como solidariedade, opressão, oprimido, atitude, mudança de postura, comportamento, imersão, prescrição, proatividade, esperança, fraternidade, trabalho em grupo, participação social em processos decisórios, determinismo tecnológico, tecnocracia.

Aplicação do conhecimento 2

Neste momento, peço para que façam atividades que de alguma forma pudesse envolver energia. A atividade é livre quanto à forma, bem como não sendo obrigatória a apresentação da mesma. Assim, este momento pedagógico pôde continuar na aula seguinte, aula 3.

3ª aula: Continuação dos Audiovisuais “Doll Face” e “O Poder das Palavras”

Aplicação do Conhecimento 3 – Continuação aula 2

Realizaremos atividade em duplas (formação espontânea). Os alunos poderão expor seus conhecimentos em energia, por meio da produção audiovisual e terão um tempo para discutirem livremente e com seus próprios celulares façam as gravações. Após este momento, os mesmos assistirão às próprias produções com a intenção de se perceberem na tela. Estas produções também servirão como registro inicial para o professor e alunos. Com estes dados, o professor tem a intenção de dimensionar alguns caminhos, bem como as primeiras impressões sobre como se manifestaram os alunos diante das câmeras, para a elaboração das aulas seguintes.

4ª aula: Exibição do Audiovisual “A História das Coisas”

Problematização Inicial 4/Cena 1

Exibição do audiovisual “A história das Coisas”. Utilizaremos um roteiro de exibição de audiovisuais fundamentada na abordagem da sustentabilidade associada ao consumismo. Este audiovisual já é um passo para a nova introdução do tema energia, sob o ponto de vista sociológico. Ou seja, uma preocupação social com relação ao tema energia. Neste roteiro, faço as seguintes perguntas problematizadoras, bem como outras oralmente: Já se perguntou de onde vem todas as coisas que compramos e para onde vão quando nos desfazemos dela? Você saberia me dizer se o ato de comprar, ou seja, de consumir pode aumentar a assimetria social? Para a economia funcionar, temos que consumir? Afinal, se não consumirmos não haverá vendas e conseqüentemente o lucro. Perguntemos se a seta do consumo, exposta no curta-metragem pode ser questionada? Opa! Será que as coisas são assim mesmo? Será que os governos estão fazendo algo para as pessoas ou organizações para as pessoas ou pelas corporações? Será que estamos fazendo alguma coisa pelo ambiente? Como será o nosso futuro daqui a 10 anos?

Organização do conhecimento 4/Cena 2

Exibiremos o audiovisual “A História das Coisas”, realizando intervenções, durante a exibição com a intenção de dar ênfase nos conteúdos expressos e facilitando a Organização do Conhecimento. Neste processo poderá haver pausas com perguntas e repostas, por parte do professor e aluno. Compararemos a função da mídia, entre os audiovisuais Doll Face (exibido na última aula) e a História das Coisas (exibido nesta aula). Discutiremos como que a mídia pode hipnotizar seus usuário e que, muitas vezes, queremos reproduzir o que a mídia nos sugere/impõe. Temos a intenção de desenvolver a criticidade diante do que as propagandas expressam para nós. Temos a expectativa de que os alunos percebam que, muitas vezes, a propaganda tem a função de nos dizer que temos que consumir cada vez mais para sermos socialmente inseridos e felizes.

Aplicação do conhecimento 4/Cena 3

Nesse momento, pesquisador e alunos, retomam o roteiro de exibição. Durante aplicação do Conhecimento, pudemos aprofundar ainda mais a discussão do audiovisual exibido. É interessante observar a dinamicidade dos 3 momentos pedagógicos, quando notamos que no momento da aplicação do conhecimento, muitas vezes, nos encontramos, também, na Organização do Conhecimento. Ainda neste terceiro momento, os alunos terão o roteiro de análise como segunda parte das atividades a serem desenvolvidas na sala de aula. Estas atividades poderão continuar em casa e na aula seguinte, aula 05, ainda dentro do 3º momento pedagógico.

5ª aula: Continuação da Aplicação do Conhecimento 4 “A História das Coisas”

Distribuir o questionário de análise do audiovisual e retomar os audiovisuais que já foram assistidos (há uma rotatividade muito grande de alunos, faltas, etc.) Levantar discussões em formato de organização do conhecimento (aqui quero dizer que tenho percebido que os 3 MP não necessariamente, devem seguir uma linear, bem como eles também se entrelaçam sendo, às vezes, ao mesmo tempo um e outro.

6ª aula: Continuação da Aplicação do Conhecimento das aulas 4 e 5 “A História das Coisas”

Aplicar o questionário com discussões sobre lixo, ciclo de extração até o descarte de produtos.

7º Aula Enxerto -Panfleto sobre Privatização da CELG

Esta aula fugiu um pouco da sequência do planejamento e fiz uma adaptação na sequência das aulas. O motivo desta adaptação foi fazer um enxerto na sequência de aulas, uma vez que neste dia, a caminho da escola, recebi de um manifestante no sinal, um panfleto que falava sobre a privatização da Celg, via sucateamento da empresa. Assim, decidi apresentar este panfleto aos alunos, a fim de problematizar a situação e provocar alguma discussão, no intuito de entender o pensamento dos alunos sobre tal temática.

Assim considereei oportuno este enxerto, uma vez que o mesmo está associado ao tema gerador com uma abordagem sociológica. Tendo como referência a atitude de engajamento do manifestante, tivemos a intenção de analisar, se sua postura manifesta-se como uma cultura de incentivo ao engajamento e se esta também se associa à ruptura da cultura do silêncio. Poderemos também analisar em que medida essa ação de engajamento solicita uma participação da população sobre as decisões políticas, econômicas, sociais, científicas e tecnológicas. Sendo assim, estaria contribuindo para um dos parâmetros definidos por Auler, que é a superação do modelo de decisões tecnocráticas.

8ª aula: Exibição do audiovisual “Obsolescência programada”

Problematização Inicial 8/Cena 1

Iniciaremos a aula com as seguintes perguntas problematizadoras:

Nesta aula, falarei sobre obsolescência planejada, levando um aparato elétrico para sala de aula, como exemplo, um adaptador USB veicular estragado. Levantarei as seguintes asserções a fim de realizar as perguntas problematizadoras: Explicarei para eles que foi apenas uma conexão de solda que se rompeu, mas, no entanto, fica mais barato comprar outro adaptador. Paradoxalmente, um adaptador novo custa 5,00 Reais e o conserto com a mão de obra e a solda custam 10,00 Reais. Por que muitas vezes isso acontece? Nas especificações

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

técnicas do adaptador está escrito: “Made in China”. O que isto está associado com este paradoxo? Algo semelhante acontece na vida de vocês? Farei uma simulação com algum aluno: Aluno X, vou te contratar pra produzir esse adaptador e vou te pagar 1 dólar por dia, aqui na China. Tenho gastos com o trator que retira os recursos naturais, para pagar a matéria prima, para enviar este adaptador para o Brasil de navio e com o comerciante atravessador brasileiro que ainda tem que lucrar. Então X, o que poderia acontecer caso você não queira aceitar? Como isto está associado à exploração da mão de obra? Valores como solidariedade e afeto estão associados a esta situação? Como tudo isso pode estar associado com o lixo e com a energia no mundo?

Abriremos o adaptador estragado e mostro que um simples reparo com solda poderia ser realizado, mas ainda que o reparo fosse do mesmo preço do novo, as pessoas descartam e compram um novo, certo? Que consequências isso traria para o ambiente? Devido à nossa prática, temos aumentado o volume de lixo? Estamos exaurindo o planeta com seus consequentes desgaste energético e poluição? Por que hoje em dia ninguém conserta quase nada e tudo é trocado?

Organização do conhecimento 8/Cena 2

Executo o audiovisual “Obsolescência Programada”. Faremos pausas durante a exibição do audiovisual, conforme proposto por Silva, Camelo e Martins (2015), a fim de esclarecer alguns pontos de difícil compreensão, bem como, destacar para os estudantes os aspectos relacionados ao referencial teórico, que o pesquisador considerar importante em cada trecho. Durante o desenvolvimento do audiovisual, os alunos podem fazer indagações sobre o audiovisual, a partir do roteiro de exibição/análise. Podemos, também, discutir a relação desta constante troca com o aumento do lixo e do esgotamento dos recursos naturais. A quantidade de energia que é utilizada pra extrair matéria prima e produzir produtos pouco duráveis e a relação desta com a disponibilidade de energia a todos os cidadãos.

Aplicação do conhecimento 8/Cena 3

Neste momento, retomamos as questões levantadas no momento da problematização inicial. Utilizaremos o roteiro de análise, solicitando que os alunos podem respondê-lo em casa. Após o desenvolvimento do audiovisual, discutiremos com os alunos as questões do questionário de exibição/análise.

9ª aula: Aula 9 Consumo Racional de Energia Elétrica - OVA

Problematização Inicial 9

O OVA foi desenvolvido, fundamentando-se nos 3MP, pois realizamos perguntas problematizadoras, durante a execução do OVA. As discussões sobre o audiovisual, “Obsolescência Planejada”, realizadas nas aulas anteriores, também tiveram função de Problematização Inicial para esta etapa na aplicação do OVA. Assim, retomamos a aula anterior e revisamos o conceito de obsolescência planejada, dando alguns exemplos. O OVA apresenta perguntas problematizadoras, tais como: Você sabe comprar uma lâmpada? Que influência a escolha das lâmpadas tem no valor final da sua conta de energia elétrica? A escolha da uma lâmpada esta diretamente ligada com a preservação do meio ambiente? E com a disponibilidade de energia? Além destas perguntas contidas no OVA, indagarei se seria possível comprar uma camisa nova, do meu gosto, apenas com a economia da troca de lâmpadas?

Organização do conhecimento 9

O OVA apresenta as características das lâmpadas incandescentes e fluorescentes, bem como a vida útil e preço de revenda. Esclarece o conceito de fluxo luminoso, potência, tempo de uso e suas respectivas unidades de medida. Apresenta uma leitura do consumo de energia elétrica, a partir da unidade do consumo de energia elétrica, KWH. Organiza, em tabelas, as várias características das lâmpadas, a fim de que o estudante perceba a vantagem da lâmpada fluorescente em relação a incandescente, tanto em relação ao preço, quanto ao

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

consumo de energia elétrica. Convidarei três alunos para irem à frente para representar os personagens do OVA.

Aplicação do conhecimento

Voltamos a algumas questões da problematização inicial, bem como outras problematizações que foram levantadas, durante o processo de organização do conhecimento. Na estrutura do OVA, apresentamos algumas atividades de cálculos de consumo de energia elétrica para as lâmpadas incandescentes e fluorescentes. Temos a intenção de permitir que os alunos calculem e tirem conclusões sobre as vantagens e desvantagens sobre o uso de ambas.

Atividades:

Ficou decidido como atividade, que os alunos procurassem famílias que ainda utilizavam lâmpadas incandescentes em suas casas. Com isso fariam um levantamento para posteriores trabalhos. As atividades poderiam ser desenvolvidas através de fotografias, vídeos, textos, imagens de celulares, gravações de voz, entrevistas, tabelas, outros.

10ª aula. Transporte Público e o Anuário estatístico para aprender montar reivindicações em fontes mais seguras

Problematização Inicial 10 /Cena1

Esta aula também terá função para a problematização da aula em que exibiremos o audiovisual “Quem matou o carro elétrico”. Mostraremos o caos do transporte público local com imagens dos terminais lotados e as imagens fotográficas da região do entorno escola sobre a problemática da mobilidade urbana nos quatros principais horários de pico. Iniciaremos com perguntas problematizadoras tais como: Como toda esta problemática apresentadas nas imagens podem estar associadas com a questão da energia no mundo? Qual tipo de combustível utilizado nos ônibus e automóveis? Seria possível ter uma passagem de ônibus mais barata? Poderíamos ter uma qualidade de vida melhor perdendo menos tempo no trânsito? Menos tempo no trânsito poderia significar tarifa de passagem mais barata? Você visualiza alguma solução para a situação caótica do transporte público na região? Onde podemos buscar informações para que possamos ter sustentações confiáveis para lutar por

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

mudanças no transporte? Podemos ter um sistema de ônibus elétrico em Goiânia? Vocês sabiam que circulou ônibus Elétrico, em caráter experimental, aqui nesta avenida que passa pela porta da escola? Então, os ônibus elétricos podem economizar combustível no transporte de pessoas? Se sim, essa economia poderá ser repassada para a passagem de transporte do usuário?

Obs: Foi noticiado, no dia anterior a esta aula, que usuários queimaram vários ônibus do transporte coletivo de Goiânia. Aproveito este fato para problematizar a aula com os alunos: Assim como problematização, executarei o vídeo da queima dos ônibus, bem como das manifestações que aconteceram. Levantarei outras perguntas problematizadoras tais como: Afinal, quem paga a conta da queima destes ônibus? A queima dos ônibus trará soluções para o problema do transporte coletivo de Goiânia? A queima dos ônibus expressa uma situação limite em que a população se encontra? Nesta aula, apresentaremos os dados do anuário estatístico de Goiânia.

A partir destas questões problematizadoras, seguiremos com a proposta de Silva, Camelo e Martins (2015), exposta na seção 5.4, para a exibição do audiovisual: “Quem Matou o Carro Elétrico” a fim de iniciarmos as discussões que possam responder às questões apresentadas.

11ª aula (duas aulas): Discussão sobre o anuário estatístico da Cidade, Exibição do Audiovisual “Quem Matou o Carro Elétrico” e “Ação Contra os Transgênicos”.

Organização do conhecimento/Cena 2 (aula 1)

Exibiremos o audiovisual “Quem matou o carro elétrico”. Utilizo de pausas para destacar alguns conceitos expressos, como interesses econômicos na produção da automóvel, como uma matriz energética dominante de grupos dominantes interfere no dia a dia das pessoas, preço do automóvel, poluição do ar. Explicitaremos que muitas decisões sobre a matriz energética utilizadas nos carros são decisões políticas e econômicas e não se passam

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

por um filtro social, os direcionamentos e decisões do desenvolvimento Científico Tecnológico e suas consequências sócioambientais.

Organização do conhecimento – Continuação da aula (aula2)

Silva e Carvalho (2006, p. 3) consideram que “as atividades educativas com temas controversos solicitam dos professores a realização de trabalhos que abordam aspectos éticos, ideológicos, sociais e ambientais.” Assim, apresentaremos aos alunos a queima de ônibus na cidade, a fim de aproximarmos um pouco mais do tema gerador. Mostraremos várias reportagens sobre o problema de transporte público, em Goiânia, e relacionando-os com a questão energética. Apresentarei o Anuário estatístico, a fim de que os alunos possam reconhecer documentos oficiais e desenvolver um olhar crítico, quanto às possíveis informações, com caráter determinista, apresentadas pelas mídias. Analisaremos o crescimento da população de Goiânia e explico que precisaremos estar bem informados com dados fundamentados em fontes primeiras, se quisermos ir, por exemplo, reivindicar algo aos vereadores.

De acordo com os dados do anuário estático da cidade de Goiânia, entre os anos 2000 e 2013, houve um aumento da população goianiense, a diminuição da frota de ônibus e o aumento da frota de carros, nesse período. Queremos apresentar estes dados aos estudantes na expectativa de despertar neles, mais uma vez, o incentivo ao engajamento, a partir da construção e divulgação de um documento que sugeriria a substituição da matriz de combustível utilizado nas frotas de ônibus.

Assim, apresentaremos aos alunos a problemática relacionada à energia no mundo e os dados sobre as principais matrizes energéticas do Brasil comparando-as com as matrizes energéticas de outros países. Relacionaremos as fontes renováveis e as não renováveis de energia, com suas respectivas disponibilidades, distribuições e impactos ambientais, tanto na geração quanto no consumidor final. Discutiremos imagens locais, sobre as controvérsias associadas ao temor quanto ao esgotamento dos combustíveis fósseis e os jogos de interesses associados, bem como as controvérsias associadas à ação humana sobre aquecimento global. Com isto, poderemos levantar dados sobre a poluição do país e de Goiânia, níveis de CO₂,

problemas de saúde, relacionados ao aquecimento global, assimetria social, concentração de renda associado à extração do petróleo.

Apresentaremos tabelas sobre o aumento da frota de carro e ônibus, aumento da demanda por mobilidade/transporte coletivo, crescimento da população local, preço da tarifa de ônibus e quadros que mostrem que a maior parte destas emissões está localizada nos países mais industrializados.

12^a aula: Técnica das controvérsias controladas

Aplicação do conhecimento/Cena 3

Nesta aula, levantaremos as possíveis argumentações que justificam o uso do ônibus a diesel e outras possíveis argumentações que justificam o uso do ônibus elétrico. Faremos uma tentativa de construir uma técnica de controvérsia controlada ou júri simulado. Organizaremos as atividades em dois grupos e iniciaremos as atividades, montando os argumentos favoráveis ao ônibus a diesel, os contra-argumentos e as possíveis defesas contra esses contra-argumentos do grupo do ônibus elétrico. Da mesma forma, o mesmo procedimento será realizado com o grupo do ônibus elétrico. Iniciaremos as atividades em sala de aula para que, posteriormente, os alunos possam dar continuidade, podendo ser, inclusive, durante a próxima aula.

13^a aula: Energias Renováveis. Técnica das controvérsias controlada.⁸⁷

⁸⁷ Observação: Durante a execução desta aula, o pesquisador notou desestímulo e desinteresse nos alunos quanto ao assunto abordado. Assim, o pesquisador decide mudar e realizar esta mesma técnica com lâmpadas incandescentes e fluorescentes que fracassou novamente. Com uma decisão coletiva,

Aplicação do conhecimento/Cena 3

Como contribuição da construção da Técnica das controvérsias controladas, apresentaremos uma tabela sobre energias renováveis e continuaremos com a construção de painéis com as argumentações e contra-argumentações.

14ª aula: Técnicas de Planos de Cinema.

Problematização Inicial

Com os acontecimentos da aula anterior, refletiremos sobre o andamento das aulas até o presente momento, bem como o desestímulo apresentado pelos alunos. Os alunos manifestaram interesse em realizar uma atividade prática, o que me fez refletir sobre a dinamicidade dos 3MP. Neste caso, os alunos tinham o interesse de partir direto da problematização inicial para a aplicação do conhecimento. Assim, decidimos iniciar um processo de gravação em uma residência, que utilizasse lâmpadas incandescentes. Como não encontramos tal residência, decidimos realizar produções sobre economia racional de energia nos eletrodomésticos.

Assim, faremos nesta aula perguntas problematizadoras, tais como: você considera importante entender como funcionam algumas técnicas de cinema, a fim de melhor se expressarem? Você já teve a sensação de não ter entendido alguma cena de algum filme de cinema? Será que existem técnicas que nos trazem mensagens implícitas e explícitas no manejo da câmera, luz e som?

Organização do conhecimento

Apresentaremos slides que representam os planos de cinema: Grande plano, plano geral, plano americano, close, big close, primeiro plano, segundo plano, plogéé, contra plongeé, câmera subjetiva, outros.

resolvemos realizar uma gravação na casa de uma professora, acerca de algumas problematizações sobre a importância de sabermos utilizar os eletrodomésticos de forma racional.

15ª aula: Técnicas de Planos de Cinema

Aplicação do conhecimento.

Nesta aula, levaremos artefatos audiovisuais de exibição, gravação, tripés, projetores, caixas de som. Os alunos poderão aprender a montar o tripé, nivelar a câmera, entender seu funcionamento, ligar, desligar, baterias e cartões. Pediremos para que os alunos liguem a câmera no projetor de slides, a fim de que projetem os planos de cinema discutidos na aula anterior. Os alunos poderão tirar fotos, fazer gravações, assistir e outros. Aprenderão também a desmontar e guardar os equipamentos.

Entregaremos um material aos alunos que contem dicas de como economizar energia nos equipamentos eletrodomésticos. Discutiremos como poderemos representar estas formas de economia através da produção de um audiovisual.

16ª aula: Economia de Energia nos Eletrodomésticos

Problematização inicial

Organização e Aplicação do conhecimento.

Levaremos equipamentos de gravação audiovisuais para uma residência com a intenção de que os alunos aprendam, no mesmo instante em que fazem as produções audiovisuais, sobre o consumo racional de energia elétrica.

17ª aula: Economia de Energia nos Eletrodomésticos

Organização e Aplicação do conhecimento.

Apresentaremos as produções audiovisuais realizadas pelos alunos na residência cedida e avaliaremos como utilizaram os planos, postura, conceitos e o que poderia ficar

melhor. Apresentarei aos alunos algumas ideias previamente previstas na Sequência Temática elaborada para o momento da qualificação.

18ª aula: Intervenção de etiquetas em eletrodomésticos com alto consumo de energia, realizado no supermercado 1

Problematização Inicial

Assim, a partir da aula anterior, discutimos várias ideias e uma das selecionadas é a de realizar uma intervenção de etiquetagem nos eletrodomésticos disponíveis no mercado. A segunda é de realizar uma coleta de assinaturas sobre as faixas de consumo de energia elétrica para famílias de baixa renda. Por fim, a terceira, é a de coletar assinaturas em um documento que propõe a exibição de propagandas que esclareçam a população sobre a importância de substituir as lâmpadas incandescentes pelas lâmpadas fluorescentes.

Para a atividade de intervenção, fizemos as seguintes perguntas problematizadoras: você considera que a população consumidora conhece quais equipamentos gastam mais energia elétrica? Se, possuo um conhecimento sobre os eletrodomésticos que gastam mais energia, eu poderia divulgar meu conhecimento a outras pessoas? Uma atividade de etiquetagem pode ter um efeito impactante que leve as pessoas a refletirem sobre o consumo de cada eletrodoméstico? Este impacto é maior do que apenas se falássemos às pessoas?

Organização do conhecimento/Aplicação do conhecimento

Iremos para um supermercado de uma grande rede em Goiânia que chamaremos de supermercado 1, para realizar uma atividade de etiquetagem nos eletrodomésticos com alto consumo de energia. Os alunos irão realizar a etiquetagem ao mesmo tempo em que aprenderão sobre o consumo de cada eletrodoméstico. Importante destacar que poderão ser etiquetados os eletrodomésticos de alto consumo, ainda que possuam o selo PROCEL. Durante esta atividade os alunos produzirão um audiovisual do processo de etiquetagem.

19ª aula: Intervenção de coletas de assinaturas sobre a questão energética no mundo realizado no supermercado 2

Problematização Inicial

Como podemos exigir nosso direito de vez e voz? Onde podemos buscar nossos direitos? Como podemos exercer uma cultura do engajamento a fim de que a população tome conhecimento dos reais problemas sociais? Como e onde podemos buscar o bem estar social e uma justiça para aqueles considerados de baixa renda? Quais instrumentos podemos utilizar?

Organização do conhecimento/Aplicação do conhecimento

Iremos para um supermercado de uma grande rede em Goiânia, que chamaremos de supermercado 2, para realizar uma atividade de coletas de assinaturas de dois documentos que se encontram no apêndice. Os alunos irão abordar consumidores, relatar o documento e solicitar a assinatura daqueles que se interessam. Deverão esclarecer que estes documentos serão apresentados na câmara dos Vereadores do Município de Goiânia. Durante esta atividade os alunos produzirão um audiovisual do processo de intervenção.

20º Aula Apresentação da proposta na Câmara dos Vereadores.

Aplicação do conhecimento

Os alunos levarão os dois documentos estudados por eles e com as assinaturas coletadas e apresentarão na Câmara dos Vereadores. Escolherão um ou mais Vereadores a fim de apresentarem as suas propostas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo geral investigar as contribuições do desenvolvimento de uma sequência temática para o processo de exibição/produção de audiovisuais realizada por alunos do ensino médio, sobre a temática energia, na perspectiva das relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), embasados no pressuposto educacional da concepção crítico-transformadora.

Dentre os resultados, foi constatado no capítulo 2, que o uso do audiovisual no ensino de Ciências ainda é incipiente e, em sua grande maioria, possui característica instrumental. Constatou-se também a ausência de exibição/produção de audiovisuais no ensino de Ciências sob uma perspectiva crítico-transformadora. Além disso, verificamos que as categorias Vídeo/Recurso Didáticos na Educação em Ciências são as modalidades de uso do audiovisual de maior interesse por parte dos pesquisadores, uma vez que identificamos diversos estudos que utilizaram a exibição/produção de audiovisuais, porém incipientes na fundamentação de pressupostos educacionais ou nos referenciais da área de audiovisual/comunicação. Percebemos, também, a ausência do pensamento crítico sobre os modos de usos dos artefatos audiovisuais com referenciais crítico-progressistas, no ensino de Ciências/Física, como preconiza Paulo Freire. É evidente a necessidade de discutirmos propostas pedagógicas que contemplem a exibição/produção audiovisual com tais referenciais, difundindo a perspectiva freireana, no ensino de Ciências, como a articulação FREIRE-CTSA, proposta por Auler e Delizoicov (2009) e a Investigação Temática Freireana, proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009). Este capítulo foi fundamental nas contribuições para a elaboração da questão de pesquisa.

As discussões realizadas sobre o audiovisual na Educação em Ciências, no capítulo 1, contribuíram para destacar a evolução dos modos de uso dos aparatos audiovisuais desde seu uso neutro e instrumental, bem como a importância de se caminhar para um modo de uso mais crítico. Estas discussões permitiram entender que os artefatos audiovisuais possuem uma prescrição de uso idealizada por seu conceptor e pode, muitas vezes, se manifestar como um

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

instrumento de dominação ideológica. Assim as discussões de concepção epistemológica destes artefatos contribuíram para o uso transformador crítico-social dos partícipes desta pesquisa, uma vez que proporcionou um processo de libertação de estado de opressão. Como exemplo, temos a contribuição para uma utilização mais crítica quanto aos modos de uso dos artefatos audiovisuais, já que serviram para direcionamentos sociais, através da cultura do engajamento; a não repetição de um mesmo modo de uso dos audiovisuais, amplamente utilizado, para a formação de um consumidor ideal como forma de perpetuação de uma ideologia dominante; além de percebermos indícios de um início de processo de superação dos modos de uso que perpetue a condição de opressão tecnológica.

Assim, no capítulo 3, aprofundamos o tema com as contribuições da articulação FREIRE-CTSA, definida por Auler e Delizoicov (2009), para a exibição/produção de audiovisuais críticos. Fizemos uma discussão teórica trazendo conceitos freireanos, ainda não aprofundados para o contexto do ensino de ciências, como por exemplo, a Aderência, Imersão, Prescrição e a Falsa Generosidade que também nos permitiram compreender e criar o conceito da Falsa Generosidade Tecnológica. Tais discussões ofereceram-nos a proposta de articulação FREIRE-CTSA-AVCT que nos deu suporte para elaborar atividades que contribuíram para iniciar, nos alunos, um processo de superação dos mitos atribuídos à ciência e tecnologia, definidos por Auler e Delizoicov (2009). A articulação FREIRE-CTSA-AVCT, proposta por nós, permitiu uma formação mais cidadã no ensino de Ciências, bem como rompeu, em certa medida, com a Cultura do Silêncio, uma vez que trouxe à tona consequências sociais do desenvolvimento científico tecnológico, conforme sugere Pinheiro et. al., (2007) e iniciou um processo que permitirá passar por um filtro social as decisões, a cerca de ciência e tecnologia, conforme defendido por Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007).

Assim, pudemos associar o uso do audiovisual com a cultura do incentivo ao engajamento, entendendo que a transformação social dar-se-á pela práxis do sujeito, na busca de sua libertação que consideramos ter minimizado a aderência dos alunos ao opressor. Este capítulo também contribuiu para uma reflexão mais crítica sobre o uso de um currículo vertical, pronto e conteudista, utilizando cada aula como referência para o planejamento da aula seguinte.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

No capítulo 4, discutimos a Análise Textual Discursiva (ATD) como instrumento de análise de dados, que nos permitiu analisar os dados obtidos, a partir da implementação das aulas. Assim, o olhar freireano, a priori, pôde dar conta do processo de exibição/produção e análise dos audiovisuais através da percepção rigorosa do estado de Aderência em que se encontravam os sujeitos da pesquisa, bem como, de como os mesmos entenderam o conceito de Opressão e a relação de Opressor/Oprimido. Como resultado, consideramos que os alunos puderam desenvolver um olhar mais crítico quanto à linguagem audiovisual, quando compreenderam que alguns mecanismos de produção como o plano, a posição de câmera, a luz e expressões têm a intenção de criar no sujeito expectador uma produção de sentido.

Discutimos, também, a articulação entre Investigação Temática (FREIRE, 1987) e a Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2006; TORRES, et. al., 2008) que nos permitiram a análise dos dados obtidos das fontes primárias e secundárias e obtivemos como resultado o Tema Gerador que é a Energia no Mundo. Como resultado, esta articulação deu conta do processo de construção de uma ST- crítica fundamentada nos Três momentos Pedagógicos, de Delizoicov e Angotti (1992). Ao escrever esse capítulo, fizemo-lo separadamente, com a intenção de que o mesmo servisse como aporte teórico, para o balizamento de futuros trabalhos. Por isso enfatizamos os conceitos metodológicos como “Instrumento de coleta de registros”, “Instrumento análise de registros”, “Instrumento análise de dados”, registros, “dados”, uma vez que detectamos uma recorrente confusão na literatura sobre os seus significado.

Também nesse capítulo, fizemos alguns apontamentos sinalizando uma possível aproximação entre a pesquisa participante, definida por Rosa (2013) com a articulação ATD-IT, definida por Torres et. al. (2008) obtendo a articulação ATD-IT-PP. Deixamos como sugestão o estudo que avalie mais profundamente essa aproximação.

No andamento da pesquisa, a partir da sugestão do orientador desse projeto, indaguei-me o que Freire faria se estivesse no meu lugar? Assim, abrimos espaço para uma discussão sobre a terceira fase da articulação ATD-IT, “redução temática/metatexto e sala de aula/comunicação” (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 9), que implicou na construção da ST inicial:

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

(...) a *Redução Temática* – 4ª etapa da *Investigação Temática* –, processo que resulta na produção de recursos didático-pedagógicos, pode ser associada ao processo de construção de metatextos, referente à etapa de comunicação – 3ª etapa da *Análise Textual Discursiva* –. Acreditamos ainda que essa etapa pode ir além da construção textual, no sentido de abarcar o desenvolvimento de práticas pedagógicas – 5ª etapa da *Investigação Temática* –, momento em que os educadores podem configurar uma nova concepção de sujeito, educação, conhecimento e currículo, via dialogicidade e problematização. Portanto, foi dessa forma que associamos as 4ª e 5ª etapas da *Investigação Temática* com a 3ª etapa da *Análise Textual Discursiva*, emergindo as articulações *redução temática/metatexto e sala de aula/comunicação*” (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 9).

Sinalizamos, portanto, que não entendemos que o metatexto deva ser, necessariamente, construído até o fim da terceira fase. Desta forma, assumimos uma postura freireana da liberdade desafiadora de não construir uma sequência de aulas que abordasse o Tema Gerador, conforme havíamos proposto na metodologia. Assim, cada aula foi construída através das experiências vividas nas aulas anteriores. Amparamo-nos nestes mesmos autores, quando citam Delizoicov quanto à dinamicidade e criticidade dos conteúdos programáticos freireanos:

Os critérios usados durante a redução temática são epistemológicos, isso porque os conhecimentos científicos são previamente selecionados e estruturados antes de serem desenvolvidos em sala de aula – 5ª etapa da *Investigação Temática* –, “constituindo conteúdos programáticos escolares críticos e dinâmicos” (DELIZOICOV, 1991, p. 181) (MORAES E GALIAZZI, 2006, p. 9).

O resultado da construção desta sequência é um enfrentamento à construção de sequências Temáticas com características tecnicistas isto é, como produto educacional. Neste sentido propomos a criação de sequências temáticas com características mais reflexivas, como ao utilizarmos o conceito de proposição educacional.

No capítulo 5, analisamos os dados obtidos a partir da implementação da ST, tendo como foco a categoria de análise *a priori*: “A Superação dos Mitos Tecnocrático, Salvacionista e Determinista atribuídos à Ciência e Tecnologia”. Consideramos ser possível afirmar que a escolha/problematização do Tema Gerador foi de fundamental importância, uma vez que permitiu estabelecer uma relação de afetividade junto aos alunos e desenvolver uma educação mais próxima da realidade deles. Isto é, pudemos desenvolver uma criticidade nos estudantes que lhes despertou a curiosidade epistemológica necessária para que continuassem aprendendo por um caminho que iniciasse a superação destes mitos:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

O que quero dizer é o seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e se desenvolve o que venho chamando "curiosidade epistemológica", sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto. É isto que nos leva, de um lado, à crítica e à recusa ao ensino "bancário", de outro, a compreender que, apesar dele, o educando a ele submetido não está fadado a fenecer (FREIRE, 1996, p. 13).

Quanto à questão da superação dos mitos, ficou evidente que o trabalho com uma Sequência temática crítica, focada na exibição/produção audiovisual, favoreceu um aprendizado dos conhecimentos relativos à energia no mundo sob o enfoque CTSA para o caminhar na direção da superação dos mitos. Consideramos que estes alunos passaram de um nível de consciência ingênua para um nível de consciência máxima, definido por Freire (1997), já que o grupo de alunos identificou a falsa generosidade implícita nas etiquetas dos eletrodomésticos, bem como iniciou um processo de participação em processos decisórios, uma vez que apresentou um estudo em uma das estâncias do poder. Como resultado de nosso estudo, percebemos a formação de alunos mais críticos quanto à perspectiva economicista do uso eficiente de energia. Afinal, os alunos compreenderam que é necessário mudar o paradigma em relação aos modos de uso de energia no mundo e que apenas o uso racional não é o suficiente para combater os problemas de escassez energética, a poluição do planeta e a exaustão dos recursos. Para isso, queremos afirmar que estes alunos estão preparados no sentido de minimizar os efeitos opressores e "hipnóticos" realizados pela mídia do consumo, além de este trabalho poder auxiliar os estudantes e professores a elaborarem suas aulas, a partir de uma perspectiva CTSA "desmascarando" a ideia de consumidora ideal, auxiliando-os a desvelar os códigos por trás das propagandas audiovisuais.

Também tivemos como resultados tanto para os alunos deste projeto, quanto para futuros pesquisadores e professores, o desenvolvimento, em um grupo de alunos, da compreensão de que as mudanças que desejamos para o nosso planeta e para as transformações que buscamos, passa pela luta do incentivo ao engajamento. Pudemos compreender que, em um trabalho sob o enfoque CTSA, é importante motivar nossos alunos à práxis verdadeira, buscando nas casas legislativas, executivas e judiciárias as sugestões e reivindicações que possam contribuir com a transformação de sua realidade vivida tanto local, regional e global

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Durante a execução das atividades em sala de aula, enfrentamos algumas dificuldades como o volume excessivo de atividades na escola. Bem como, problemas de infraestrutura, como a falta de conforto mínimo necessário para que o adolescente permaneça em um período integral na escola. Há um calor excessivo nas salas de aula que nos exaurem, professores e alunos e muitas aulas, às vezes, não aconteciam de fato. Por exemplo, durante a exibição do audiovisual “Quem Matou o Carro Elétrico” era quase impossível conseguir concentrar na história, tamanho o calor. É compreensível que os alunos tenham interesse em realizar apenas as atividades que valham notas, em vista do restrito tempo que têm em realizar um grande volume de atividades. Ainda temos que considerar a falta de estrutura para o descanso destes adolescentes no intervalo do almoço. Toda essa problemática é fator que levamos em consideração para analisar o empenho de cada aluno em aceitar o trabalho com a ausência do contrato didático, bem como os que não despertaram. Esses fatores nos interessam, uma vez que nos fornecem a sustentação para a compreensão da superação de mitos por esses alunos que superaram os obstáculos, no sentido de se conquistar um trabalho transformador. Caso contrário, consideraríamos que tivemos menos indícios para verificar se houve ou não o início do processo transformador. Assim, temos como resultado que o andamento das aulas sem o contrato didático pôde dar início a um processo de transformação em que os alunos sentiram a necessidade de transformar sua realidade, independentemente, pelo simples fato de se reconhecerem enquanto oprimidos e que foram despertados para o trabalho engajador.

Podemos afirmar que grande parcela do sucesso do caminhar para superação dos mitos está associado com a ruptura do contrato didático, ou seja, entendemos como premissa para o trabalho transformador, o desejo do aluno em transformar-se. Assim reiteramos que o grupo de alunos que desenvolveu as atividades propostas como crítico-transformadora foram aqueles que se sentiram despertados para o processo de transformação crítica, daí dizer que a ausência do contrato didático foi um parâmetro para nossas afirmações.

Nesse sentido, queremos afirmar que detectamos indícios do início de uma transformação crítica no grupo de alunos mais atuante, uma vez que os mesmos continuaram motivados e participando do projeto ainda que terminado a pesquisa. Isto sugere que

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

desenvolvemos a capacidade de intervir futuramente em novas situações limites que aparecerão. Assim consideramos que o trabalho crítico do processo de exibição/produção contribuiu para o processo desses alunos, bem como poderá despertar, nos pesquisadores que trabalham com o audiovisual no ensino de ciências, a necessidade de investigar os modos de uso dos artefatos audiovisuais.

Daí a importância da formação de professores que possam dar continuidade ao processo iniciado com esses alunos. Assim, apontamos que o trabalho do professor transformador sempre deve continuar para a parcela dos alunos que não participa das atividades transformadoras.

Portanto, consideramos que o desenvolvimento das atividades propostas nesse estudo, que implica em repensar o papel do professor, poderá contribuir para o processo de formação dos mesmos para o uso crítico de audiovisuais. Uma vez que a utilização da investigação temática, que vai desde o desvelamento do Tema Gerador até a implementação da sala de aula, requer repensar o currículo tanto em sua forma, quanto em sua estrutura. Por estes motivos, destacamos como ponto chave, o papel dos cursos de formação de professores, inicial e continuada, que permita desenvolver a criticidade necessária para o trabalho docente. Bem como, permita uma compreensão mais adequada no entendimento do pensamento de Paulo Freire que, frequentemente, é mal compreendido. Neste sentido, esta formação sugerida, solicita o preparo de professores para o enfrentamento na participação de debates educacionais para que não sejam, conforme defende Giroux:

(...) objeto de reformas educacionais que os reduzem ao *status* de técnicos de alto nível cumprindo ditames e objetivos decididos por especialistas um tanto afastados da realidade cotidiana da vida em sala de aula. A mensagem parece ser que os professores não contam quando trata-se de examinar criticamente a natureza e processo da reforma intelectual.

O clima político e ideológico não parece favorável para os professores no momento. Entretanto, ele de fato lhes oferece o desafio de unirem-se ao debate público com seus críticos, bem como a oportunidade de se engajarem em uma autocrítica muito necessária em relação à natureza e finalidade da preparação dos professores, dos programas de treinamento no trabalho e das formas dominantes da escolarização (GIROUX, 1997, p. 160)

Assim, esses profissionais mais críticos poderão entender e enfrentar as forças ideológicas que desejam, conforme esclarece Giroux:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

(...) reduzir os professores ao *status* de técnicos especializados dentro da burocracia escolar, cuja função, então, torna-se administrar e implementar programas curriculares, mais do que desenvolver ou apropriar-se criticamente de currículos que satisfaçam objetivos pedagógicos específicos (GIROUX, 1997, p. 160).

Consideramos destacar que, durante o processo de escrita da dissertação, tínhamos como uma das propostas iniciais de trabalho a produção de audiovisuais. No entanto, durante a leitura de diversos artigos, já que existem diversos trabalhos com exibição de audiovisuais, no ensino de ciências, associados à prática da sala de aula e percebemos que a produção de audiovisuais está imbricada com a sua exibição. Concordamos com Penafria (2009, p. 19) quando destaca que “(...) a análise de filmes não é apenas uma atividade, a partir da qual é possível ver mais e melhor o cinema, pela análise também se pode aprender a fazer Cinema”. Dizemos assim que a recíproca é verdadeira e neste sentido, ao falar sobre audiovisuais, consideramos necessário utilizar o termo exibição/produção de audiovisuais, uma vez que um leva ao outro.

Como possibilidade de estudos futuros, sugerimos trabalhos que possam realizar análises em outra categoria a priori, a partir de técnicas de análise de audiovisuais definidas por Julier e Marie (2009) com a intenção de entender como as construções históricas e/ou a sua superação estão representadas nos audiovisuais (cinema, propagandas e imagens).

REFERÊNCIAS

ALVES, E. M.; MESSEDER, J. C. Produção de um recurso audiovisual com enfoque CTS como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.6, n.3, p.100-117, 2011.

ALVES JUNIOR.; M. M.; DOMÍNGUEZ, A. H. A-TVDBR: Um Modelo de Atividades para TV Digital Brasileira. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. v. 19, n. 3, p. 42-52, 2011.

ANGOTTI, José André Peres. Conceitos unificadores e ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, n. 1 a 4, 1993.

ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M.A. Modelos computacionais no ensino aprendizagem de física: um referencial de trabalho. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n.2, p. 341-366, 2012.

ARANTES, A. R.; MIRANDA, M. S. STUDART, N. Objetos de aprendizagem no ensino de física: usando simulações Phet. **Física na Escola**, São Paulo, v.11, p.27-31, n.1, 2010.

ARROIO A.; DINIZ, M. L.; GIORDAN, M. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de ciências. **V encontro nacional de pesquisa em educação**. Em: Atas do 5o. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP, 2005.

ATAÍDE, J. F.; MESQUITA, N. A. S. O Arborecer das TIC na Educação: da raiz aos ramos mais recentes. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia** v. 7, n. 1, 2014.

AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Contexto & Educação**, Unijuí, n.77, p. 167-188, 2007.

AULER, D. **Interações entre Ciência - Tecnologia - Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.67-84, mar. 2009 ISSN 1982-5153

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: **Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS**. In: Seminário Ibérico CTS em la Enseñanza de las Ciencias – Las Relaciones CTS en la Educación Científica Anais. Málaga: Universidad de Málaga, 2006-b. p.1-7

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

AULER, D. et. al. **Transporte Particular X Coletivo: Intervenção Curricular Pautada por Interações entre Ciência–Tecnologia–Sociedade**. Enseñanza de las Ciencias. barcelona, v. extra, p. 1-5, 2005.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 229p.

BELLONI, M. L. (org.) **A formação na sociedade do espetáculo**. São Paulo: Loyola, 1ª edição, 2002, 188p.

BENEDETTI, ET. AL. Na trilha da ciência: uma atividade lúdica ao ar livre envolvendo o ensino de química. **Revista Experiências no Ensino de Ciências**. v. 6, n. 3, p.7-15 , 2011.

BERNADES, ET. AL. Produção de um documentário amador por turmas de ensino médio e EJA, (ensino de jovens e adultos) com o uso do Windows Movie Maker. **Revista Tecnologias na Educação**. v. 2, n. 2, p. 1-7, 2010.0

BEZERRA, A. G. et. al. Videoanálise com o software livre tracker no laboratório didático de Física: movimento parabólico e segunda lei de newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 29, n. 1, p. 489-490, 2012.

BOFF, E. T. O.; ARAÚJO, M. C. P. A Significação do Conceito Energia no Contexto Da Situação de Estudo Alimentos: Produção e Consumo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 11, n. 1, p. 123-142, 2011.

CARMO, B. A.; CARVALHO, P. M. A. Construindo a linguagem gráfica em uma aula experimental de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n.1a , p. 61-84, 2009.

CHÁVEZ, J. L.; ANDRÉS, M. M. El uso de videos para la eficiencia en el aprendizaje en acción de La física en el laboratorio. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 18, n. 1a, p. 43-54, 2013.

COZENDEY, S. G. C.; PESSANHA, M. C. R.; Costa, M. P. R. Vídeos didáticos bilíngues no ensino de leis de Newton. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 35, n. 3, p. 1-7, 2013.

CRUZ, M. H. F. P.; MERCADO, L. P. L. A televisão e o rádio como instrumentos mediadores na educação Ambiental. **Revista Experiências no Ensino de Ciências**. v. 5, n. 2, p. 29-44, 2010.

DELIZOICOV D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, p. 145-175, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DIMOV, L. F.; PECHLIYE, M. M.; JESUS, R. C. Caracterização ontológica do conceito de fotossíntese e obstáculos epistemológicos e ontológicos relacionados com o ensino deste conceito. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 19, n. 1, p. 7-28, 2014.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a Ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos Tecnológicos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 18, n. 1a, p. 77-105, 2013.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. Porto Alegre: Artmed, 2ed., 1996.

FIGUEIREDO, A. P. S.; ASSIREU, A. T.; SOUZA, V. C. O. Material didático multimídia aplicado a educação semipresencial: um relato de experiência na graduação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. v. 22, n. 2, p. 88-97, 2014.

FONSECA, F. ET. AL. O laboratório virtual: Uma atividade baseada em experimentos Para o ensino de mecânica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 35, n. 4, p. 1-10, 2013.

FRANCISCO, W.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Leitura e demonstração de experimentos por meio de vídeos: análise de uma proposta a partir da escrita dos estudantes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 13, n. 2, p. 49-65, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. (1987). **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

FREITAS, V. M.; LACERDA, N. O. S.; QUEIRÓS, W. P., 2014; **um estudo do processo de produção audiovisual na perspectiva Crítico – transformadora: O caso da divulgação de vídeos de construção do aquecedor solar por alunos do ensino médio e suas implicações sociais**. I Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão. Universidade Estadual de Goiás, 2014.

FREITAS, V. M.; QUEIRÓS, W. P.; BENITE, C. R. M. **Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Física: Consumo Racional de Energia Elétrica**. V Seminário da Licenciatura em Química. Instituto de Química: Universidade Federal de Goiás, 2014.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GOMES-MALUF, M. C.; SOUZA, A. R. A. A ficção científica e o ensino de ciências: o imaginário como formador do real e do racional. **Ciência e Educação**, v.14, n.2, p.271-282, 2008.

HUNSCH, S.; DELIZOICOV, D. **A Abordagem Temática na perspectiva da articulação Freire-CTS: um olhar para a Instauração e Disseminação da Proposta** Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. 011.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

JESUS, V.L.B.; SASAKI, D.G.G. Videoanálise de um experimento de baixo custo sobre atrito cinético e atrito de rolamento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 36, n. 3, p. 1-6, 2014.

KOEPPE, C. B. R.; LAHM, A.; BORGES, R. M. B. Usina hidrelétrica de belo monte: uma polêmica atual para despertar a educação ambiental crítica. **Revista Experiências no Ensino de Ciências**. v. 8, n. 1, p. 17-28, 2013.

LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C.; ANDRADE, S. A. Videocast: uma abordagem sobre pilhas eletrolíticas no ensino de química. **Revista Tecnologias na Educação**. v. 2, n. 1, 2010.

LOIZOS, P. **Vídeo, filme e fotografia como documentos de pesquisa**. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: Um Manual Prático. 12ª Ed., Vozes, 2014, 516 p.

LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo, Ed. EPU, 1986.

JULLIER, L.; MARIE, M. **Lendo as Imagens do Cinema**. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Editora Senac. 2009.

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

GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.

MACEDO, J. A. et. al. Levantamento das abordagens e tendências dos trabalhos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação apresentados no XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, p. 167-197, 2014.

MACHADO, A. **A Arte do Vídeo**. São Paulo: Brasiliense. 1988

Machado, C. A. Filmes de Ficção Científica como mediadores de conceitos relativos ao meio-ambiente. **Ciência e Educação**, v.14, n.2, p.283-294, 2008.

MASETTO, M. T. **Mediação pedagógica e o uso da tecnologia**. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Ed. 12, Novas tecnologias e mediação pedagógica. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006. p.133-173.

MESQUITA, N. A.; SOARES, M. H. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência e Educação**, v.14, n.3, p.417-429, 2008.

MICHA, D. N. ET. AL. Vendo o invisível: Experimentos de visualização do infravermelho Feitos com materiais simples e de baixo custo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 33, n. 1, p. 1-6, 2011.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas.** In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica.* Ed. 12, Campinas: Papirus, 2006, p.11-66.

MORAN, J. M. ET. AL. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas, SP: Papirus, 2003.

MATOS, K. S. L.; VIEIRA, S. L. **Pesquisa Educacional: O Prazer de Conhecer.** Fortaleza: Demócrito Rocha, 2001, 144p.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

OLIVEIRA, A. M. **Ensino de Polímeros na Perspectiva da Educação Dialógica com Enfoque em CTS.** Dissertação Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande – MS, 2010, 188p.

OLIVEIRA, A. M.; RECENA, M. C. P. Ensino de Polímeros na Perspectiva da Educação Dialógica com Enfoque em CTS. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.1, p.103-126, 2014.

OLIVEIRA, M. L. ET. AL. Genética na TV: O Vídeo Educativo Como Recurso Facilitador Do Processo De Ensino-Aprendizagem. **Revista Experiências no Ensino de Ciências.** v. 7, n. 1, p. 27-42, 2012.

PALEARI, L. M.; BIZ, A. C. Imagens em narrativa: contraposição Cultural e interdisciplinaridade no ensino fundamental. **Ciência & Educação.** v.16 , n.2 , p. 491-506, 2010.

PEIXOTO, J. Relações entre sujeitos sociais e objetos técnicos uma reflexão necessária para investigar os processos educativos mediados por tecnologias. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20 n. 6, 2015.

PEIXOTO, J. A concepção de dispositivos pedagógicos que integram as TIC. **Inter-Ação**, Goiânia: UFG, v. 34, n. 1, p. 89-104, 2009b.

PENAFRIA, M. **Análise de Filmes - conceitos e metodologia(s).** VI Congresso SOPCOM, 2009.

PEREIRA, O. C. L. ET. AL. Software de efeito estroboscópio por Superposição de frames de vídeo clipes Aplicada no ensino de cinemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** v. 29, n. 2, p. 267-282, 2012.

PEREIRA, M. V. ET. AL. Demonstrações experimentais de física em formato audiovisual produzidas por alunos do ensino médio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física.* v. 28, n. 3, p. 676-392, 2011.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

PEREIRA, M. V.; BARROS, S. S. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia Alternativa de laboratório de Física no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v. 32, n.4 , p. 1-8, 2010.

PEREIRA, M. V.; REZENDE, L. A. Investigando a produção de vídeos por estudantes de ensino médio no contexto do laboratório de física. *Revista Tecnologias na Educação*. v. 5, n. 8, p. 1-12, 2013.

PEREIRA, M. V.; REZENDE, L. A. C; PASTOR JUNIOR, A. A. Estudo de Recepção de Um Vídeo Sobre Refração da Luz Produzido por Alunos de Ensino Médio Como Atividade do Laboratório Didático de Física. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. v. 5, n. 3, p. 165-180, 2012.

PEREIRA, M. V. S. **Produção e recepção de vídeos por estudantes de ensino médio: estratégia de trabalho no laboratório de física Tese de Doutorado**. Rio de Janeiro, UFRJ, 2008.

PEREIRA, M. V. Da construção à utilização de um vídeo didático de física térmica. **Cadernos de aplicação**, Porto Alegre, v. 21, p.514-530, n.2, 2008.

PIASSI, L. P. Clássicos do cinema nas aulas de ciências- a física em 2001: uma odisseia no espaço. *Ciência & Educação*. v. 19, n. 3, p. 517-534, 2013.

PINHEIRO, N. A. et. al. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n.1, p. 71-84, 2007.

PINHEIRO, P. C.; GIORDAN, M. O preparo do sabão de cinzas em minas gerais, brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 15, n. 2, p. 355-383, 2010.

PINHEIRO, N.; SILVEIRA, R.; BAZZO, W. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio**. *Ciência e Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PITASSI, C.; LEITÃO, S. P. Tecnologia de informação e mudança: uma Abordagem crítica. **Revista de Administração de Empresas**. RAE v. 42, n. 2. 2002.

PRETTO, N. L. **A universidade e o novo milênio**. Cad. CRH, Salvador, n. 23. p.48-62, 1995.

QUEIROS, W. P. **A Articulação das Culturas Humanística e Científica por meio do Estudo Histórico-Sociocultural dos Trabalhos de James Prescott Joule: Contribuições para Formação de Professores Universitários na Perspectiva Transformadora** . Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2012, 355p.

QUEIROZ, ET. AL. Análise da aprendizagem mediada por Uma interface educativa voltada para Resolução situações aditivas com Suporte diagramático. *Revista Brasileira de Informática na Educação*. v. 18, n.3, p. 19-33, 2010.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

REZENDE, L. A. C.; PEREIRA, M. V.; VAIRO, A. C. Recursos Audiovisuais como temática em periódicos brasileiros de Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 11, n.2, p.183-204, 2011.

REZENDE, L. A.; STRUCHINER, M. Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.2, n.1, p.45-66, mar. 2009.

RIBEIRO, R. J.; SILVA, S. C. R.; KOSCIANSKI, A. Organizadores prévios para aprendizagem significativa Em física: o formato curta de animação. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência*. v. 14, n. 3, p. 167-183, 2012.

RODRIGUES, A. A.; DAMASIO, F.; CUNHA, S. L. S. Divulgação científica na formação docente: construindo e Divulgando conhecimento por meio do rádio e da internet. *Revista Experiências no Ensino de Ciências*. v. 8, n. 2, p. 80-94, 2009.

ROMANOWSKI, J. P.; TEODORA, R. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, 2006.

ROSA, P. R. S. **Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa em Ensino de Ciências**. Campo Grande, 2013.

ROSA, R. **O potencial educativo das TICs no ensino superior: uma revisão sistemática**. Dissertação Mestrado em Educação. -- Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, 2009, 121f.

ROSADO, E. M. S.; ROMANO, M. C. J. S. **O Vídeo no Campo da Educação**. Unijuí, 1993, 80p.

ROSE, D. **Análise de Imagens em Movimento**. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: Um Manual Prático. 12ª Ed., Vozes, 2014, 516p.

SANTOS, P. C. **A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2007**. Dissertação de Mestrado educação, USP, 2010, 179p.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*. V. 14, n. 2a, p. 191-118, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2002.

SCHWARTZ, L. B.; REZENDE, F. Qualidade da educação científica na voz dos professores. *Ciência & Educação*. v. 15, n. 3, p. 73-95, 2011.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

SILVA, A. C. T.; MORTIMER, E. F. Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 15, n. 1, p. 121-153, 2010.

SILVA, N. S.; ORLANDO, A. O uso dos conceitos de elemento e substância por estudantes do ensino fundamental: uma perspectiva de análise sociocultural. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. V. 8, n. 3, p. 1-17, 2008.

SILVA, M. R.; CAMELO, M. H.; MARTINS, A. F. P. **Tópicos de História, Linguagem e Técnica do Cinema Para Professores de Ciências e Matemática**. Uberlândia, 2015.

SILVEIRA, F. L. Um interessante e educativo problema de Cinemática elementar aplicada ao trânsito de veículos auto motores – a diferença entre 60 km/h e 65 km/h. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 28, n. 2, p. 468-475, 2011.

SIRISATHITKUL, C. ET. AL. Digital Video analysis of falling objects in air and liquid using Tracker. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 35, n. 1, p. 1-6, 2013.

SISMANOGLU, ET. AL. A utilização da Filmadora digital para o estudo do movimento dos corpos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v. 31, n. 1, p. 1-7, 2009.

SOLINO, A. P. **Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: contribuições para o ensino de ciências/física nos anos iniciais**. Dissertação de Mestrado. Jequié, UESB, 2013

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A Conceituação Científica nas Relações Entre a Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 75-101, 2014.

Souza, P.V.S.; Donangelo, R. Velocidades média e instantânea no Ensino Médio: Uma possível abordagem. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v. 34, n. 3, p. 1-6, 2012.

SOUZA, A. N.; SILVA, S. A.; SILVA, R. M. A. Ações reflexivas na prática de ensino de química. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 15, n. 1, p. 175-191, 2013.

TOMAZI, ET. AL. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgada em Filmes de animação infantil. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.11, n. 2, p. 1-20, 2009.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F.P; LINDEMANN, R. H. GONÇALVES, F.J.F. Resignificação curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**. v. 8, n. 2, 2008.

VASCONCELOS, F.C.G.C; LEÃO, M.B.C. Utilização De Recursos Audiovisuais Em Uma Estratégia Flexquest sobre Radioatividade. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. v. 17 n. 1, p. 37-58, 2012.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

VIDAL, F. L. K.; REZENDE, L. A. C. Escolhendo Gêneros Audiovisuais para exibições em Aulas de Ciências e Biologia: como os professores entendem a referencialidade da imagem. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. v. 3, n.3 , p. 47-65, 2010.

WRASSE, A. C., ET. AL. Investigando o impulso em crash tests utilizando vídeo análise. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 36, n. 1, p. 1-6, 2014.

XAVIER, ET. AL. O uso do cinema para o ensino de física no ensino médio. **Revista Experiências no Ensino de Ciências**. v. 5, n. 2, p. 93-106, 2010.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

APÊNDICE 1: INTERVENÇÃO 1 COM COLETA DE ASSINATURAS

Exmo. Sr. Vereador do Município de Goiânia

Os cidadãos brasileiros abaixo-assinado, solicitam que Vossa Excelência elabore um projeto que destine uma porcentagem de verba pública para exibição de propagandas televisivas, no intuito de esclarecer e incentivar a população a substituir as lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes. Solicitamos que haja um incentivo fiscal para os cidadãos que fizerem as trocas. Bem como, que as propagandas também possam ser produzidas por alunos da escola pública. Sugerimos, também, que esta verba venha da fração orçamentária destinada à veiculação de propagandas do poder público.

Na forte convicção sermos atendidos neste pleito, encaminhamos este documento em folhas assinadas por todos.

Nome Completo	Doc. Identidade	Telefone (ou endereço)	Assinatura

APÊNDICE 2: INTERVENÇÃO 2 COM COLETA DE ASSINATURAS

Exmo. Sr. Vereador do Município de Goiânia

Os cidadãos brasileiros a seguir, solicitam de Vossas Excelências um estudo/mudanças sobre o atual programa da CELG que estabelece descontos sobre o consumo de energia elétrica que beneficia famílias de baixa renda.

Segundo informações obtidas no telefone de atendimento ao consumidor da CELG (62) 0800 620196, as famílias consideradas de baixa renda terão direito às seguintes faixas de desconto para o consumo de energia:

Faixa de consumo mensal	Percentual de desconto
Até 30kwh	65%
Entre 31kwh e 100kwh	40%
Entre 101 kWh e 220kwh	10%

Consideramos importante levantar algumas questões tais como:

- Em que medida o atual programa impõem que algumas famílias consumam menos energia que o mínimo diário necessário, de modo a se enquadrarem nas faixas de consumo com descontos?
- Não seria um equívoco considerar que uma família de baixa renda deva consumir pouca energia? (o auxílio energia não seria justamente para que a família possa ter acesso à mais energia elétrica?);
- Este programa leva em consideração as famílias de baixa renda que possuem, muitas vezes, até 10 membros morando na mesma casa? De fato, por motivos óbvios, as famílias de baixa renda, muitas vezes, são as que mais possuem membros morando na mesma residência.
- A primeira faixa de descontos não estaria causando uma falsa impressão, posto que 65% de um valor pequeno equivale a outro valor pequeno? Esta situação não estaria criando uma falsa impressão quando expressa que essa faixa de renda já possui um bom incentivo de 65% não precisando mais de nenhum tipo de benefício ou inclusão? Famílias incluídas nestas faixas de consumo não seriam as que mais precisam de uma política séria e eficiente de melhoria de sua qualidade de vida quanto à posse de equipamentos eletrodomésticos e o consequente acesso à energia elétrica?
- Algumas famílias de baixa renda exercem a profissão de “lavação e passagem” de roupas em suas próprias residências. Este é um serviço terceirizado, cujo demanda energética e perda do

APÊNDICE 3: Roteiro de análise – questionário AUDIOVISUAL: “ A estória das coisas” - Annie Leonard

1. De onde vem e para onde vão todas as coisas que compramos?
2. Segundo o vídeo, o que falta no diagrama da economia de materiais? (extração → distribuição → produção → consumo → tratamento de lixo). Por quê?
3. Em que sentido dizemos que não podemos gerir um sistema linear em um planeta finito?
4. Em que limites o sistema linear de produção e consumo se esbarra?
5. “*À medida que as corporações foram crescendo, em tamanho e poder, assistimos uma pequena mudança no comportamento deles... como se estivessem mais preocupados com o bem estar deles do que com o nosso.*” (2min30s). Você concorda com esta afirmação? Você acredita que os governos têm garantido os direitos das pessoas? Por quê? É possível mudar essa situação? Como? Qual nossa função, como cidadãos, diante desta problemática?
6. Como as grandes corporações mantem os preços baixos?
7. “O verdadeiro custo da produção não se reflete no preço...” (8min30s)(exteriorização dos custos). Em outras palavras, o que isso significa?
8. Existe uma relação direta entre o modo como consumismo produtos e a questão energética no mundo? O que podemos fazer para equilibrar essa relação?
9. Há uma violação explícita ao direito ao acesso a energia no mundo?
10. “*Estive lendo sobre o design industrial da década de 1950, quando a obsolescência planejada começou a aparecer. Esses designers eram muito claros sobre o assunto. Chegavam a debater quão rápido conseguiam que um aparelho avariasse, mas de modo a que o consumidor mantivesse fé suficiente para ir comprar outro*”. Como acontece a obsolescência Planejada? De que forma ela está associada com a questão energética no mundo?
11. Como acontece a obsolescência Perceptiva?
12. “*... nos dizem 3.000 vezes por dia que o nosso cabelo está errado, nossa pele, nossas roupas, ...nós estamos errados...mas tudo se resolve se formos às compras. A mídia também ajuda a esconder tudo isto. Por isso, a única parte da economia que vemos são as compras. A extração, produção e envio para o lixo, acontecem fora do nosso campo de visão. Temos mais coisas, porém menos tempo para o que realmente nos faz felizes: amigos, família, tempo livre.*”

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

E sabem quais são as duas atividades que mais fazemos no pouco tempo livre que temos? Ver televisão e fazer compras! e quando chegamos em casa exaustos e sentamos no sofá novo para ver televisão, e os anúncios dizem que não prestamos, então vamos às compras para nos sentirmos melhor, depois trabalhamos mais para pagar o que compramos, e chegamos em casa mais cansados, vemos mais televisão, que nos diz para fazermos compras outra vez, e estamos neste ciclo de "trabalhar-ver-comprar", e podíamos simplesmente parar." Você considera que as pessoas estão conscientes deste ciclo trabalhar-deprimir-ver-comprar-trabalhar?

13. Então, no final, o que acontece a todas estas coisas que compramos? Em apenas seis meses, 99% do que se foi consumido vai para o lixo! E daí? Lembremos do documentário "A Ilha das Flores" (Jorge Furtado), nos dizendo que tudo o que consumimos tem uma história oculta, muitas vezes bizarra! Agora, lembremos do vídeo "O Poder das Palavras" nos ensinando que podemos mudar o mundo se mudarmos as nossas palavras: Você acredita que podemos mudar nossas atitudes a fim de reverter esta situação (transformação) do *trabalhar-deprimir-ver-comprar-trabalhar*? Sozinho? Juntos? Divulgando? Como?

APÊNDICE 4 – ECONOMIA NOS ELETRODOMÉSTICOS

Geladeira:

O insubstituível aparelho que conserva nossos alimentos – é a vice-campeã do consumo de energia de uma casa, com uma média que varia de **25 a 30% da conta no final do mês**. Ela só perde para o chuveiro.



Sabe aquela mania que alguns de nós têm, de ficar com a porta aberta olhando o que tem dentro e pensando na vida? Pois é, **sinal vermelho**. Práticas comuns como esta são vilãs do desperdício. Confira algumas dicas e veja que economizar não é tão difícil assim:

1. O local Coloque-a em local ventilado, afastada de paredes, fora do alcance dos raios solares e distante de fogões e estufas. O calor faz com que o equipamento consuma mais energia no resfriamento.

2. Circulação interna Não forre as prateleiras da geladeira com vidros ou plásticos, pois isso dificulta a circulação interna de ar.

3. Organização Arrume os alimentos de forma que você possa encontrá-los rapidamente, assim a porta ficará menos tempo aberta e gastará menos energia. Se conseguir, evite abri-la sem necessidade – isso já ajuda bastante a reduzir o consumo de energia.

4. Férias para ela Quando se ausentar de casa por um tempo prolongado, o ideal é esvaziá-la e desligá-la.

5. Limpinha Descongele o aparelho regularmente para fazer uma boa limpeza interna e retirar o excesso de gelo.

6. Paciência Evite colocar alimento muito quente. O ideal é esperar esfriar um pouco para guardá-los.

7. Manutenção Verifique se as borrachas de vedação estão em bom estado e observe as recomendações do fabricante.

8. Equilíbrio Quando o tempo está mais friozinho, a temperatura interna do refrigerador não precisa ser tão baixa quanto no verão. Por isso, regule o termostato.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

9. Boa escolha Na hora de comprar eletrodomésticos (geladeira, freezer, máquina de lavar), prefira modelos que levam o Selo Procel, concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia, do Ministério de Minas e Energia em parceria com o Inmetro. Ele indica os aparelhos com os melhores níveis de economia de energia.

10. Não é varal Secar roupa atrás da geladeira não é uma boa ideia quando se quer economizar energia. O consumo do aparelho aumenta, já que, afinal, ele não foi feito exatamente pra isso. Logo, evite.

11. Quando for cozinhar, retire da geladeira todos os ingredientes de uma vez só

Ar condicionado Representa de 2 a 5% da conta de luz. Quer ter um ambiente climatizado e mais agradável sem sofrer no final do mês?

Algumas dicas:

1. Instale o aparelho em local com boa circulação de ar
2. Mantenha portas e janelas fechadas para evitar a entrada de ar do ambiente externo
3. Limpe os filtros com frequência, já que a sujeira impede a livre circulação do ar e força o aparelho a trabalhar mais
4. Não deixe o ar ligado se for ficar muito tempo fora do cômodo!
5. Use cortinas
6. Instale-o no ponto mais alto do cômodo.
7. Desligue-o 30 min antes de deixar o ambiente



Lâmpada

A iluminação representa de 15 a 25% do valor da conta.

1. Use luz natural. Durante o dia, abra janelas e cortinas



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

2. Ao sair, apague a luz;
3. Manter luminárias limpas
4. Substitua as lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes, que duram mais e gastam menos energia
5. Pinte as paredes internas com cores claras
6. Use algumas telhas de vidro.

Televisão O aparelho representa de 10 a 15% da conta de energia.

1. Evite deixar o aparelho em modo *stand by*;
2. Desligue a televisão quando sair do ambiente.
3. substitua os televisores CRT por televisores LED;



Máquina de lavar roupa É representante de até 5% da conta.

1. Ligue a máquina só quando ela estiver com a capacidade máxima de roupas indicada pelo fabricante
2. Limpe frequentemente o filtro da máquina e leia o manual de instruções
3. Dimensione o tempo correto de lavagem
4. Dimensione a quantidade correta de sabão

Ferro elétrico Representa de 5 a 7% do valor da conta.

1. Acumule o máximo de roupas que puder.
2. Passe as roupa pelos tecidos que exigem temperaturas mais baixas primeiro.



Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

3. Ao comprar escolham roupas mais fáceis de passar
4. Estenda bem as roupas após a lavagem. Se possível use cabides

Chuveiro elétrico É o campeão do consumo. Representa de 25 a 35% da conta.

1. Um banho deve durar no máximo 8 minutos.
2. Desligue o chuveiro ao ensaboar.
3. Use a chave de temperatura na posição verão
4. Faça limpezas para desentupir as saídas de água
5. Substitua o chuveiro elétrico por aquecedores solares ou chuveiros a gás
6. Banhos mais curtos economizam, além de energia, água. Precisa falar mais?



APÊNDICE 5: Objeto Virtual de Aprendizagem - OVA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



Então, primeiro vamos definir a energia elétrica a partir do nosso talão de energia. Localizamos a linha referente ao consumo de energia elétrica consumida naquele mês e identificar a sua unidade e respectivo valor. Assim, a partir da identificação da unidade, podemos construir este conceito:

Clique no talão pra ampliar

LANÇAMENTOS	QUANTIDADE	TARIFA	VALOR
CONTRIB. CUST. DA LUMIN.PUBLICA - CIP		0,000000	4,74
CONSUMO KWH + ICMS/PIS/COFINS	128	0,439650	56,27
COMPENSAÇÃO DE DMIC		0,000000	-0,90
COMPENSAÇÃO DE FIC TRIMESTRAL		0,000000	-0,02

$P \cdot t = E$

Onde:
E é a energia elétrica
P é a potência
 Δt é a variação do tempo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Ei, ouça a promoção... Mas estou com dúvida: comprar uma lâmpada mais potente e mais barata ou comprar a mais cara e menos potente? Você saberia me ajudar a resolver este problema discutindo as vantagens e desvantagens de cada uma?

Posso sim! É muito simples... Devemos pensar em termos de fluxo luminoso e eficiência energética

Fluxo Luminoso
É a quantidade total de luz emitida a cada segundo por uma fonte luminosa medido em lúmen (lm).

Eficiência Energética
Como o objetivo da lâmpada é iluminar, uma medida da sua eficiência é obtida dividindo o fluxo luminoso pela potência elétrica usada pela lâmpada. Devemos verificar o selo procel e o quadro de eficiência energética que vem nos aparelhos. Você sabe o que significa essas letras?

Energia
Mais eficiente
A
B
C
D
E
F
G
Menos eficiente

INMETRO **PROCEL**

Atenção clientes
PROMOÇÃO RELÂMPAGO!!!
Por apenas R\$ 2,00, você adquire uma lâmpada de 100 WATT, ou se preferir, por R\$ 12,00, você leva uma de 20 WATT

Qual lâmpada você deverá escolher?

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

ATENÇÃO: FATURA EM DÉBITO AUTOMÁTICO

Então, primeiro vamos definir a energia elétrica a partir do nosso talão de energia. Localizamos a linha referente ao consumo de energia elétrica consumida naquele mês e identificar a sua unidade e respectivo valor. Assim, a partir da identificação da unidade, podemos construir este conceito:

Clique no talão pra ampliar

LANÇAMENTOS	QUANTIDADE	TARIFA	VALOR
CONTRIB. CUSTEIO DA ILUMIN.PUBLICA - CIP		0,000000	4,74
CONSUMO KWH + ICMS/PIS/COFINS	128	0,439650	56,27
COMPENSAÇÃO DE DMIC		0,000000	-0,90
COMPENSAÇÃO DE FIC TRIMESTRAL		0,000000	-0,02

$P \cdot t = E$

Onde:
E é a energia elétrica
P é a potência
 Δt é a variação do tempo

Assim, definimos a potência elétrica como:

a quantidade de energia térmica que passa por um condutor durante uma quantidade de tempo.

$$Pot = \frac{E}{\Delta t}$$

Onde:
E é a energia elétrica
P é a potência
 Δt é a variação do tempo

A unidade utilizada para energia é o watt (W),

Já a **Energia elétrica** é uma forma de energia baseada na geração de diferenças de potencial elétrico entre dois pontos, que permitem estabelecer uma corrente elétrica entre ambos. Mediante a transformação adequada é possível obter que tal energia mostre-se em outras formas finais de uso direto, em forma de luz, movimento ou calor, segundo os elementos da conservação da energia.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Com a sua substituição por outras tecnologias, o meio ambiente ganhará com a menor produção de calor, de CO₂ e, portanto, de efeito estufa. O País ganhará economizando recursos para gerar e transmitir energia", explica Isac Roizemblatt, diretor Técnico da Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (Abilux).

EFICIÊNCIA	Menos			Mais
TIPO				
LUMENS	COMUM	HALÓGENA	CFL	LED
450	40 W	29 W	9 W	8 W
800	60 W	43 W	14 W	13 W
1100	75 W	53 W	19 W	17 W
1600	100 W	72 W	23 W	20 W
VIDA ÚTIL	1 ano	1-3 anos	6-10 anos	15-25 anos
ECONOMIA	×	até 30%	até 75%	até 80%

A lâmpada incandescente possui algumas especificações técnicas próprias... É muito importante entendermos as especificações contidas nas embalagens dos produtos. Vamos pegar uma embalagem de uma lâmpada incandescente de 100 W e preencher a tabela a partir das unidades especificadas.

Especificações Técnicas	LÂMPADAS
	Incandescente (LI)
Potência	100 W
Fluxo Luminoso (Lm)	1340 Lm
Eficiência Luminosa (Lm/W)	13,4 Lm/W
Vida Útil (h)	1000 h
Preço	R\$ 2,00
Temperatura da cor	-
Eficiência Energética	D
Tensão (Volts)	220 V
Teor de mercúrio	Não contém
Consumo	Próxima unidade

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Incandescentes

As lâmpadas incandescentes de 100W, 150W e 200W, foram extintas do mercado no ano passado. Porém, lâmpadas de 60W, seja por uma questão de preço ou de visual, poderá ser vendida até 30 de junho de 2015. A potência de 40W, estima-se a saída de linha para 30 de junho de 2016.

Ela proporciona uma luminosidade aconchegante em ambientes, mas o problema é que as lâmpadas incandescentes não são sustentáveis: gastam mais energia, iluminam menos e têm vida útil menor. Possui baixo rendimento... produzem 5% luz e 95% calor. Seu filamento é feito de tungstênio a 3422 °C.

Incandescentes	Fluorescentes	LED
800 lumens	800 lumens	800 lumens
60 watts	15 watts	12 watts
5% luz	15% luz	30% luz
95% calor	85% calor	70% calor
Lâmpadas vendidas 2011/2012 300 milhões	Lâmpadas vendidas 2011/2012 290 milhões	Lâmpadas vendidas 2011/2012 250 mil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Muito bem! Você Acertou!
Essa é a lâmpada incandescente!!!

Incandescentes

A lâmpada incandescente está presente na vida das pessoas desde sua disseminação comercial, no fim do século 19, por conta de Thomas Edison.

Veja o desenho da lâmpada com alguns dos seus elementos

Figura 1: Exemplo de lâmpada incandescente comum

A lâmpada fluorescente também possui algumas especificações técnicas próprias... Vamos pegar uma embalagem de uma lâmpada fluorescente de 20 W e preencher a tabela a partir das unidades especificadas

fluorescentes

Especificações Técnicas	LÂMPADAS
	Fluorescente (LF)
Potência (W)	20 W
Fluxo Luminoso (Lm)	~1250 Lm
Eficiência Luminosa (Lm/W)	63 Lm/W
Vida Útil (h)	8000 h
Preço	R\$ 12,00
Temperatura da cor	6500 K
Eficiência Energética	A
Tensão (Volts)	220 V
Teor de mercúrio	1,5 mg
Consumo	Próxima unidade

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

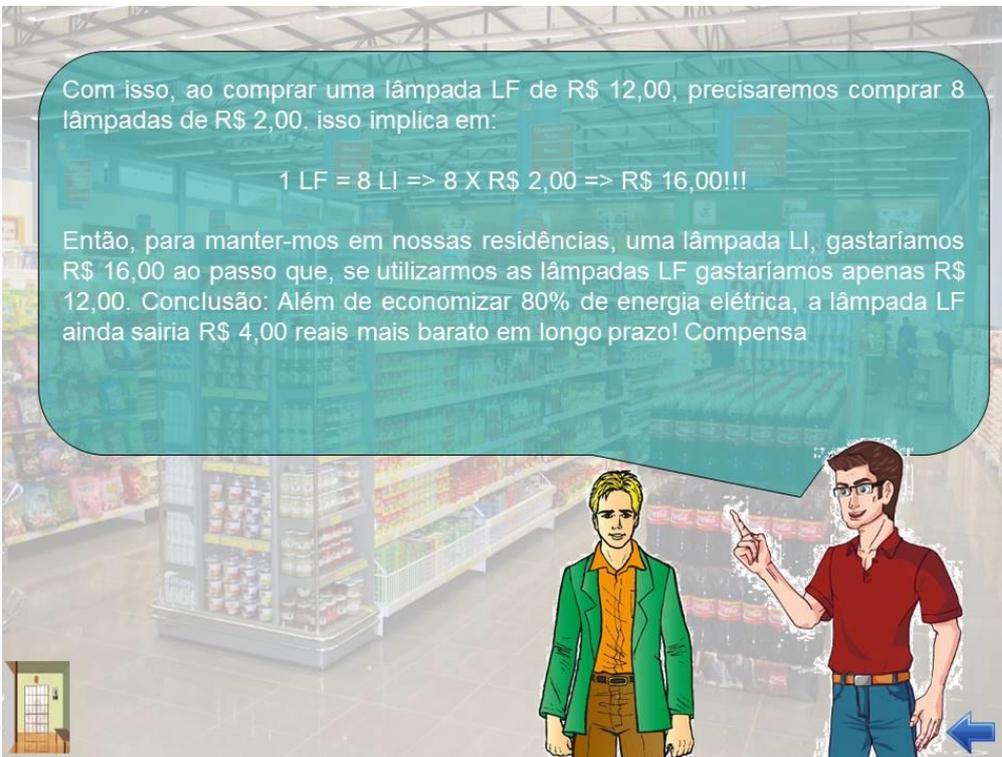
Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Com isso, ao comprar uma lâmpada LF de R\$ 12,00, precisaremos comprar 8 lâmpadas de R\$ 2,00. Isso implica em:

$$1 \text{ LF} = 8 \text{ LI} \Rightarrow 8 \times \text{R\$ } 2,00 \Rightarrow \text{R\$ } 16,00!!!$$

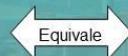
Então, para manter-mos em nossas residências, uma lâmpada LI, gastaríamos R\$ 16,00 ao passo que, se utilizarmos as lâmpadas LF gastaríamos apenas R\$ 12,00. Conclusão: Além de economizar 80% de energia elétrica, a lâmpada LF ainda sairia R\$ 4,00 reais mais barato em longo prazo! Compensa



Perceba que cada vez que comprar uma lâmpada LF, ele deverá comprar 8 lâmpadas LI. De forma que, com relação a durabilidade temos,



\$1 LF



\$ 8 LI



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Mas não paramos por aqui! Agora, devemos pegar novamente os dados da Tabela com as especificações técnicas dos fabricantes e fazer uma comparação cruzada do preço de cada lâmpada com sua respectiva vida útil. Com isso temos que:

LF 20W	=	R\$ 12,00	=	8000 h
LI 100 W	=	R\$ 2,00	=	1000 h

Ou seja, enquanto a LF de 20 W que custa R\$ 12,00, tem uma durabilidade de 8000 horas, a LI de 100 W, que custa R\$ 2,00, dura apenas 1000 hora.



A lâmpada fluorescente proporciona uma economia de 80% de energia elétrica quando comparada com uma lâmpada incandescente de 100 W.
Em outras palavras, isso equivale dizer que uma lâmpada LI gastaria o equivalente a cinco lâmpadas LF ligadas ao mesmo tempo!!



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

De acordo com a tabelas que preenchemos, o fluxo luminoso das lâmpadas incandescente e fluorescente são iguais!!!

Lâmp. Incandescente = 100 W = Fluxo luminoso = 20 W = Lamp. fluorescente

Desta forma, devemos perceber que,

100 W	-----	100%
20 W	-----	X%

Atenção clientes

PROMOÇÃO RELÂMPAGO!!!

Por apenas R\$ 2,00, você adquire uma lâmpada de 100 WATT, ou se preferir, por R\$ 12,00, você leva uma de 20 WATT

Voltemos a questão:
Qual lâmpada você deverá escolher?

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Agora vamos comparar as especificações técnicas das duas lâmpadas.
Que conclusão podemos tirar?

Especificações Técnicas	LÂMPADAS	
	Fluorescente (LF)	Incandescente (LI)
Potência	20 W	100 W
Fluxo Luminoso (Lm)	~1250 Lm	~1340 Lm
Eficiência Luminosa (Lm/W)	63 Lm/W	13,4 Lm/W
Vida Útil	8000 h	1000 h
Preço	R\$ 12,00	R\$ 2,00
Temperatura da cor	6500 K	-
Etiqueta Eficiência Energética	A	D
Tensão	220 V	220 V
Teor de mercúrio	1,5 mg	Não contém
Consumo	Próxima unidade	Próxima unidade

A lâmpada fluorescente também possui algumas especificações técnicas próprias... Vamos pegar uma embalagem de uma lâmpada fluorescente de 20 W e preencher a tabela a partir das unidades especificadas

Especificações Técnicas	LÂMPADAS
	Fluorescente (LF)
Potência (W)	20 W
Fluxo Luminoso (Lm)	~1250 Lm
Eficiência Luminosa (Lm/W)	63 Lm/W
Vida Útil (h)	8000 h
Preço	R\$ 12,00
Temperatura da cor	6500 K
Eficiência Energética	A
Tensão (Volts)	220 V
Teor de mercúrio	1,5 mg
Consumo	Próxima unidade

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Com a sua substituição por outras tecnologias, o meio ambiente ganhará com a menor produção de calor, de CO₂ e, portanto, de efeito estufa. O País ganhará economizando recursos para gerar e transmitir energia", explica Isac Roizemblatt, diretor Técnico da Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (Abilux).

EFICIÊNCIA	Menos			Mais
TIPO				
	COMUM	HALÓGENA	CFL	LED
LUMENS				
450	40 W	29 W	9 W	8 W
800	60 W	43 W	14 W	13 W
1100	75 W	53 W	19 W	17 W
1600	100 W	72 W	23 W	20 W
VIDA ÚTIL	1 ano	1-3 anos	6-10 anos	15-25 anos
ECONOMIA	×	até 30%	até 75%	até 80%

A lâmpada incandescente possui algumas especificações técnicas próprias... É muito importante entendermos as especificações contidas nas embalagens dos produtos. Vamos pegar uma embalagem de uma lâmpada incandescente de 100 W e preencher a tabela a partir das unidades especificadas.

Especificações Técnicas	LÂMPADAS
	Incandescente (LI)
Potência	100 W
Fluxo Luminoso (Lm)	1340 Lm
Eficiência Luminosa (Lm/W)	13,4 Lm/W
Vida Útil (h)	1000 h
Preço	R\$ 2,00
Temperatura da cor	-
Eficiência Energética	D
Tensão (Volts)	220 V
Teor de mercúrio	Não contém
Consumo	Próxima unidade

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Incandescentes

As lâmpadas incandescentes de 100W, 150W e 200W, foram extintas do mercado no ano passado. Porém, lâmpadas de 60W, seja por uma questão de preço ou de visual, poderá ser vendida até 30 de junho de 2015. A potência de 40W, estima-se a saída de linha para 30 de junho de 2016.

Ela proporciona uma luminosidade aconchegante em ambientes, mas o problema é que as lâmpadas incandescentes não são sustentáveis: gastam mais energia, iluminam menos e têm vida útil menor. Possui baixo rendimento... produzem 5% luz e 95% calor. Seu filamento é feito de tungstênio a 3422 °C.

<i>Incandescentes</i>	<i>Fluorescentes</i>	<i>LED</i>
		
800 lumens	800 lumens	800 lumens
60 watts	15 watts	12 watts
5% luz	15% luz	30% luz
95% calor	85% calor	70% calor
<small>Lâmpadas vendidas 2011/2012</small> 300 milhões	<small>Lâmpadas vendidas 2011/2012</small> 290 milhões	<small>Lâmpadas vendidas 2011/2012</small> 250 mil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Muito bem! Você Acertou!
Essa é a lâmpada incandescente!!!

A lâmpada incandescente está presente na vida das pessoas desde sua disseminação comercial, no fim do século 19, por conta de Thomas Edison.

Veja o desenho da lâmpada com alguns dos seus elementos

Figura 1: Exemplo de lâmpada incandescente comum

ATENÇÃO: FATURA EM DÉBITO AUTOMÁTICO

CELG DISTRIBUIÇÃO CANAIS DE ATENDIMENTO: Teleatendimento 0800 62 0196, Agência Virtual www.celg.com.br, Postos do Vagat Vagat, Agências de Atendimento

CELG NOTA FISCAL FATURA DO SERVIÇO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA - GRUPO B AGRUPAMENTO NÚMERO SÉRIE EMISSÃO GRUPO
01 01 RESIDENCIAL NORMAL MONOFÁSICO (0 a 12 KW) 4 30/05/2014 B1

CNPJ/CPF: INSC.: RUA: AFAIX: CEP: 74600000 GOIANA GO

CÓDIGO DO CLIENTE: CONTA: MÊS REFERENTE: **05/2014**

UNIDADE CONSUMIDORA: VENCIMENTO: VALOR TOTAL
14/06/2014 **R\$*****60,09**

DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA: ATIVIDADE 100 RESIDENCIAL, CLASSE / TIPO DE LIGAÇÃO 01 01 RESIDENCIAL NORMAL MONOFÁSICO (0 a 12 KW), VENCIMENTO BASE BANCO AGÊNCIA CONTA CORRENTE 14/06/2014

DADOS DA MEDIÇÃO: LETURA ATUAL 08758, LETURA ANTERIOR 08630, DIFERENÇA LETURA 128, PM 1,000, TOTAL CONSUMO 128, MEDIDOR KWH 100142011-3, MÊS DE REFERÊNCIA 05/2014, DATA DA LETURA ATUAL 28/05/2014, DATA DA LETURA ANTERIOR 30/04/2014, DATA DA PRÓXIMA LETURA 30/06/2014, DATA DA APRESENTAÇÃO 07/06/2014, NÚMERO DE DIAS FATURADO 23, MÉDIA / DIA 4.433, MÉDIA TRIMESTRAL 105,3333, MÉDIA ANUAL 154,1667

HISTÓRICO DE CONSUMO: REFERÊNCIA CONSUMO ENERGIA FATURADA: MAJ / 14 128 LIDA, ABR / 14 101 LIDA, MAR / 14 107 LIDA, FEM / 14 202 LIDA, JAN / 14 209 LIDA, DEZ / 13 146 LIDA, NOV / 13 151 LIDA, OUT / 13 153 LIDA, SET / 13 141 LIDA, AGO / 13 122 LIDA, JUL / 13 143 LIDA, JUN / 13 117 LIDA

LANÇAMENTOS: CONTRIB. CUSTEIO DA ILUMIN. PÚBLICA - CIP 0,000000 4,74, CONSUMO KWH + ICMS/SPIS/COFINS 128 0,438650 56,27, COMPENSAÇÃO DE DMIC 0,000000 -3,50, COMPENSAÇÃO DE FIC TRIMESTRAL 0,000000 -0,02

RESERVADO AO FISCAL: TRIBUTOS: PIS/PASEP 0,7568% 0,42, ICMS 29% 16,31, COFINS 3,4858% 1,96

INDICADORES DE CONTINUIDADE: MENSAL: GEC 3,3, FIC 3,6, DIC 8,19, DMIC 3,48, DICRI 2,94, ANUAL: GEC 4,0517, FIC 3,8124, DIC 6,07, DMIC 4,52, DICRI 6,63, FIC 7,00, DIC 0,00, FIC 0,00, TENSÃO NOMINAL 220 V, LIMITES 200,2 V a 231,0 V, CONJUNTO FERROVIÁRIO 53

INFORMAÇÕES GERAIS

APÊNDICE 6: SEQUÊNCIA TEMÁTICA CONSTRUÍDA COM DIVERSAS POSSÍVEIS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS COM OS ALUNOS

Unidade 1

Problematização Inicial/Cena 1

Na primeira aula, mostraremos o caos do transporte público local com imagens dos terminais lotados e as imagens fotográficas da região do entorno escola sobre a problemática da mobilidade urbana nos quatros principais horários de pico. Utilizaremos algumas questões problematizadora tais como: Como toda esta problemática apresentada nas imagens podem estar associadas com a questão da energia no mundo? Qual tipo de combustível utilizado nos ônibus e automóveis? Seria possível ter uma passagem de ônibus mais barata? Poderíamos ter uma qualidade de vida melhor perdendo menos tempo no trânsito? Menos tempo no trânsito poderia significar tarifa de passagem mais barata?

A partir destas questões problematizadoras, seguiremos com a proposta de Silva, Camelo e Martins (2015), exposta na seção 5.4, para a exibição do audiovisual: “Quem Matou o Carro Elétrico” a fim de iniciarmos as discussões que possam responder às questões apresentadas.

Organização do conhecimento/Cena 2

Neste momento os alunos assistirão o audiovisual. Utilizaremos um roteiro de exibição⁸⁸ (em construção) destacando as possibilidades de uso da energia elétrica em automóveis particulares e coletivos. Destacaremos a influência econômica na escolha do petróleo, em detrimento da eletricidade, como matriz de combustível nos veículos. Discutiremos como o desenvolvimento de ciência e tecnologia tem sido direcionado por escusos interesses político-econômicos de acumulação de poder e como isso fragiliza o mito tecnocrático. Neste roteiro de exibição, está previsto a seleção de algumas sequências de imagens a fim de exemplificar algumas técnicas de cinema e como elas influenciam na compreensão do audiovisual em estudo, conforme exposto na seção 5.4. Queremos identificar

⁸⁸ Este roteiro está em construção e será fundamentado na articulação FREIRE-CTSA.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

a Falsa Generosidade que facilita a manutenção desta matriz de combustível para os veículos. Após a exibição do audiovisual, utilizaremos o roteiro de análise proposto por Schettino (2008), apresentado na seção 5.4, para a desconstrução do audiovisual e reconstrução sob o olhar freireano.

Aplicação do conhecimento/Cena 3

Na Cena 3, a partir da desconstrução do Audiovisual, desenvolveremos uma atividade (em construção) que consiste em simular as controvérsias existentes sobre a opção da matriz de combustível em motores. Serão formados grupos que representarão cada matriz de combustível construindo as suas defesas a partir das controvérsias do outros grupos. Nesta discussão, iremos refletir sobre a viabilidade da substituição do ônibus a diesel pelo ônibus elétrico. A partir destes diálogos, iniciaremos a construção de um roteiro audiovisual (modelo em construção) para o desenvolvimento de atividades audiovisuais críticas que esteja fundamentado na articulação Freire-CTSA (AULER e DELIZOICOV, 2006). Neste roteiro constará a participação dos alunos indagando aos vereadores da cidade de Goiânia, e aos deputados do estado de Goiás, sobre o planejamento para que a população participe dos processos decisórios sobre a escolha do ônibus elétrico na cidade de Goiânia. Este roteiro será utilizado para a produção do audiovisual dos mesmos. Desta forma, estaremos realizando uma abordagem CTSA que considera a ação social do sujeito no mundo como uma intervenção política. Esta ação pode ser realizada através de mecanismos de reguladores do direito por meio de protocolos nas casas judiciais, nas casas legislativas e executivas. Neste sentido, concordamos com Farias e Carvalho:

A elaboração de normas jurídicas ambientais e os inúmeros conflitos judiciais relacionados a problemáticas ambientais, estão na base de um movimento mais amplo que reafirma a necessidade de aprofundamento da democracia e dos canais de participação da sociedade civil nas instâncias de discussão e decisões públicas. Esse aprofundamento da democracia requer que a sociedade se aproprie e faça uso dos instrumentos de defesa dos direitos ambientais e crie, a partir deles, novas formas de relacionar-se com o Estado (...) A disponibilidade de informações ambientais e a educação ambiental, ampla e efetiva, podem contribuir para uma maior atuação popular nas instâncias de decisões e no acesso à Justiça em termos ambientais, o que é constitutivo do exercício da cidadania. FARIAS E CARVALHO (2003, p. 2-3).

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Neste processo, os alunos poderão escrever um documento para que, caso haja substituição dos ônibus a diesel por ônibus elétricos, os vereadores, deputados e cidadãos sejam questionados e assinem pela: 1. A garantia de uma tarifa mais barata; 2. Maior retorno ao sistema de transporte (manutenção, frota, circulação e para isso, a margem de lucro das operadoras de transporte não pode aumentar com a substituição).

Os alunos podem divulgar que a substituição da matriz de combustível deve ter caráter sustentável e de Mobilidade Urbana com benefícios à sociedade, ao planeta e não sendo apenas um mecanismo de aumento de lucros com consequente monopólio.

Para isso utilizaremos vários documentos legais, como exemplo, a lei federal nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Por meio de artigos específicos desta lei, que selecionamos a seguir, podemos discutir, em sala de aula, a mudança da matriz de combustível fundamentando a exigência legal que solicita: a) o desenvolvimento de uma cidade sustentável; b) desenvolvimento científico-tecnológico no uso de energias renováveis e menos poluentes; c) incentivo tributário às empresas que optam pela mudança, outros (fundamentaremos posteriormente a importância da utilização direta de documentos legais). Este documento se encontra em anexo e consideramos oportunos selecionar alguns principais trechos que poderão ser trabalhados com os alunos (grifo nosso):

Art. 4º, parágrafo VI desta lei, as tarifas do transporte coletivo é fixado pelo poder público: “o transporte público coletivo é um serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento individualizado, **com itinerários e preços fixados pelo poder público.**”(…) Art. 5 (…)**II - desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;** (...) Art 6º (...)**V - incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;** Art 8º (...) **V - simplicidade na compreensão, transparência da estrutura tarifária para o usuário e publicidade do processo de revisão;** (...) art 14 **São direitos dos usuários do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, sem prejuízo dos previstos: (...)II - participar do planejamento, da fiscalização e da avaliação da política local de mobilidade urbana;** (...) IV - ter ambiente seguro e acessível para a utilização do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana. (...)Art. 15. **A participação da sociedade civil no planejamento, fiscalização e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana deverá ser assegurada pelos seguintes instrumentos;** I - órgãos colegiados com a participação de representantes do Poder Executivo, da sociedade civil e dos operadores dos serviços; II - ouvidorias nas instituições responsáveis pela gestão do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana ou nos órgãos com atribuições análogas; III - audiências e consultas públicas;(…) 16 (...)**VI -**

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

fomentar o desenvolvimento tecnológico e científico visando ao atendimento dos princípios e diretrizes desta Lei; Art. 17. São atribuições dos Estados (...) II - propor política tributária específica e de incentivos para a implantação da Política Nacional de Mobilidade Urbana; (...) Art. 22 (...)V - estimular a eficácia e a eficiência dos serviços de transporte público coletivo; (...) Art. 23 (...)II - estipulação de padrões de emissão de poluentes para locais e horários determinados, podendo condicionar o acesso e a circulação aos espaços urbanos sob controle; III - aplicação de tributos sobre modos e serviços de transporte urbano pela utilização da infraestrutura urbana, visando a desestimular o uso de determinados modos e serviços de mobilidade, vinculando-se a receita à aplicação exclusiva em infraestrutura urbana destinada ao transporte público coletivo e ao transporte não motorizado e no financiamento do subsídio público da tarifa de transporte público, na forma da lei; (...)VII - monitoramento e controle das emissões dos gases de efeito local e de efeito estufa dos modos de transporte motorizado, facultando a restrição de acesso a determinadas vias em razão da criticidade dos índices de emissões de poluição;(lei federal nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012)

Por meio dos parágrafos 5º e 6º, por exemplo, o aluno pode investigar se há subsídio tarifário e, juntamente com o professor, desenvolver o senso crítico para questionar esses valores financeiros. Podem ainda questionar a fonte pagadora do subsídio e sugerir a suspensão dos perdões fiscais à grandes empresas a fim de subsidiar a tarifa do transporte coletivo:

§ 5º “Caso o poder público opte pela adoção de subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extratarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intrasetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços de transporte, dentre outras fontes, instituídos pelo poder público delegante.”; § 6º “Na ocorrência de superávit tarifário proveniente de receita adicional originada em determinados serviços delegados, a receita deverá ser revertida para o próprio Sistema de Mobilidade Urbana.

Assim, com estas atividades, temos a expectativa de podermos investigar a questão colocada por Alves e Carvalho (2006, p. 2): “Qual o impacto causado nos alunos pelo acesso direto a informações, ao invés de obtê-las exclusivamente por intermédio da mídia?”.

Unidade 2

Problematização Inicial

Após o desenvolvimento da Unidade 1, desenvolveremos as seguintes perguntas problematizadoras: Se substituimos a matriz de combustíveis dos ônibus, sobrecarregaremos o sistema elétrico? Há uma crise no sistema energético? Como a crise energética está associada com a escassez de água? Está associada com a poluição? Esta poluição, por sua vez, está associada, de alguma forma, com a matriz energética combustível/fóssil? Há equilíbrio na disponibilidade das diversas matrizes energéticas? Saber responder estas questões poderá trazer qualidade de vida? Como? Acreditamos que a partir destas questões, poderemos entrar num contexto mais amplo sobre a questão energética no mundo.

Organização do conhecimento

Silva e Carvalho (2006, p. 3) consideram que “as atividades educativas com temas controversos solicitam dos professores a realização de trabalhos que abordam aspectos éticos, ideológicos, sociais e ambientais.” Assim, apresentaremos aos alunos a problemática relacionada à energia no mundo e os dados sobre as principais matrizes energéticas do Brasil comparando-as com as matrizes energéticas de outros países. Relacionaremos as fontes renováveis e as não renováveis de energia, com suas respectivas disponibilidades, distribuições e impactos ambientais, tanto na geração quanto no consumidor final. Discutiremos imagens locais, sobre as controvérsias associadas ao temor quanto ao esgotamento dos combustíveis fósseis e os jogos de interesses associados, bem como as controvérsias associadas à ação humana sobre aquecimento global. Com isto, poderemos levantar dados sobre a poluição do país e de Goiânia, níveis de CO₂, problemas de saúde relacionado ao aquecimento global, assimetria social, concentração de renda associado à extração do petróleo.

Apresentaremos tabelas sobre o aumento da frota de carro e ônibus, aumento da demanda por mobilidade/transporte coletivo, crescimento da população local, preço da tarifa de ônibus e quadros que mostrem que a maior parte destas emissões estão localizadas nos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

países mais industrializados. Colocamos aqui, apenas como exemplo, alguns dados que serão utilizados para elaborar as atividades:

Tabela 2) Principais fontes de energia no mundo.

Fonte	Total da Oferta (%)
Petróleo	39,3
Carvão Mineral	20,8
Gás Natural	22,6
Energias Renováveis	3,9
Energia Nuclear	10,6
Energia Hidráulica	1,9
Outras	0,9

Fonte: Agência Internacional de Energia (IEA), dados de 2007. Disponível em:

Tabela 3) Consumo de energia e emissões de dióxido de carbono anuais, países selecionados.

País	Energia comercial (toneladas de equivalência em petróleo por pessoa)	Petróleo (barris por dia por mil habitantes)	Eletricidade (quilowatt-hora por pessoa)	Emissões de dióxido de carbono (toneladas por pessoa)
Estados Unidos	8,1	70,2	12331	19,7
Japão	4,1	42,0	7268	9,1
Alemanha	4,1	32,5	5963	9,7
Polônia	2,4	10,9	2511	8,1
Brasil	1,1	10,5	1878	1,8
China	0,9	4,2	827	2,3
Índia	0,5	2,0	355	1,1
Etiópia	0,3	0,3	22	0,1

Tabela 4) Oferta interna de energia elétrica no Brasil 2008, ano base 2007.

Fontes	2007 (%)
Energia Não Renovável	10,2
Gás Natural	3,3
Derivados de Petróleo	2,8
Nuclear	2,5
Carvão e Derivados	1,6
Energia Renovável	89,8
Hidráulica	85,6
Biomassa	4,1
Eólica	0,1

Aplicação do conhecimento

Apresentaremos o consumo de óleo diesel dos ônibus por km rodado a respectiva massa de CO₂ emitida pelo mesmo, conforme já calculado por Dias, Balestieri e Mattos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

(2006). O aluno deverá estender estes dados, através de regra de três simples, para toda frota da região Metropolitana de Goiânia.

Com isto, o aluno receberá um questionário (em construção) com indagações que o levem a refletir sobre: A produção e uso de energia está associada aos aspectos sociais? (sim, não, por que). Ambientais? (sim, não, por que). Políticos? (sim, não, por que). Jurídicos (sim, não, por que). Como tem sido efetivado?

Unidade 3

Público alvo: Alunos da 2ª série do Ensino Médio das escolas públicas estaduais de Goiás.

Carga horária: estimada para unidade didática: 04 horas/aula

1. Tema

Consumo de energia elétrica 1

2. Conteúdo

Elettricidade – Equipamentos Elétricos – Lâmpadas

3. Objetivos

Produzir um recurso audiovisual que facilite a compreensão da sociedade da importância da substituição das lâmpadas incandescentes por fluorescentes.

3.1. Objetivos específicos:

1. Identificar os diversos tipos de lâmpadas elétricas.
 2. Entender o conceito de potência elétrica;
 3. Calcular o por comparação rendimento de diferentes tipos lâmpadas
 4. Interpretar dados do fabricante: fluxo luminoso eficiência luminosa
1. Perceber a importância de desenvolver a capacidade escolha racional.
 2. O aluno será objetivo ao qualificar, fazer análise e obter conclusão.
 3. Será criativo e honesto ao problematizar as construções históricas de CT.
 4. ser convicto da importância de propor vídeos populares

4. Estratégias metodológicas

QUADRO 01 RESUMO – OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Unidade 1 Dentro da nossa casa	Problematização Inicial.	Quais os equipamentos elétricos de sua casa? Quais os tipos de lâmpadas da sua casa? Quais as diferenças? O que é o selo PROCEL?
	Organização do Conhecimento	Classificação dos equipamentos elétricos. Funcionamento da lâmpada – resistência – potencia, consumo de energia. Preenchimento da tabela com grandezas físicas
	Aplicação do Conhecimento	Calculo da economia de energia elétrica por comparação entre as lâmpadas fluorescente e incandescente
	Aplicação do Conhecimento CTSA	Escolher uma residência e montar um vídeo com intervenção social das escolhas das lâmpadas

P.I. Problematização inicial; O.C. Organização do Conhecimento; A.C. Aplicação do Conhecimento A.C CTSA; Aplicação do Conhecimento CTSA.

Tabela 01– tempo destinada a cada etapa do plano de aula

TEMPO	ATIVIDADE
05 minutos	Apresentação e entrega do questionário
20 minutos	Apresentar aparelhos elétricos Perguntas iniciais
50 minutos	Exibição de vídeo e solicitar atividade
20 minutos	Exibição de vídeo
30 minutos	Discussão do vídeo
50 minutos	Organização dos dados
30 minutos	Cálculos de comparação do consumo
50 minutos	Formar grupo e distribuir atividades CSTA
50 minutos	Discussão sobre a construção dos vídeos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Dias, Balestieri e Mattos, nos advertem sobre os riscos existentes na forma como as medidas de economia de energia são solicitadas no País:

Apesar do aumento vertiginoso da produção nacional nas últimas décadas, ainda dependemos da política econômica que gerencia sua distribuição e estabelece o seu preço no país¹, o que impede o indivíduo de conscientizar-se das ações que lhe dizem ou deveriam dizer-lhe, respeito. Assim, da mesma forma que se fez na crise da energia elétrica, o refreamento do consumo do petróleo se dá pelo controle de preço e não por uma educação para o seu uso racional (DIAS, BALESTIERI E MATTOS, 2006, p. 9).

Isto significa que à medida que os preços se normalizam verifica-se um retorno ao padrão de consumo conforme se realizava antes do aumento das tarifas. Com o trabalho direcionado ao uso racional de energia, podemos agir no uso da energia no momento de sua transformação, como contribuição à mudança de valores para o desenvolvimento da sustentabilidade (DIAS, BALESTIERI E MATTOS, 2006). Para esses autores, à utilização eficiente da energia podem ser sistematizados em 6 níveis de intervenção:

1. eliminação de desperdícios; 2. aumento da eficiência das unidades consumidoras de energia (Björk, 1989; Probert *et al.*, 1989); 3. aumento da eficiência das unidades de transformação energética (Dias, 1999); 4. reaproveitamento dos recursos naturais, pela reciclagem e redução do conteúdo energético dos produtos e serviços; 5. rediscussão das relações centro/periferia. (Dias, 1999; Couto, 1995); 6. Mudança dos padrões éticos e estéticos BALESTIERI E MATTOS, 2006, p. 9).

O nível seis é o nível de intervenção mais complexo, posto que está associado com a mudança de comportamento de cada pessoas. Neste sentido, podemos realizar um trabalho em sala de aula pautado na mudança de comportamento que possa desenvolver o incentivo ao engajamento da população quanto ao uso racional da energia. Desta forma os alunos poderão agir de forma consciente podendo contribuir nas diversas etapas, desde à produção/geração até o uso doméstico.

1º Momento: Problematização Inicial

Começaremos dizendo aos alunos sobre uma legislação vigente sobre a substituição definitiva de lâmpadas incandescentes. As lâmpadas incandescentes de 100W, 150W e 200W, foram extintas do mercado em 2013, porém, lâmpadas de 60W, seja por uma questão de preço

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

ou de visual, poderá ser vendida até 30 de junho de 2015. As lâmpadas com potência de 40W, estima-se a saída de linha para 30 de junho de 2016.

Com a contribuição das aulas anteriores, desenvolvemos a importância de cada matriz energética e como podemos contribuir com um mundo mais sustentável a partir de nossos hábitos diários e de uma mudança de valores comportamentais. Assim, entregaremos um questionário perguntando aos alunos o que eles sabem sobre a relação de potências entre os aparelhos. Depois, apresentaremos alguns aparelhos elétricos aos alunos e direcionar para as lâmpadas etc., (data show com imagens previamente preparada pelo professor).

Fazem-se indagações como qual gasta mais, qual gasta menos; se o gasto (consumo) dos aparelhos elétricos residenciais dependem só de nós usuários, da forma como o usamos ou, se dependem de outro fatores como por exemplo: o tipo, tamanho, características função dos aparelhos, da tabela tarifaria da energia elétrica, etc. (aqui não é necessário introduzir termos como potência, energia, etc. mas, caso o aluno já se familiarize com estes conceitos, o professor deve acatar anotando no quadro e tomando devido o cuidado com as concepções alternativas dos alunos e os erros conceituais)

Enumeraremos os diversos tipos de lâmpada, neon, mercúrio, incandescente e fluorescente. Falaremos um pouco da história das lâmpadas e exibir um trecho do vídeo “Obsolescência Programada”, que fala sobre a história da invenção da lâmpada e da questão mercadológica da sua produção sob interesses escusos do capital. Os alunos deverão elaborar um resumo do vídeo e será entregue um questionário de análise fílmica CTSA, de autoria própria (em anexo). Este questionário dará sustentação na formação de uma equipe para a atividade da mesa redonda proposta para o final. Como atividade para 2ª aula, pedir para que os alunos anotem tragam o tipo e a quantidade de lâmpadas que existe em suas casas, bem como, as informações técnicas contidas nas mesmas. Pediremos para que tragam também as embalagens das lâmpadas e o talão de energia elétrica de suas casas.

Nos momentos iniciais da segunda aula, faremos uma rápida discussão sobre o filme que também será analisado nas aulas de Geografia. Em outro momento, perguntaremos aos alunos sobre o funcionamento de uma lâmpada fluorescente e de uma lâmpada incandescente

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

perguntando qual dos dois tipos de lâmpadas gasta mais energia elétrica perguntando sobre a potência década uma. Com isso, indagaremos se algum aluno já notou que existem informações que vem nas embalagens das lâmpadas e se sabem qual a importância daquelas informações.

Depois, de posse das embalagens preencheremos uma tabela (ver tabela 02) no quadro com as características das lâmpadas fluorescente e incandescente. Ou ainda, o professor pode dividir a turma em duas partes de forma que cada grupo preencha as fichas dos dados técnicos dos fabricantes em um papel que depois é transposta para o quadro. O professor poderá INCLUIR SELO PROCEL

2º Momento: Organização do Conhecimento

Quadro 02: Organização das respostas dos alunos (adaptado de QUEIRÓZ, 2011)

Quais os tipos de lâmpadas da sua casa?	Qual delas economiza mais energia?
- fluorescente	- A branca
- incandescente	- fluorescente
- amarela	- é igual
- 100 W	- não sei

O quadro 02 acima é um exemplo de possíveis respostas dos alunos diante da problematização inicial. Para Delizoicov e Angotti (1992, p. 120) a capacidade de preencher tabelas é uma “habilidade fundamental para um trabalho de formação em Ciências”.

Tabela 01 – especificações técnicas dos fabricantes

Especificações Técnicas	LÂMPADAS	
	Fluorescente (LF)	Incandescente (LI)
Potência	20 W	100 W
Fluxo Luminoso (Lm)	~1250 Lm	1340 Lm
Eficiência Luminosa (Lm/W)	63 Lm/W	13,4 Lm/W

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Vida Útil	8000 h	1000 h
Preço	R\$ 12,00	R\$ 2,00
Temperatura da cor	6500 K	
Etiqueta Eficiência Energética	A	D
Tensão	220 V	220 V
Teor de mercúrio	1,5 mg	Não contém
Consumo	Próxima unidade	Próxima unidade

A tabela 01 é um exemplo de como a tabela poderá preenchida com os dados trazidos pelos alunos. Pode se anotar em um quadro as respostas dos alunos

3º Momento: Aplicação do Conhecimento

Neste momento o aluno deverá responder ao seguinte dilema:

Um aluno do Ensino Médio leu o anúncio reproduzido abaixo e ficou com a seguinte dúvida: comprar uma lâmpada mais potente e mais barata ou comprar a mais cara e menos potente? Ajude o aluno a resolver este problema, pois ele ainda não estudou eletricidade, discutindo as vantagens e desvantagens de cada uma. (Reescrito e Adaptado de GREF. Física 3: Eletromagnetismo. 5ª.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005, p. 20.)

ANÚNCIO

Por apenas R\$ 2,00, você adquire uma lâmpada de 100 WATT, ou se preferir, por R\$ 12.00. você leva uma de 20 WATT

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Para isso, pega-se a Tabela com as especificações técnicas dos fabricantes e fazer uma comparação cruzada do fluxo luminoso de cada uma das lâmpadas com suas respectivas potencias. Com isso, o aluno vai perceber que a lâmpada fluorescente, embora consuma apenas 20 W, ela possui um rendimento energético maior por ter uma eficiência luminosa maior. Em outras palavras, o aluno deverá compreender que uma lâmpada fluorescente de 20 W consegue proporcionar a mesma iluminação no ambiente que uma lâmpada incandescente de 100 W.

Lâmp. Incandescente = 100 W = Fluxo luminoso = 20 W = Lamp. fluorescente

Desta forma o aluno deverá chegar à conclusão que,

100 W -----100%

20 W ----- X%

A lâmpada fluorescente proporciona uma economia de 80% de energia elétrica quando comparada com uma lâmpada incandescente de 100 W. Em outras palavras, isso equivale dizer que uma lâmpada LI gastaria o equivalente a cinco lâmpadas LF ligadas ao mesmo tempo!



Assim, a população em geral, ainda não sabe fazer essas analogias e já queremos chamar a atenção aqui que todas essas informação serão úteis para ao desenvolvimento da aplicação do conhecimento CTSA

Mas não paramos por aqui! Agora, devemos pegar novamente os dados da Tabela 00 com as especificações técnicas dos fabricantes e fazer uma comparação cruzada do preço de cada lâmpada com sua respectiva vida útil. Com isso temos que:

LF 20W = R\$ 12,00 = 8000 h

LI 100 W = R\$ 2,00 = 1000 h

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Ou seja, enquanto a LF de 20 W que custa R\$ 12,00, tem uma durabilidade de 8000 horas, a LI de 100 W, que custa R\$ 2,00, dura apenas 1000 hora. O aluno deverá perceber que cada vez que comprar uma lâmpada LF, ele deverá comprar 8 lâmpadas LI. De forma que, com relação a durabilidade temos,



Com isso, ao comprar uma lâmpada LF de R\$ 12,00, precisaremos comprar 8 lâmpadas de R\$ 2,00. isso implica em:

$$1 \text{ LF} = 8 \text{ LI} \Rightarrow 8 \times \text{R\$ } 2,00 \Rightarrow \text{R\$ } 16,00!!!$$

Então, para manter-mos em nossas residências, uma lâmpada LI, gastaríamos R\$ 16,00 ao passo que, se utilizarmos as lâmpadas LF gastaríamos apenas R\$ 12,00. Conclusão: Além de economizar 80% de energia elétrica, a lâmpada LF ainda sairia R\$ 4,00 reais mais barato em longo prazo! Compensa?

3º Momento: Aplicação do Conhecimento CTSA

Entendimentos como os abordados acima favorece as escolhas da população com relação às melhores opções de equipamentos elétricos disponíveis no mercado. Mais do que isto, o professor pode assumir uma mediação de forma que estes conhecimentos facilitem a população a problematizar as construções históricas criadas em torno da Ciência e Tecnologia (C.T.) (AULER e DELIZOICOV, 2006), quando permite uma maior aproximação do conhecimento científico através do entendimento do funcionamento de um equipamento elétrico disponibilizado no mercado. Esta mediação poderá combater o modelo de decisões tecnocráticas, fazendo com que a população possa tomar decisões acerca de ciência e tecnologia no que refere aos seus destinos. Mesmo que estas decisões não sejam diretas nos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

modelos referentes às matrizes de padronizações de produtos, mas permite que os mesmo façam escolhas que por sua vez, permite-lhe compreendam a estrutura de poder. Desta forma, os estudantes poderão, ao menos, propor alternativas de mudança de comportamento em relação ao uso de produtos que são melhores e mais adequados pra sociedade. Com isso, propomos acrescentar o **Terceiro Momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento CTSA** aos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2006).

ATIVIDADES

A seguir professor introduz o conceito do selo PROCEL distribuindo um texto pra turma com o intuito de desenvolver as seguintes atividades (detalhada na proposta de atividade em anexo):

1ª Atividade:

Elaborar um vídeo listando as lâmpadas disponíveis no mercado com relação a sua eficiência energética (selo PROCEL) e classificando de acordo com as categorias estudadas em sala de aula - filmando as lâmpadas e seus respectivos selos. Esse vídeo constituirá a primeira parte que posteriormente será juntado com o vídeo que proposto na unidade 2 (Vídeos com os cálculos feitos pelos alunos que comprovem a vantagem de substituição das lâmpadas). A postura dos alunos no vídeo é o de convencerem e incentivar população a trocarem as lâmpadas incandescentes pelas lâmpadas fluorescentes. No vídeo pode conter cálculos dos alunos estimando a economia conseguida se supostamente todos os habitantes da terra que usasse LI passarem a usar LF. O vídeo também deverá conter o abaixo-assinado proposto na 2ª atividade, a seguir.

2ª Atividade:

Elaborar uma proposta de abaixo-assinado reivindicando uma porcentagem de verba pública para exibição de propagandas televisivas que incentivem a substituição das lâmpadas LI por lâmpadas LF. Esta atividade deverá ser registrada em audiovisual onde os alunos podem sugerir, através de ação social, (sugerem) metas de substituição de lâmpadas a serem

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

alcançadas, incentivo fiscais (legislação, posto de troca, proposta de lei, desconto, desconto ICMS com troca de cupom fiscal, desoneração fiscal de impostos). Como proposta, pode-se também exigir que esta propaganda seja produzida por pessoas da própria comunidade e alunos da escola pública.

Para esta atividade, os alunos utilizarão o texto de apoio nº 2 (em construção) que trata da legislação orçamentária referente à fração orçamentária que se destina à veiculação de propagandas do poder público, bem como, faz um levantamento a que tipos de propaganda a que esta verba foi destinada nos últimos anos.

Acreditamos que este tipo de atividade permite que os alunos problematizem as construções históricas atribuídas à Ciência e a Tecnologia (C.T.) mais especificamente ao modelo de decisões tecnocráticas (AULER e DELIZOICOV, 2006) onde os alunos exigem o seu direito de vez e voz (SANTOS e MORTIMER, 2002). Aqui, temos um exercício da ruptura do silêncio denunciada por Freire (FREIRE, 1987). Com isso, o aluno pode questionar os direcionamentos das decisões a cerca do uso de equipamentos tecnológicos (lâmpadas) bem como dos gastos do dinheiro público com interesses que não são da população. Isto permite um direcionamento, mais precisamente um ajustamento dos direcionamentos do dinheiro público no uso de C.T., de forma que a população questione porque o dinheiro público gasto em propagandas, por exemplo, não são direcionados à sustentação de benefícios fiscais para também, por exemplo, a substituição de lâmpadas e/ou veiculação de vídeos comunitários.

O professor, juntamente com os alunos, pode solicitar que o vídeo seja exibido em rede local de televisão e encaminhando uma proposta para que o vídeo produzido em escolas públicas tenha horário pra ser exibido em TV local. O professor poderá incluir aqui um texto sobre TV Digital Brasileira

Atividades Interdisciplinares

Geografia: análise da fílmica do filme: Obsolescência Programada

Sociologia: Legislação: Leis pra quem?

Sociologia: O uso dos Recursos Públicos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Filosofia: As “falsas necessidades” de consumo

Química: Toxicidade do mercúrio

Química: reações químicas nas lâmpadas fluorescentes

Biologia: Radiação das lâmpadas e problemas de pele

Sugestões

Obsolescência planejada

Legislação? Descarte do mercúrio?

Texto reciclagem das lâmpadas fluorescentes?

Espectro eletromagnético

Quantidade de luz para um trabalho confortável

Óptica

Transformação de energia luminosa em energia térmica.. Medidas

Unidade 4

Público alvo: Alunos da 1ª ou 2ª série do Ensino Médio das escolas públicas estaduais de Goiás.

Carga horária: estimada para unidade didática: 04 horas/aula

1. Tema

Consumo Racional de Energia Elétrica: Eletricidade – Equipamentos Elétricos – Lâmpadas

2. Conteúdo

Potência, resistência, tensão e corrente elétrica, fluxo luminoso, eficiência energética e economia de energia elétrica.

3. Objetivos

Aprender conceitos (consumo de energia) a partir dos dados dos eletrodomésticos dos próprios alunos através da produção de um recurso um recurso audiovisual realizados por aluno.

3.1. Objetivos específicos:

i) Conhecimentos sistematizados

1. Identificar os diversos tipos de lâmpadas elétricas.
2. Compreender os conceito de potência, tensão e energia elétrica;
3. Calcular o consumo de diferentes tipos lâmpadas

ii) Habilidades construídas:

1. Comparar a diferença de custo entre de lâmpadas LI por LF.
2. Relacionar os conhecimentos com situações vividas no cotidiano.
3. Articulação e mobilização social.

iii) Atitudes e convicções:

1. Perceber a importância de desenvolver a capacidade escolha racional.
2. Será criativo e honesto ao problematizar as construções históricas de CT.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

3. Ser convicto da importância de propor vídeos populares

4. Estratégias metodológicas

QUADRO RESUMO – OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Unidade 1 Dentro da nossa casa	Problematização Inicial.	Quanto reais economizo trocando as lâmpadas?
	Organização do Conhecimento	Montar em tabela o inventário de lâmpadas Organizar tabela de lâmpadas substituídas
	Aplicação do Conhecimento	Calculo da economia de energia elétrica por comparação entre as lâmpadas fluorescente e incandescente
	Aplicação do Conhecimento CTSA	Intervenção social de substituição de lâmpadas LI por LF Descarte das lâmpadas substituídas

Tabela 00 – tempo destinada a cada etapa do plano de aula

TEMPO	ATIVIDADE
05 minutos	Apresentação da problematização
25 minutos	Recolher dados dos alunos e comentar
50 minutos	Organizar os dados em tabela
10 minutos	Apresentação do talão de energia
20 minutos	Obter a equação do consumo de energia
50 minutos	Calcular o consumo hipotético de LI e LF
10 minutos	Receber atividades
50 minutos	Calcular o consumo residencial de LI e LF
50 minutos	Discussão sobre a produção CTSA

1º Momento: Problematização Inicial

Com os conhecimentos adquiridos na unidade anterior perguntemos aos alunos quanto pagaríamos por mês se, trocássemos todas as lâmpadas LI de uma casa por outras lâmpadas LF? Quanto reais economizo trocando as lâmpadas? Ou seja, como economizamos energia e ajudamos o meio ambiente pelo simples fato de trocar as lâmpadas LI pelas lâmpadas LF.

2º Momento: Organização do Conhecimento

Na aula anterior, entregamos uma tabela (ou não, pode-se deixar o aluno livre a anotações de forma que ele tome decisões a cerca das escolhas... cabendo ao professor completar e comentar algum dado esquecido) O aluno vai na sua casa, parentes, etc. e faz um levantamento das lâmpadas utilizadas naquela residência/escritório/outros. Com isso, transferem-se os dados para o quadro/data show de forma a organizar o conhecimento dos alunos.

Consideremos uma situação hipotética em que um aluno trouxe anotações de uma residência R1 de cinco cômodos sendo que todos os cômodos possuam uma lâmpada LI de 100 W que fica ligada 5 hora por dia.

Pot. unitária	Quantidade	Pot. total	Tempo dia	Tempo mês
100 W	5 Un	500 W	5 h	150 h

Como o aluno já aprendeu na unidade anterior que as lâmpadas LF são mais vantajosas, eles propõem a troca todas às lâmpadas LI por lâmpadas LF de 20 W. Os alunos deverão então preencher outra tabela:

Pot. unitária	Quantidade	Pot. total	Tempo dia	Tempo mês
20 W	5 Un	100 W	5 h	150 h

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

E, considerando outra situação hipotética em que outro aluno trás anotações de uma residência R2 de cinco cômodos sendo que todos os cômodos possuem lâmpadas LI e/ou LF de potencia diversas.

Ambien.	Lamp.	Pot.	Quant.	Pot. Total	Temp. diário	Tens.	Temp mês	Cons. Dia	Cons. mês	Custo ano
Quarto 1	LI1	100 W	1	100 W	5 h	220 V	150 h	-	-	-
Quarto 2	LI2	100 W	1	100 W	4 h	220 V	120 h	-	-	-
Coz	LI3	100 W	1	100 W	3 h	220 V	90 h	-	-	-
Sala	LF4	20 W	2	40 W	6 h	220 V	180 h	-	-	-
Banh	LI5	60 W	2	120 W	2 h	220 V	60 h	-	-	-
Serv.	LI6	60 W	1	60 W	5 h	220 V	150 h	-	-	-
Totais LI+ LF	-	-	6	520 W	25 h	-	750 h	-	-	-

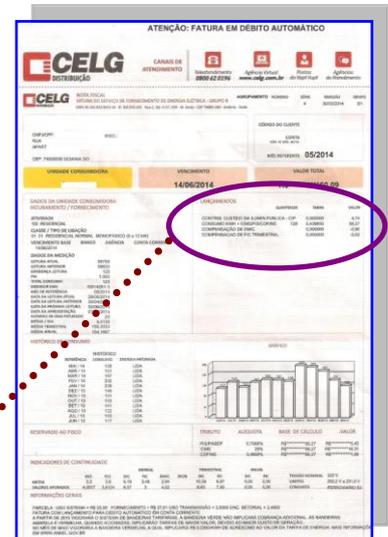
E deseja-se então, trocar todas as lâmpadas LI por lâmpadas LF de 20 W. Os alunos deverão então preencher outra tabela:

Amb.	Lamp	Pot.	Qntd	Pot. Total	Tempo diário	Tensão	Tempo mês	Cons Dia	Cons mês	Custo ano
Quarto 1	LF	20 W	1	20 W	5 h	220 V	150 h	-	-	-
2	LF	20 W	1	20 W	4 h	220 V	120 h	-	-	-
Coz	LF	20 W	1	20 W	3 h	220 V	90 h	-	-	-
Sala	LF	20 W	2	40 W	6 h	220 V	180 h	-	-	-
Banh	LF	20 W	2	40 W	2 h	220 V	60 h	-	-	-
Serv.	LF	20 W	1	20 W	5 h	220 V	150 h	-	-	-
Totais LF	-	-	8	160 W	25 h	220 V	750h	-	-	-

3º Momento: Aplicação do Conhecimento

- Levantar comentários de que a tensão não soma, pois esta em paralelo
- Agora como poderemos calcular e comparar a diferença de custo que a simples substituição de lâmpadas LI por LF pode trazer no final do mês na nossa conta de energia?

Delizoicov e Angotti (1992, p. 117) desenvolvem uma atividade de identificação das grandezas a partir de suas unidades registradas nos aparelhos elétricos. Da mesma forma, peguemos o talão de energia dos alunos e os orientamos a se perguntar quanto custa a energia elétrica. Podemos fazer analogias sobre unidades de referencias como, por exemplo: Vou à feira e posso comprar banana por dúzia. Mas, se for café, nós compraríamos por quilograma, posto que é massa; Da mesma forma, quando abastecemos o carro compramos a gasolina por litros, pois é volume; Mas e a energia, como a compramos? Então, o aluno localiza no talão de energia a linha referente ao consumo de energia elétrica consumida naquele mês e identificar a sua unidade e respectivo valor. Assim, a partir da identificação da unidade, professor e aluno, podem construir o conceito de forma que, posteriormente, facilite a compreensão da expressão matemática da formula de energia elétrica.



LANÇAMENTOS			
	QUANTIDADE	TARIFA	VALOR
CONTRIB. CUSTEIO DA ILUMIN.PUBLICA - CIP	0,000000		4,74
CONSUMO KWH + CMS/PIS/COFINS	128	0,439650	56,27
COMPENSAÇÃO DE DMIC	0,000000		-0,90
COMPENSAÇÃO DE FIC TRIMESTRAL	0,000000		-0,02

$$P \cdot h = E$$

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

É fácil calcular a energia consumida e o custo mensal destas lâmpadas.

No caso da residência 1, a partir dos dados da tabela 00 de lâmpadas LI, fazemos os cálculos da energia consumida:

$$E = P \cdot t$$

$$E = 0,5 \cdot 5$$

$$E = 2,5 \text{ KWH (dia)}$$

$$E = 2,5 \cdot 30$$

$$E = 75 \text{ KWH (mês)}$$

Para o Custo LI (C_{LI}) em reais:

$$C_{LI} = 75 \cdot 0,439650$$

$$C_{LI} = 33,00 \text{ reais!!!}$$

Ao substituímos lâmpadas incandescentes por fluorescentes tabela tal zz

$$E = P \cdot t$$

$$E = 0,1 \cdot 5$$

$$E = 0,5 \text{ KWH (dia)}$$

$$E = 0,5 \cdot 30$$

$$E = 15 \text{ KWH (mês)}$$

Para o Custo LF (C_{LF}) em reais:

$$C_{LF} = 15 \cdot 0,439650$$

$$C_{LF} = 6,60 \text{ reais!!!}$$

Deve-se pedir aos alunos para que faça uma projeção desta economia de energia e de custo para um ano, dez anos e estender os cálculos para a população de todo o Brasil e até mesmo mundialmente. O professor de posse destes número de economia, pode criar uma atividade coletiva com os alunos sobre como este dinheiro obtido da economia poderia ser aplicado. Exemplo: saúde, educação, mudança de matriz energética, etc.

Então uma atividade é montar a próxima tabela calculando o consumo de energia e o custo, em reais da residência 2 antes e depois da substituição de LI por LF e fazer as devidas comparações:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Amb.	Lamp.	Qnt.	Pot. (W)	Pot. Total	Tempo mensal	Consumo Mensal $E = P \cdot t$	Custo mensal
Q 1	LI1	1	100	100 W	150 h	$E = 0,1 \cdot 150 = 15$ KWH	6,60 reais
Q2	LI2	1	100	100 W	120 h	$E = 0,1 \cdot 120 = 12$ KWH	5,30 reais
Coz	LI3	1	100	100 W	90 h	$E = 0,1 \cdot 90 = 9$ KWH	4,00 reais
Sala	LF4	2	20	40 W	180 h	$E = 0,04 \cdot 180 = 7,2$ KWH	3,10 reais
Banh	LI5	2	60	120 W	60 h	$E = 0,12 \cdot 60 = 7,2$ KWH	3,10 reais
Serv.	LI6	1	60	60 W	150 h	$E = 0,06 \cdot 150 = 9$ KWH	4,00 reais
Totais LI+ LF		8	520	-	-	-	26,0 reais

Tabelas com os cálculos que os próprios alunos deverão fazer

Amb.	Lamp.	Qntd.	Pot. (W)	Pot. Total (W)	Tempo mensal (h)	Consumo Mensal $E = P \cdot t$	Custo mensal
Q 1	LI1	1	20	20	150	$E = 0,02 \cdot 150 = 15$ KWH	1,32 reais
Q 2	LI2	1	20	20	120	$E = 0,02 \cdot 120 = 12$ KWH	1,05 reais
Coz	LI3	1	20	20	90	$E = 0,02 \cdot 90 = 9$ KWH	0,8 reais
Sala	LF4	2	20	40	180	$E = 0,04 \cdot 180 = 7,2$ KWH	3,10 reais
Banh	LI5	2	20	40	60	$E = 0,04 \cdot 60 = 7,2$ KWH	1,05 reais
Serv.	LI6	1	20	20	150	$E = 0,02 \cdot 150 = 9$ KWH	1,32 reais
Totais LI+ LF		8	160	-	-	-	8,64 reais

Atividade 1: Para fazer em casa: O professor pedirá para que os alunos façam um inventário de todos os equipamentos elétricos de suas casas, escola ou comércio, etc, com suas respectivas especificações técnicas dando ênfase ao consumo de energia elétrica especificado nos aparelhos elétricos. Trazer para a próxima aula.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Atividade 2: Dimensione o consumo e o custo em kWh de lâmpadas fluorescentes em uma residência que more 4 pessoas (estime o tempo de uso de cada equipamento). Faça o mesmo com lâmpadas incandescente de 100 W

Atividade 3: Montar a tabela XX calculando o consumo de energia e o custo, em reais, das lâmpadas da residência 2 (ou do inventário da sua própria residência). Calcular o antes e depois da substituição de LI por LF e fazer as devidas comparações de economia de energia

3º Momento: Aplicação do Conhecimento CTSA

Elaboração de um audiovisual CTSA (Ação social em vídeo)

1ª Atividade: Visitar uma residência e montar um inventário para calcular o consumo de energia e o custo, em reais, das lâmpadas desta residência. Propor a substituição das lâmpadas e calcular o antes e depois da substituição de LI por LF fazendo as devidas comparações de economia de energia de forma que compreendam quais gastam mais e quais gastam menos.

2ª Atividade:

Destino das lâmpadas substituídas. Os alunos devem formalizar um destino pra lâmpadas substituídas. Sugerimos:

- a) Reciclagem;
- b) Venda para locais que usam as lâmpadas para o aquecimento de animais.

Atividades Interdisciplinares

Geografia: Produção e distribuição de energia no mundo (geopolítica)

Geografia: Produção chinesa “MADE EM CHINA”

Sociologia e/ou Geografia: Exploração da mão de obra

Sociologia: Ao ver economia, o que representa isso em termos de sociedade,

Sugestões:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Levantar o total de economia multiplicada pelo número de casas e decidir quantas pessoas poderiam ser beneficiadas com isso.

Mesa redonda pra questionar os prazos sobre cortes e multas no caso de inadimplência. Propor ideias e elaborar e encaminhar um documento ao legislativo. Exemplo, famílias que possuem crianças, idosos e doentes dependentes de aparelhos elétricos possam ter prazos maiores, ausência de corte. Os alunos devem procurar a concessionária pra saber sobre os projetos já existentes.

Unidade 5

Público alvo: 2ª série do Ensino Médio das escolas públicas de Goiás.

Carga horária: estimada para unidade didática: 04 horas/aula

1. Tema

Consumo Racional de Energia Elétrica: Eletricidade – Equipamentos Elétricos domésticos

2. Conteúdo

Eletricidade – Equipamentos Elétricos domésticos

Potência, resistência, tensão e corrente elétrica, energia elétrica, eficiência energética e economia de energia elétrica.

3. Objetivos

Identificar através dos cálculos as relações de consumo de energia entre os diversos aparelhos eletrodomésticos das residências dos alunos de forma a compor o recurso audiovisual iniciado na unidade 1.

3.1. Objetivos específicos:

i) Conhecimentos sistematizados

1. Identificar os diversos tipos de aparelhos eletrodomésticos.
2. Compreender os conceitos de potência, tensão e energia elétrica e consumo;
3. Calcular o consumo de diferentes tipos

ii) Habilidades construídas:

1. Comparar a diferença de custo entre de lâmpadas LI por LF.
2. Relacionar os conhecimentos com situações vividas no cotidiano.
3. Articulação e mobilização social.

iii) Atitudes e convicções

1. Perceber a importância de desenvolver a capacidade escolha racional.
2. O aluno será objetivo ao qualificar, fazer análise e obter conclusão.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

3. Será criativo e honesto ao problematizar as construções históricas de CT.
4. Ser convicto da importância de propor vídeos populares

4. Estratégias metodológicas

QUADRO RESUMO – OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Unidade 3 Pela Vizinhança	Problematização Inicial.	Quais são os aparelhos elétricos domésticos que mais gasta energia elétrica em nossas casas?
	Organização do Conhecimento	Montar em tabela o inventário dos equipamentos elétricos das residências dos alunos
	Aplicação do Conhecimento	Calculo do consumo de energia elétrica dos equipamentos elétricos das casas dos alunos Levantamento dos eletrodomésticos que mais gastam energia
	Aplicação do Conhecimento CTSA	Júri simulado para enviar proposta sobre a burocracia de ressarcimento após instabilidade do fornecimento de energia elétrica Elaborar documento com críticas sobre as faixas de desconto às famílias de baixa-renda

Tabela – tempo destinada a cada etapa do plano de aula

TEMPO	ATIVIDADE
20 minutos	Apresentação da problematização
50 minutos	Projetar dados dos alunos e comentar
25 minutos	Organizar os dados dos alunos em tabela
50 minutos	Calcular o consumo de alguns aparelhos
50 minutos	Alunos calculam dados completando tabela
50 minutos	Discussão sobre a produção CTSA

1º Momento: Problematização Inicial

Começaremos com a seguinte pergunta problematizadora: Quais são os aparelhos elétricos domésticos que mais gasta energia elétrica em nossas casas? A Exibir imagens de diversos equipamentos elétricos aos alunos e pedi para que os mesmos digam a potencia de

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

cada um a medida que o professor vai anotando no quadro. Com isso, o professor entrega uma tabela, para que os alunos listem diversos equipamentos encontrados em suas casas, comunidade, escolas, etc.

No segundo momento o professor perguntara quais destes eletrodomésticos consomem mais energia quando começa a exibir slides com os equipamentos elétricos e suas diversas potências.

2º Momento: Organização do Conhecimento

Aqui o professor pede o inventario de um dos alunos e o projeta em tela de forma que possa auxiliar os alunos na correção possíveis erros de grandezas e unidades auxiliando os aluno a realizarem os cálculos de consumo.

A pergunta que deve ser respondida é:

Quanto de energia elétrica cada aparelho eletrodoméstico gasta por mês e qual deles é o mais “gastador”. Para isso remos fazer uma investigação mais detalhado consumo energético de cada aparelho elétrico

APARELHO	POTENCIA [W]	QTD [und]
Chuveiro	4800	1
Geladeira	600	1

A seguinte tabela que auxiliara alunos e professores na organização do conhecimento com os possíveis valores trazidos pelos alunos e lançados pelo professor.

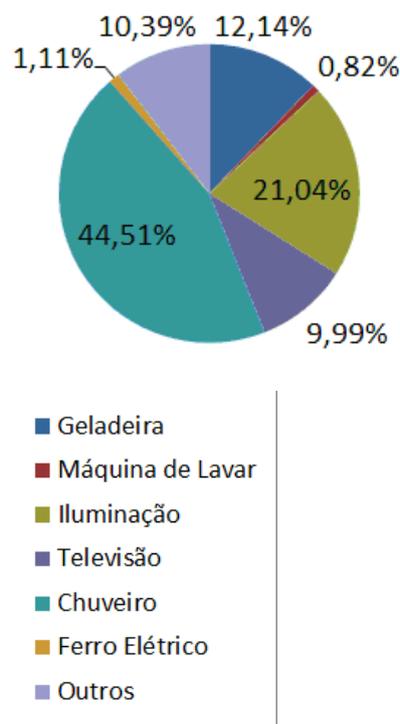
O professor poderá montar um gráfico com as respostas dos alunos para depois confrontá-lo com o gráfico abaixo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Ferros elétrico	1500	1
Lâmpadas	60	5
Televisor	200	2
Computador	300	1
Grill	1200	1
Microondas	1000	1
Secador	2200	1
Som	600	1
Lava-roupas	500	1



3º Momento: Aplicação do Conhecimento

Na organização do conhecimento o professor começa indaga aos alunos sobre o tempo de utilização diária de cada aparelho elétrico de suas casas. Com isso o professor vai orientando os valores sugerindo pelos alunos e discutindo a exatidão destes números a medida que vai preenchendo uma tabela projetada na tela ou quadro.

APARELHO	POTENCIA [W]	QTD [und]	TEMPO [horas mensais]	CONSUMO $E = P \cdot t = P : 1000 \cdot t \cdot 30$	CUSTO $C = E \cdot 0,44$
Chuveiro	4800	1	1	$4800 / 1000 \cdot 1 \cdot 30 = 144 \text{ kwh}$	63,00 reais
Geladeira	600	1	12		
Ferros elétrico	1500	1	0.5		

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Lâmpadas	60	5	4		
Televisor	200	2	10		
Computador	300	1			
Grill	1200	1			
Microondas	1000	1			
Secador	2200	1			
Som	600	1			
Lava-roupas	500	1			

A partir disto, o professor convida os estudantes para irem ao quadro para calcular o consumo de cada eletrodoméstico listado na tabela. Após todos estes cálculos, o professor direciona a discussão para o chuveiro e o aponta como o grande vilão do consumo em nossas casas.

3º Momento: Aplicação do Conhecimento CTSA

Elaboração de um audiovisual CTSA (Ação social em vídeo)

1ª Atividade:

De posse dos conhecimentos acima, os alunos ao fazer o vídeo podem, inicialmente, seguir as mesmas estratégias utilizadas na seqüência didática desta unidade. Eles escolherão uma residência para fazer um inventário dos aparelhos elétricos desta residência e os cálculos do consumo de cada aparelho. Orientarão os moradores da residência sobre as relações de potência entre estes aparelhos de modo que os mesmos percebam a relação de consumo de um aparelho em relação ao outro. Com isso, os moradores deverão saber quais são os aparelhos mais “gastões” de energia elétrica em nossas casas.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Este inventário com cálculos será utilizado como referencia inicial da próxima unidade quando os alunos irão propor uma mudança de comportamento quanto ao uso de equipamentos elétricos.

2ª Atividade:

Abaixo assinado sugerindo mudança sobre a proposta da CELG de auxiliar as famílias de baixa renda que consumam menos energia. Este tipo de programa não leva em consideração muitas famílias que são de baixa renda, mas que possuem, muitas vezes, até 10 membros morando na mesma casa. De fato, por motivos obvios, as famílias de baixa renda, muitas vezes, são as que mais possuem membros morando na mesa residência

Além disto, projetos como estes geram efeitos colaterais como, por exemplo, o caso de um aluno que relata não tomar banho todos os dias para não ultrapassar a cota de consumo que dá direito de desconto na fatura de energia elétrica. Esta proposta será apresentada durante a audiência publica realizada no Programa de Eficiência Energética da CELG D no ano de 2014 e/ou 2015.

Segundo informações obtidas no telefone de atendimento ao consumidor da CELG (62) 0800 620196, as famílias consideradas de baixa renda terão direito às seguintes faixas de desconto para o consumo de energia:

Faixa de consumo mensal	Percentual de desconto
Até 30kwh	65%
Entre 31kwh e 100kwh	40%
Entre 101 kWh e 220kwh	10%

O aluno deverá observar a primeira faixa de descontos e notar que além de causar falsa impressão é um engodo, pois há uma redundância matemática! 65% de um valor pequeno equivalem a outro valor pequeno. Esta redundância matemática pode criar uma falsa impressão acreditando-se que essa faixa de renda já possui um bom incentivo não precisando mais de nenhum tipo de benefício ou inclusão... Sendo que na verdade é a faixa que mais precisaria de uma política seria e eficiente de melhoria quanto à posse de equipamentos eletrodomésticos que demandam uso de energia para sua qualidade devida

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

O aluno pode sugerir que no mínimo, essa tarifação com desconto incida por números de moradores da residência senão, poderá haver uma distorção quando numa residência morem 2 ou mais famílias. Ainda, pode ocorrer que pessoas não classificadas como baixa renda utilize o serviço dos moradores que recebem benefícios nestas casas, como “lavação e passagem” de roupas em suas próprias residências. Daí, é um serviço terceirizado que cujo demanda energético e perda do benefício ficou por conta do trabalhador. Há ainda, a necessidade de premiar quem consome uma quantidade racional de energia elétrica

3ª Atividade:

Júri simulado (ou mesa redonda em anexo) sobre a queima de aparelhos elétricos após interrupção/retorno de energia elétrica.

Será composto por:

Apelante: consumidor

Réu: CELG

Representante 1 Conselho de Consumidores CONCELGO (anexo)

Representante 2 REPRESENTANTE DA CLASSE COMERCIAL (local de compra)

Representante 3 DA CLASSE INDUSTRIAL

Representante 4 DA CLASSE PODER PÚBLICO

Representante 5 PROCON / MINISTÉRIO PÚBLICO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

LANÇAMENTOS										
	QUANTIDADE			TARIFA			VALOR			
CONTRIB. CUSTEIO DA ILUMIN.PUBLICA - CIP				0,000000				4,74		
CONSUMO KWH + ICMS/PIS/COFINS	128			0,439650				56,27		
COMPENSAÇÃO DE DMIC				0,000000				-0,90		
COMPENSAÇÃO DE FIC TRIMESTRAL				0,000000				-0,02		

INDICADORES DE CONTINUIDADE										
	MENSAL						TRIMESTRAL		ANUAL	
	DEC	FEC	DIC	FIC	DMIC	DICRI	DIC	FIC	DIC	FIC
METAS	3,3	3,6	5,19	3,48	2,94		10,38	6,97	0,00	0,00
VALORES APURADOS	4,0517	3,8124	6,07	3	4,52		6,63	7,00	0,00	0,00

INDICADORES DE CONTINUIDADE

DIC - TEMPO TOTAL (EM HORAS) EM QUE A UNIDADE CONSUMIDORA FICOU SEM ENERGIA.
 FIC - QUANTIDADE DE INTERRUPÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA REGISTRADAS PARA A UNIDADE CONSUMIDORA.
 DMIC - DURAÇÃO MÁXIMA (EM HORAS) DE INTERRUPÇÃO CONTÍNUA REGISTRADA PARA A UNIDADE CONSUMIDORA.
 DICRI - DURAÇÃO DE INTERRUPÇÕES OCORRIDAS EM DIAS QUE O NÚMERO DE OCORRÊNCIAS EMERGENCIAIS SUPERA O PADRÃO NORMAL.
 QUANTO MENOR O INDICADOR APURADO, MELHOR A QUALIDADE.



IMPORTANTE: Aqui deve entrar os conceitos de FIC, DIC e DMIC encontrados nas faturas de energia elétrica. Os alunos devem investigar e questionar se valores recebidos de indenização são justos ou não. Procurar legislação que fale sobre os direitos que o consumidor tem no caso de ocorrer interrupções nos serviço de energia elétrica. Toda essa atividade de ser realizada em vídeo, o aluno ira marcar uma visita na CELG pra entrevistar algum profissional da área sobre esses procedimentos.

Unidade 6

Público alvo: 2ª série do Ensino Médio das escolas públicas de Goiás.

Carga horária: estimada para unidade didática: 04 horas/aula

1. Tema

Consumo Racional de Energia Elétrica: Eletricidade – Uso Racional dos Equipamentos Elétricos domésticos

2. Conteúdo

Eletricidade – Equipamentos Elétricos domésticos

Potência, resistência, tensão e corrente elétrica, energia elétrica, eficiência energética e economia de energia elétrica.

3. Objetivos

Utilização de diversas tecnologias tais como internet, slides, vídeos, máquina fotográfica digital e filmadora, como recursos de melhoria do aprendizado de física. Com isso, promover a inserção social para que o aluno seja capaz de compreender a importância de se praticar o consumo racional de energia elétrica contribuindo com formação de consciência política sobre a problemática do mal de energia e os transtornos ambientais subsequentes.

Identificar as diversas formas de economizar energia elétrica nos aparelhos eletrodomésticos das residências dos alunos de forma a compor o recurso audiovisual iniciado na unidade 1.

3.1. Objetivos específicos:

i) Conhecimentos sistematizados

1. Conceituar consumo racional de energia elétrica
2. Relacionar o impacto ambiental com novas demandas de energia elétrica.
3. Compreender por que o desperdício de energia elétrica aumenta o custo da energia

4. Detectar problemas e soluções arquitetônicos sobre o uso de energia

ii) Habilidades construídas:

1. Medir através de cálculos simples, o consumo de diferentes tipos de equipamentos.
2. Analisar as diferentes potências dos equipamentos.
3. Propor medidas de consumo de energia elétrica
4. Domínio do programa utilizado.

5. Trabalhos em grupos; Articulação e mobilização social; Relacionar os conhecimentos com situações vividas no cotidiano.

iii) Atitudes e convicções

1. Perceber a importância de desenvolver a capacidade escolha racional.
2. O aluno deverá estar convicto da importância de se praticar o consumo racional de energia elétrica e conseqüentemente da Física devendo saber enumerar algumas fazendo analogias com o cotidiano através da mudança de hábitos.
3. Será criativo e honesto ao problematizar as construções históricas de CT.
4. Ser convicto da importância de propor vídeos populares

4. Estratégias metodológicas

Problematização Inicial.	<p>Quais os aparelhos elétricos domésticos que mais gastam energia elétrica em nossas casas?</p> <p>Se mudarmos nossos hábitos seria possível economizarmos até 80% de energia elétrica nos nossos talões de energia?</p> <p>Essa economia equivale a quantos reais no final do mês? E no ano?</p>
Organização do Conhecimento	Lista e apresenta os eletrodomésticos do inventario já realizado na unidade anterior e conversa
Aplicação do Conhecimento	Professor desenvolve as medidas de economia dos equipamentos listados no inventário.
Aplicação do Conhecimento	Realizar um audiovisual com troca de recicláveis por KWH e realização de petição publica propondo

TEMPO	ATIVIDADE
10 minutos	Perguntas problematizadoras
40 minutos	Coletas dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o uso racional dos aparelhos elétricos
50 minutos	Inventário com os aparelho elétrico a serem analisados
50min	Medidas de economia no lab inf
50 min	Discussão em grupo sobre Medidas de economia
50 min	Atividades CTSA
	Exibição do vídeo A casa dos vídeos ligados

1º Momento: Problematização Inicial

Começaremos relembando a pergunta problematizadora da unidade anterior sobre quais os aparelhos elétricos domésticos que mais gastam energia elétrica em nossas casas. Daí, lançamos outra pergunta problematizadora perguntando: se mudarmos nossos hábitos seria possível economizarmos até 80% de energia elétrica nos nossos talões de energia? Essa economia equivale a quantos reais no final do mês? E no ano? Exibir imagens de diversos equipamentos elétricos aos alunos e pedi para que os mesmos digam a forma mais comum de utilização dos mesmos pergunta quais medidas de economia poderíamos ter a fim de termos um uso racional destes eletrodomésticos. Como exemplo, mostramos um ferro elétrico e perguntamos qual a forma de utilização daquele aparelho, quantas vezes passamos roupas por dia, se usamos pra passar somente a peça que será utilizada na hora de sairmos, como tiramos as roupas do arame e, até mesmo, sobre nossas escolhas na hora de comprarmos roupas. Da

mesma forma, repetimos esse procedimento com outros aparelhos elétricos (eletrodomésticos).

Abaixo temos o quadro com as respostas esperadas dos alunos

COMO COSTUMAMOS USAR O FERRO ELÉTRICO?
- quando passo roupa, ligo e desligo sempre. Isso economiza energia
- passo uma roupa por dia.
- demoro muito pois geralmente as roupas estão muito amarrotadas
- só compro roupas boa de passar

O professor perguntara como poderemos fazer pra economizarmos energia nos eletrodomésticos quando começara a exibir slides com os equipamentos elétricos e as formas de economizar energia

2º Momento: Organização do Conhecimento

Para que o trabalho tenha características de uma sequência, No segundo momento o professor, Lista e apresenta os eletrodomésticos do inventario já realizado na unidade anterior e conversa (as) sobre quais eletrodomésticos que serão analisados nas medidas de economia.

3º Momento: Aplicação do Conhecimento

(Exibição do vídeo A casados vídeos ligados)

listados



Na aplicação do conhecimento o professor desenvolve as medidas de economia dos equipamentos no inventário.

Geladeira:

O insubstituível aparelho que conserva nossos alimentos – é a vice-campeã do consumo de energia de uma casa, com uma média que varia de **25 a 30% da conta no final do mês**. Ela só perde para o chuveiro.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Sabe aquela mania que alguns de nós têm, de ficar com a porta aberta olhando o que tem dentro e pensando na vida? Pois é, **sinal vermelho**. Práticas comuns como esta são vilãs do desperdício. Confira algumas dicas e veja que economizar não é tão difícil assim:

1. O local Coloque-a em local ventilado, afastada de paredes, fora do alcance dos raios solares e distante de fogões e estufas. O calor faz com que o equipamento consuma mais energia no resfriamento.

2. Circulação interna Não forre as prateleiras da geladeira com vidros ou plásticos, pois isso dificulta a circulação interna de ar.

3. Organização Arrume os alimentos de forma que você possa encontrá-los rapidamente, assim a porta ficará menos tempo aberta e gastará menos energia. Se conseguir, evite abri-la sem necessidade – isso já ajuda bastante a reduzir o consumo de energia.

4. Férias para ela Quando se ausentar de casa por um tempo prolongado, o ideal é esvaziá-la e desligá-la.

5. Limpinha Descongele o aparelho regularmente para fazer uma boa limpeza interna e retirar o excesso de gelo, que também “força” o aparelho.

6. Paciência Evite colocar alimentos quentes. O ideal é esperar esfriar um pouco para guardá-los.

7. Manutenção Verifique se as borrachas de vedação estão em bom estado e observe as recomendações do fabricante.

8. Equilíbrio Quando o tempo está mais friozinho, a temperatura interna do refrigerador não precisa ser tão baixa quanto no verão. Por isso, regule o termostato.

9. Boa escolha Na hora de comprar eletrodomésticos (geladeira, freezer, máquina de lavar), prefira modelos que levam o Selo Procel, concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia, do Ministério de Minas e Energia em parceria com o Inmetro. Ele indica os aparelhos com os melhores níveis de economia de energia.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

10. Não é varal Secar roupa atrás da geladeira não é uma boa ideia quando se quer economizar energia. O consumo do aparelho aumenta, já que, afinal, ele não foi feito exatamente pra isso. Logo, evite.

1. Ar condicionado Representa de 2 a 5% da conta de luz. Quer ter um ambiente climatizado e mais agradável sem sofrer no final do mês? Algumas dicas:



1. Instale o aparelho em local com boa circulação de ar
2. Mantenha portas e janelas fechadas para evitar a entrada de ar do ambiente externo
3. Limpe os filtros com frequência, já que a sujeira impede a livre circulação do ar e força o aparelho a trabalhar mais
4. Não deixe o ar ligado se for ficar muito tempo fora do cômodo!
5. Use cortinas
6. Instale-o no ponto mais alto do cômodo.
7. Desligue-o 30 min antes de deixar o ambiente

2. Lâmpada

A iluminação representa de 15 a 25% do valor da

1. Use luz natural. Durante o dia, abra janelas e
2. Ao sair, apague a luz;
3. Manter luminárias limpas



conta.
cortinas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

4. Substitua as lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes, que duram mais e gastam menos energia

5. Pinte as paredes internas com cores claras

6. Use algumas telhas de vidro.

3. Televisão O aparelho representa de 10 a 15% da conta de energia.

1. Evite deixar o aparelho em modo *stand*

2. Desligue a televisão quando sair do ambiente.

3. substitua os televisores CRT por televisores LED;



by;

4. Máquina de lavar roupa

É representante de até 5% da conta.

1. Ligue a máquina só quando ela estiver com a capacidade máxima de roupas indicada pelo fabricante

2. Limpe frequentemente o filtro da máquina e leia o manual de instruções

3. Dimensione o tempo correto de lavagem

4. Dimensione a quantidade correta de sabão

5. Ferro elétrico Representa de 5 a 7% do valor da conta.

1. Acumule o máximo de roupas que puder.

2. Passe as roupa pelos tecidos que exigem



temperaturas mais baixas primeiro.

3. Ao comprar escolham roupas mais fáceis de passar
4. Estenda bem as roupas após a lavagem. Se possível use cabides

7. Chuveiro elétrico

É o campeão do consumo. Representa de 25 a 35% da conta.

1. Um banho deve durar no máximo 8 minutos.

2. Desligue o chuveiro ao ensaboar.
3. Use a chave de temperatura na posição verão
4. Faça limpezas para desentupir as saídas de água
5. Substitua o chuveiro elétrico por aquecedores solares ou chuveiros a gás



6. Banhos mais curtos economizam, além de energia, água. Precisa falar mais?

3º Momento: Aplicação do Conhecimento CTSA

Elaboração de um audiovisual CTSA (Ação social em vídeo)

1ª Atividade: Os alunos deverão recolher material reciclável e trocar por kWh. Mas, mais do que isso, os alunos irão questionar se o custo pra recolher esse material e o custo de transportar esse material é compensador para a população. Se o a população do meio ambiente no transporte deste material compenso beneficio recebido, em reais, no caso da troca. Ainda, precisa-se considerar que programas como esse visam a mudança de hábitos numa população que não está acostumada com a vida sustentável. Para isso, é necessário um a espécie de motor de arranque, para que se inicie esse processo, um motor normal não Dara conta de criar esse hábito. Assim, esse motor de arranque consiste em uma política mais seria de incentivos, tanto na porcentagem de troco pelo beneficio com uma política tributária.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Aqui entra o quadro da alíquota do ICMS da fatura de energia e pode-se propor um benefício fiscal para consumidores de baixa renda e ou que se propõem a trocas de recicláveis ou de lâmpadas ou de substituição do chuveiro elétrico por um aquecedor solar (proposto na próxima unidade).

Um desconto maior com a inclusão do ICMS será proposto como um motor de arranque para mudança de hábito na troca de reciclados por bônus de kWh

TRIBUTOS	ALÍQUOTA	BASE DE CÁLCULO	VALOR
PIS/PASEP	0,7568%	R\$*****56,27	R\$*****0,42
ICMS	29%	R\$*****56,27	R\$*****16,31
COFINS	3,4858%	R\$*****56,27	R\$*****1,96

Pergunta-se: por que produtores rurais e grandes comerciários que concentram renda têm benefícios em taxas e incentivos fiscais e o consumidor consciente e racional não tem?

- uma tonelada de plástico reciclada gera economia de 5.060 kWh, energia suficiente para manter 220 geladeiras (capacidade 260L) ligadas por um mês.

- a reciclagem de uma tonelada de metal pode economizar 5.300 kWh, energia suficiente para manter 48 chuveiros ligados por 40 minutos por dia durante um mês.

- cada tonelada de papel reciclado gera economia de 3.510 KWh, energia suficiente para manter 381 televisores de 60W (aprox. 32 polegadas) ligados durante um mês por aproximadamente 1hora/dia.

Quer mais um motivo para Reciclar? Então veja este: A reciclagem de uma única lata de alumínio pode economizar energia para manter uma lâmpada de 100 watts acesa por 20 horas.

<http://www.marcelolopes.jor.br/noticia/detalhe/14551/cataguases-ganha-segundo-posto-de-troca-do-projeto-energisa-cidada>

2ª Atividade:

Fazer documentário no formato de entrevistas em famílias de baixa renda para verificar seus talões de energia e verificar como estão as faixas de consumo/desconto e se eles

conhecem esse programa de desconto. Perguntar se conhecem algum o caso de membros familiares não tomar banho para não estourar a faixa de descontos.

Avaliação

A avaliação será contínua e será avaliado o processo de produção dos vídeos em como as atividades propostas. Os conhecimentos adquiridos pelos estudantes serão verificados através de:

a) Conhecimentos sistematizados

1. Perguntas filosóficas feitas durante a aula pelo professor e pelo aluno.
2. Questionário para fazer em casa
3. Avaliação escrita + resumos dos textos de suporte
4. Avaliação aluno x quadro

b) Habilidades construídas:

1. Serão através de avaliação individual
2. Serão através de avaliação em grupo por meio dos vídeos
3. Através dos exercícios de casa

c) Atitudes e convicções

1. Serão através da participação no quadro, na sala e na produção do vídeo.
2. Respeito ao colega e professor
3. A sua intenção e honestidade serão avaliadas na verificação e resolução de atividades e nas problematizações das construções históricas acerca de CT

Referências da Sequência Temática

- ALVES, J. A. P.; CARVALHO, W. L. P. **Significados Atribuídos Por Alunos do Ensino Médio ao Conhecimento de Diferentes Perspectivas de um Caso de Dano Ambiental**. IV Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação em Ciências – ENPEC, 2003.
- AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Contexto & Educação**, Unijuí, n.77, p. 167-188, 2007.
- AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.67-84, mar. 2009 ISSN 1982-5153
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. In: Seminário Ibérico CTS em la Enseñanza de las Ciencias – **Las Relaciones CTS en la Educación Científica Anais. Málaga: Universidad de Málaga**, 2006-b. p.1-7
- BERNADO et. al. **Novas Perspectivas para o Ensino de Física: Propostas para uma Formação Cidadã Centrada no Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS**. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2008.
- DIAS, R. A.; BALESTIERI, J. A. P.; MATTOS, C. R. Um Exercício De Uso Racional Da Energia: O Caso Do Transporte Coletivo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 1, 2006.
- DIAS, R. A.; BALESTIERI, J. A. P.; MATTOS, C. R. **Elementos Para Uma Educação Do Uso Racional De Energia**. IV Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação em Ciências – ENPEC, 2003.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Física**. São Paulo: Cortez,1992
- FARIAS, C. R. O.; WASHINGTON, L. P. C. **O Caso Judicial De Três Irmãos: Perspectivas Educativas Para Tratar Sobre Energia, Desenvolvimento E Direito Ambiental No Ensino Médio**. IV Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação em Ciências – ENPEC, 2003.
- FREIRE, P. (1987). **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra
- GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. **Momentos Pedagógicos E As Etapas Da Situação De Estudo: Complementaridades E Contribuições Para A Educação Em Ciências**. *Ciência e Educação*, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

GRAF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Leituras de Física Eletromagnetismo 14 a 19**. 5ª.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MACHADO, A. **A Arte do Vídeo**. São Paulo: Brasiliense. 1988.

MORAN, J. M. et. al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

PEREIRA, M. V. et al. **Demonstrações experimentais de Física em formato audiovisual produzidas por alunos do ensino médio**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.28, n.3, p.676-692, 2011.

PINHEIRO, N.; SILVEIRA, R.; BAZZO, W. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio**. Ciência e Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

QUEIRÓZ, Maria Neusa Almeida. **Uma Proposta Didática Para O Ensino De Geradores De Energia Elétrica: subsídios ao CBC mineiro**, Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática. Belo Horizonte: PUCMG, 2011.

REZENDE, L. A. C. R.; PEREIRA, M. C.; VAIRO, A. C. **Recursos Audiovisuais como temática em periódicos brasileiros de Educação em Ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, v. 11, n.2, p.183-204, 2011.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n.2, p.1-21, 2002.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. **O ensino de física e a temática ambiental: a produção de energia elétrica em larga escala como um tema controverso**. X Encontro Pesquisa Ensino de Física- EPEF, 2006.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

CELG <https://www.celg.com.br/paginas/clientes/conselhoConsumidores.aspx>

<http://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/mp-quer-garantir-custeio-de-despesa-com-aparelho-para-que-paciente-seja-tratada-em-casa-em-anapolis#.VXyXEvlVikp>

Lei nº 12.899, de 18.12.2013 - Altera o art. 42 da Lei no 10.741, de 1o de outubro 2003, que institui o Estatuto do Idoso, para dispor sobre a prioridade e a segurança do idoso nos procedimentos de embarque e desembarque nos veículos de transporte coletivo.

Lei Estadual nº 12.079, de 30 de agosto de 1993 - Autoriza o Poder Executivo, através da Secretaria de Ação Social e Trabalho e participação da SANEAGO S. A. e CELG S.A., a firmar convênios com entidades não governamentais de assistência à criança, ao adolescente, ao idoso e ao deficiente, com a finalidade que especifica e dá outras providências.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Lei n ° 12.587, de 03 de janeiro de 2012 - Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências.

<http://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/consumidor-saiba-como-agir-com-a-celg#.VXyXDflVikp>

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

ANEXO 1

Ocorrências	Sinais	Exemplificação*
Incompreensão de palavras ou segmentos	()	do nível de renda... () nível de renda nominal...
Hipótese do que se ouviu	(hipótese)	(estou) meio preocupado (com o gravador)
Truncamento (havendo homografia, usa-se acento indicativo da tônica e/ou timbre)	/	e comé/ e reinicia
Entoação enfática	maiúscula	porque as pessoas reTÊM moeda
Prolongamento de vogal e consoante (como s, r)	:: podendo aumentar para ::: ou mais	ao emprestarem os... éh::: ...o dinheiro
Silabação	-	por motivo tran-sa-ção
Interrogação	?	eo Banco... Central... certo?
Qualquer pausa	...	são três motivos... ou três razões... que fazem com que se retenha moeda... existe uma... retenção
Comentários descritivos do transcritor	((minúsculas))	((tossiu))
Comentários que quebram a sequência temática da exposição; desvio temático.	--	... a demanda de moeda -- vamos dar essa notação -- demanda de moeda por motivo
Superposição, simultaneidade de vozes.	{ ligando as linhas	A. na { casa da sua irmã B. sexta-feira? A. fizeram { lá... B. cozinham lá?
Indicação de que a fala foi tomada ou interrompida em determinado ponto. Não no seu início, por exemplo.	(...)	(...) nós vimos que existem...
Citações literais ou leituras de textos, durante a gravação	""	Pedro Lima... ah escreve na ocasião... "O cinema falado em língua estrangeira não precisa de nenhuma barreIra entre nós"....

* Exemplos retirados dos inquéritos NURC/SP n. 338 EF e 331 D2.