



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Ciências Biológicas
Instituto de Física
Instituto de Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**A utilização do cinema no ensino de ciências sob a
perspectiva CTS: desafios e dificuldades na
formação inicial de professores**

Priscila Maia Braz Silveira

Brasília, DF

2016



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Ciências Biológicas
Instituto de Física
Instituto de Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS: desafios e dificuldades na formação inicial de professores

Priscila Maia Braz Silveira

Dissertação realizada sob a orientação da Prof^ª. Dr^ª. Maria Luiza de Araújo Gastal como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências - Área de Concentração - Ensino de Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília-DF
junho, 2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

Priscila Maia Braz Silveira

A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS: desafios e dificuldades na formação inicial de professores

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências - Área de Concentração: Ensino de Biologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Aprovada em _____ de _____ de 2016.

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Maria Luiza de Araújo Gastal
(Presidente)

Prof.^a Dr.^a Maria Rita Avanzi
(Membro Interno - PPGEC/UnB)

Prof.^a Dr.^a Neusa Maria Scheid
(Membro Externo - URI)

Prof. Dr. Marcelo Ximenes Aguiar Bizerril
(Suplente - PPGEC/UnB)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências por me proporcionar tantas experiências que auxiliaram em meu crescimento pessoal e na construção deste trabalho.

Agradeço à banca pelo apoio e pela prontidão em aceitar e ler meu trabalho com tanto cuidado.

À Malu, que me acompanha a tanto tempo, e me viu crescer. Agradeço a paciência e a confiança em todo nosso tempo de trabalho juntas. Você foi não só foi minha orientadora mas uma companheira de estrada.

Aos amigos todos, por todos os momentos de leveza.

À minha amiga Aninha, que acreditou em mim nos momentos em que eu mesma não acreditava.

À minha amiga Marcela, sempre presente, tanto nos melhores momentos quanto nos mais difíceis.

Ao meu pai e à minha vó por sempre me apoiarem com orgulho independente de quais caminhos escolhesse seguir.

Ao meu namorado, Radan, que me apóia desde o início, como companheiro e como amigo. Obrigada por estar ao meu lado durante todo esse difícil processo que é o amadurecimento.

E finalmente, agradeço à minha mãe e à minha irmã e seu apoio incondicional. Obrigada pela compreensão nos piores momentos, e pelo reforço positivo nos melhores momentos. Sem o amor de vocês tudo seria mais difícil.

RESUMO

O presente trabalho buscou identificar, a partir de duas intervenções, em que medida licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília conhecem a perspectiva CTS (Ciência- Tecnologia-Sociedade), e se, a partir do trabalho realizado nas intervenções, eles foram capazes de propor aulas em que utilizassem o cinema sob essa perspectiva. Pretendia ainda identificar se esses licenciandos consideravam a utilização dessa perspectiva em sua atividade futura como professores. Os principais conceitos norteadores deste trabalho foram aqueles relacionados à perspectiva CTS, tendo Towse (1986) e Aikenhead (1994) como principais autores, assim como à utilização de cinema em sala de aula, tendo Napolitano (2006) e Lopes (2013) como principais autores norteadores. A pesquisa realizada neste trabalho foi de cunho qualitativo, utilizando a análise de conteúdo, a partir das falas e das produções dos licenciandos em duas intervenções educativas que ocorreram em dois semestres, cada uma delas com duas turmas da disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. A primeira intervenção contou com quatro encontros e a segunda, com seis encontros. Após a segunda intervenção também foi realizada uma entrevista com cinco licenciandos. A experiência aqui apresentada sugere que a utilização de filmes pode auxiliar o trabalho em sala de aula sob a perspectiva CTS, e discorre sobre as dificuldades dos licenciandos em propor atividades que possuíssem temáticas e/ou abordagens CTS. A partir dessa investigação verificamos que os licenciandos foram capazes de propor projetos com abordagens e/ou temáticas CTS. Mesmo assim, tiveram dificuldade em abrir mão de metodologias e temáticas tradicionais de ensino, o que atribuímos tanto a suas experiências como estudantes da Educação Básica, como quanto a sua formação inicial como professores. Como parte dos resultados do trabalho foi produzida uma Proposição de Ação Profissional Docente, destinada principalmente a professores de graduação, com a proposta de auxiliá-los em utilizar o cinema para se trabalhar o ensino de ciências sob a perspectiva CTS.

Palavras-chave: perspectiva CTS, formação inicial de professores, uso do cinema na educação, ensino de ciências

ABSTRACT

This study sought to identify from two interventions, where undergraduates as Biological Sciences, University of Brasilia know the STS perspective (Science- Technology-Society), and from the work done in the interventions, they were able to offer classes that used the film from that perspective. Also intended to identify whether these graduates considered the use of this perspective in his future activity as teachers. The main guiding concepts of this study were those related to STS perspective, having Towse (1986) and Aikenhead (1994) as principal authors, as well as the use of film in the classroom with Napolitano (2006) and Lopes (2013) as principal authors guiding. The research in this study was qualitative approach using content analysis from the speeches and productions of undergraduates. The two interventions occurred in two semesters, each with two classes of discipline Supervised Internship in Science Teaching, the Degree in Biological Sciences at the University of Brasilia. The first intervention had four meetings and the second with six meetings. After the second intervention was also conducted an interview with five licensees. The experience presented here suggests that the use of films can assist the work in the classroom under the STS perspective, and discusses the difficulties of licensees to propose activities that possess thematic and / or STS. A approaches from this research found that the licensees They were able to propose projects with approaches and / or thematic STS. Still, they had difficulty relinquishing methodologies and thematic traditional teaching, which attach both their experiences as students of basic education, such as their initial training as teachers. As part of the results of the work was produced one Proposition Action Professional Lecturer , primarily intended for undergraduate teachers, with the proposal to help them to use cinema to work for the teaching of science in the STS perspective

Key-words: STS perspective, preservice teacher education, use of film in education, science education

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| FIGURA 1: CENA DO FILME ELA, NA QUAL O PROTAGONISTA ENTRA EM CONTATO COM O SISTEMA OPERACIONAL POR QUEM SE APAIXONA..... | 33 |
| FIGURA 2: CENA DO FILMA 12 ANOS DE ESCRAVIDÃO MOSTRANDO O PROTAGONISTA EM SEU TRABALHO ESCRAVO NA LAVOURA..... | 33 |
| FIGURA 3: CENA DO FILME A INVENÇÃO DE HUGO CABRET MOSTRANDO A O PROCESSO DE CRIAÇÃO DE GEORGE MELIÉS..... | 34 |
| FIGURA 4: CENA DO FILME WALL-E MOSTRANDO O PROTAGONISTA (WALL-E) NA NAVE ONDE VIVEM OS HUMANOS..... | 35 |
| FIGURA 5: CARTAZES PRODUZIDOS PELOS LICENCIANDOS NO 4º ENCONTRO DA 2ª INTERVENÇÃO. | 43 |
| FIGURA 6: CARTAZES PRODUZIDOS PELOS LICENCIANDOS NO 5º ENCONTRO DA 2ª INTERVENÇÃO | 45 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| QUADRO 1: CATEGORIAS DE ENSINO CTS | 20 |
| QUADRO 2: FILMES SUGERIDOS PELA PESQUISADORA, CONSIDERANDO OS TEMAS PROPOSTOS POR TOWSE | 29 |
| QUADRO 3: DESCRIÇÃO DAS PROPOSTAS DOS LICENCIADOS BASEADAS NO FILME WALL-E, APRESENTADAS NO TERCEIRO ENCONTRO DA INTERVENÇÃO REALIZADA NO 2º SEMESTRE DE 2014..... | 41 |
| QUADRO 4: DESCRIÇÃO DAS PROPOSTAS DOS LICENCIANDOS BASEADAS EM FILMES DE SUAS ESCOLHAS, APRESENTADAS NO 4º ENCONTRO DA INTERVENÇÃO DO 2º SEMESTRE DE 2014..... | 42 |
| QUADRO 5: DESCRIÇÃO DAS PROPOSTAS DOS LICENCIANDOS BASEADAS NO FILME ELA, APRESENTADAS NO 4º ENCONTRO DA INTERVENÇÃO DO 1º SEMESTRE DE 2015..... | 44 |
| QUADRO 6: DESCRIÇÃO DAS PROPOSTAS DOS LICENCIANDOS BASEADAS NO FILME 12 ANOS DE ESCRAVIDÃO, APRESENTADAS NO 4º ENCONTRO DA INTERVENÇÃO DO 1º SEMESTRE DE 2015 | 44 |
| QUADRO 7: DESCRIÇÃO DAS PROPOSTAS DOS LICENCIANDOS BASEADAS EM FILMES DE SUAS ESCOLHAS, APRESENTADAS NO 6º ENCONTRO DA INTERVENÇÃO DO 1º SEMESTRE DE 2015..... | 46 |
| QUADRO 8: QUADRO COMPARATIVO ENTRE AS CATEGORIAS DE ANÁLISE DESTE TRABALHO E AS CATEGORIAS DE ENSINO CTS DE AIKENHEAD (1994)..... | 52 |

SUMÁRIO

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. MINHA TRAJETÓRIA | 11 |
| 2. INTRODUÇÃO | 13 |
| 3. REFERÊNCIAL TEÓRICO..... | 15 |
| 3.1. CONCEITOS RELACIONADOS A CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)..... | 15 |
| 3.1.1. CONTEXTO HISTÓRICO DO MOVIMENTO CTS..... | 16 |
| 3.1.2. O ENFOQUE EDUCACIONAL CTS | 18 |
| 3.2. CINEMA E EDUCAÇÃO..... | 22 |
| 3.2.1. CINEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA CTS..... | 24 |
| 4. OBJETIVOS | 27 |
| 4.1. OBJETIVO GERAL..... | 27 |
| 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 27 |
| 5. METODOLOGIA..... | 28 |
| 5.1. PROCEDIMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DOS DADOS..... | 28 |
| 5.1.1. AS INTERVENÇÕES DIDÁTICAS..... | 31 |
| 5.1.2. ENTREVISTAS..... | 36 |
| 5.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO..... | 37 |
| 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 39 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 60 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 63 |
| APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... | 80 |
| APÊNDICE B - ENTREVISTA REALIZADA COM LICENCIANDOS APÓS A SEGUNDA INTERVENÇÃO..... | 70 |
| APÊNDICE C - PROPOSIÇÃO DIDÁTICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DO CINEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA CTS..... | 72 |
| ANEXO A - LISTAGEM DE FLUXO DE HABILITAÇÃO REFERENTE AO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, IMPLEMENTADO NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2001 (CURRÍCULO ANTIGO) | 89 |
| ANEXO B - CONTEÚDOS DO CURRÍCULO EM MOVIMENTO RELATIVOS À DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NATURAIS NOS ANOS FINAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA | 91 |
| ANEXO C - LISTAGEM DE FLUXO DE HABILITAÇÃO REFERENTE AO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, IMPLEMENTADO NO SEGUNDO SEMESTRE DE 2013 (CURRÍCULO ATUAL) | 97 |

1. MINHA TRAJETÓRIA

Meu interesse na área de Ensino começou ainda na escola, enquanto estudante. Minha trajetória escolar foi bem privilegiada pois, sempre pude estudar em escolas particulares, que possuíam muitos recursos e onde não faltavam materiais e possibilidades. Acredito que isso tenha feito muita diferença em relação aos meus estudos e os rumos que tomei. Desde os anos finais do Ensino Fundamental e durante todo o Ensino Médio tive muitos professores que a cada aula faziam com que eu admirasse mais a profissão e me inspiravam, fazendo com que eu quisesse ser igual a eles, me tornando uma potencial futura professora. Por isso, sempre tive a vontade de experimentar estar em sala de aula como professora, e ser como eles eram pra mim. Ao entrar na Universidade de Brasília escolhi o curso de licenciatura em Ciência Biológicas. Então, já no meu 2º semestre entrei no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência de Biologia (PIBID- Bio). O PIBID-Bio tem como nome "Biologia Animada" e era coordenado pelas professoras Maria Luiza Gastal e Maria Rita Avanzi.

O projeto Biologia Animada tem como um de seus princípios contribuir para a formação inicial de professores de biologia através da implementação de atividades de ensino com a utilização de linguagens diferenciadas, como cinema, literatura, música para tratar de conteúdos curriculares da disciplina. Além da formação de professores, a utilização dessas linguagens pode auxiliar o aluno da Educação Básica a formar uma visão mais realista da atividade científica e de seus conceitos (SÁ et al, 2012). As práticas de ensino eram ministradas para o Ensino Médio de escolas públicas do Distrito Federal. Trabalhei no Centro Educacional 2 do Cruzeiro, com a professora Hipácia Rehem, e no Centro de Ensino Médio Paulo Freire, na Asa Norte, com a professora Andrea Bernardes. A partir da minha experiência no PIBID-Bio, no qual permaneci durante 9 semestres, passei a me interessar principalmente por tornar a ciência mais acessível aos alunos. A experiência era incrível e era impressionante o quão bem os alunos recebiam os professores, que eram alunos da UnB. Eles se sentiam estimulados e encorajados a acreditar que poderiam cursar esse caminho também.

Outro trabalho que desenvolvemos no PIBID-Bio foi o de realizar atividades de pesquisa relacionada a nosso trabalho na escola. A partir disso e das disciplinas que assistia na graduação me interessei sobre a pesquisa relacionada ao ensino de biologia e assim que me formei ingressei no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) na UnB.

Ao entrar no Programa me identifiquei com uma disciplina sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) ministrada pelo professor Wildson Santos. Os princípios do movimento CTS me chamaram a atenção pois o movimento busca a formação de cidadãos críticos, que

sejam capazes de analisar diferentes cenários e agir na tomada de decisão em assuntos ligados à ciência e tecnologia. Pensando nisso, percebi que eram princípios que conseguiam se unir ao trabalho que realizei no PIBID, em que buscávamos a utilização principalmente de filmes para trabalhar o senso crítico do aluno, e relacioná-lo a realidade em que vive. Sendo assim, resolvi unir as duas ideias e optei por trabalhar com a formação de professores utilizando cinema sob uma perspectiva CTS. Em meu projeto, busquei ensinar os princípios da perspectiva CTS aos licenciandos de forma que eles buscassem elaborar propostas de trabalho que utilizassem filmes comerciais sob essa perspectiva.

2. INTRODUÇÃO

Gil-Pérez et al. (2001) dizem que a concepção de estudantes em relação à natureza do conhecimento científico está associada a um suposto método científico, único, definido e infalível, caracterizando o que chamam de “visões deformadas da ciência” que persistem tanto entre estudantes quanto entre professores. Por outro lado, Silva (2003) afirma que apesar dos professores de ciência se esforçarem para que os estudantes compreendam a natureza do conhecimento científico esses ainda são muito influenciados pela imagem de ciência transmitida pelos meios de comunicação. Essa influência dos meios de comunicação sobre a visão de ciência e do cientistas também é apontada por diversos outros autores, como Barca (2008), Kosminsky e Giordan (2002), Reis, Rodrigues e Santos (2006), Avanzi et al. (2011) e Zanon e Machado (2013). Tal imagem leva, com frequência, os alunos a interpretarem a ciência como algo complexo, inatingível e supervalorizado. Como decorrência, temos o que Haack (2012) caracteriza como cientificismo:

[...] tipo de atitude excessivamente entusiástica e acriticamente reverente com a ciência, uma incapacidade de ver ou falta de vontade de admitir sua falibilidade, suas limitações e seus potenciais perigos (HAACK, 2012, p.4).

Haack (2012) identifica formas de se reconhecer o cientificismo a partir de seis sinais, resumidos pela própria autora da seguinte forma: 1) Usar as palavras "ciência", "científico", "cientificamente", "cientista" etc. honorificamente, como termos genéricos de algo epistêmico. 2) Adotar os maneirismos, os adornos, a terminologia, técnica, etc. das ciências, independentemente de sua real utilidade. 3) Uma preocupação com a demarcação, isto é, com desenhar uma linha nítida entre ciência genuína, a coisa real, e impostores "pseudocientíficos". 4) Uma preocupação correspondente com a identificação do "método científico", que se presume explicar como as ciências foram tão bem-sucedidas. 5) Procurar nas ciências por respostas a perguntas além do seu escopo 6) Negar ou denegrir a legitimidade ou o valor de outros tipos de investigação além da científica, ou o valor de atividades humanas outras além da investigação, como a poesia e a arte.

Para fazer frente ao cientificismo, seria necessário que a população não só tivesse acesso à informação sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, mas que pudesse também compreender o funcionamento da ciência, possibilitando a participação na tomada de decisões que pudessem afetar o meio onde vive (PINHEIRO et al, 2007).

Tal dificuldade dos cidadãos em geral e dos estudantes, em particular, de compreender a natureza das ciências e do trabalho dos cientista é assinalada por diversos autores como Avanzi et al (2011), Delizoicov et al (2007), Reis e Galvão (2006) Scheid et al. (2007), e Gil-Perez et al (2001), e é apontada como uma das razões do fracasso do ensino de ciências.

A utilização de estratégias diferenciadas de ensino tem papel fundamental no processo de aprendizagem do aluno, contribuindo para que ele construa competências e habilidades que dificilmente são obtidas utilizando métodos tradicionais e conteudistas de ensino. Napolitano (2006) afirma que a utilização do cinema em sala de aula é importante, pois faz da escola uma participante ativa da cultura, em lugar de exercer o papel de mera divulgadora de conhecimentos massificados. Além disso, o uso do cinema promove a construção da linguagem audiovisual, oportunizando uma leitura crítica das obras (CINEDUC, 2012).

O cinema é um dos meios de comunicação em massa do século XX, razão pela qual não se pode ignorar sua dimensão pedagógica. Napolitano (2006) considera que a experiência de ver um filme, analisá-lo e comentá-lo permite que se pense o mundo utilizando uma das mais fascinantes e encantadoras experiências culturais.

Ao analisar um filme e questioná-lo o aluno pode passar a construir uma postura crítica em relação a informação que lhe é oferecida, o que está de acordo com os princípios do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). O movimento CTS, do qual trataremos adiante e que também fundamenta nosso trabalho, tem como um de seus princípios a formação de cidadãos críticos, que sejam capazes de analisar, opinar e agir sobre temas relativos à ciência, à tecnologia e à sociedade.

Em sala de aula, a postura predominantemente ativa do professor e passiva dos alunos faz com que o processo de tomada de decisão relacionado ao ensino seja inteiramente de responsabilidade do professor. A utilização de filmes de cinema comercial em sala de aula pode auxiliar o aluno a sair de sua postura passiva e passar a participar do processo de construção do próprio conhecimento, como na participação de debates e discussões sobre filmes.

Essa postura vai ao encontro daquilo que perspectiva CTS (enfoque educacional do movimento CTS) busca: uma mudança tanto em relação ao conteúdo a ser ministrado em sala de aula quanto a forma como este deve ser ministrado. Ao mesmo tempo em que propõe que o ensino de ciências supere a mera aprendizagem de conceitos científicos, a perspectiva CTS propõe que isso seja feito por meio de uma modificação radical nas estratégias de ensino, que devem valorizar o protagonismo do estudante.

Ao desempenharmos o papel de educadores, podemos buscar formas pelas quais o conteúdo tome significado para os alunos. Santos (2007) afirma que conteúdos científicos com valor cultural, quando contextualizados, passam a ter significado para os estudantes. Considero como ponto de articulação para este trabalho a ideia de que o cinema pode ser uma das formas de auxiliar o processo de contextualização, tal como sugere Napolitano (2006):

Trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte. (NAPOLITANO, 2006, p. 11)

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1. CONCEITOS RELACIONADOS A CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)

Neste tópico tratarei de alguns conceitos sobre CTS com os quais me deparei durante minhas leituras sobre o tema. Uma de minhas maiores dificuldades foi encontrar artigos que trabalhassem nessa perspectiva, ao mesmo tempo em que trouxesse definições mais precisas para alguns termos chave relacionados à perspectiva CTS tanto em educação quanto num contexto mais amplo.

Sendo um campo de conhecimento relativamente novo, os estudos CTS trazem ainda certa diversidade conceitual, pois existem vários termos específicos e várias definições para esses termos. A partir da leitura de diversos trabalhos, busco, a seguir, definir os contornos conceituais que levarei em consideração em meu trabalho de pesquisa.

MOVIMENTO CTS:

O chamado Movimento CTS surgiu na Europa, por volta de 1970, como resultado da insatisfação de intelectuais em relação aos rumos que a ciência e tecnologia estavam tomando. Sua crítica dizia respeito, sobretudo, ao fato de que decisões importantes, relacionadas à ciência e à tecnologia e que afetavam grande número de pessoas, eram tomadas por uma ínfima parte da população. O movimento surgiu com alguns objetivos gerais: buscava tornar mais democráticas decisões em relação a Ciência e Tecnologia, de tal forma que a população tivesse maior conhecimento sobre a influência dessas áreas em suas vidas e desenvolvesse uma postura crítica em relação a elas (SANTOS e MORTIMER, 2002). De sentido amplo, segundo Azevedo (2013) "o movimento CTS vem da necessidade de pensar a ciência e a

tecnologia que fazem parte do contexto de uma sociedade". O movimento se seguiu em três campos: da pesquisa, da política e da educação (SANTOS e MORTIMER, 2002).

ENFOQUE OU PERSPECTIVA CTS:

Considero aqui as expressões “enfoque CTS” e “perspectiva CTS” como sinônimos. Segundo Azevedo (2013), "o enfoque CTS tem vindo a afirmar-se como campo de conhecimento, congregando investigadores e professores de todos os níveis de escolaridade e em todos os continentes." O enfoque Educacional CTS trata de temas do ensino de ciências considerando os princípios do que Aikenhead (2009) denomina "campo CTS". Para Santos e Mortimer (2002) devemos repensar currículos com enfoque CTS, levando em consideração as diferenças verificadas em cada país, porém visando discussões de concepções de cidadania, modelo de sociedade, desenvolvimento tecnológico, sempre tendo em vista a situação sócio-econômica e aspectos culturais de onde se está inserido. Dessa forma, CTS teria características de um campo de conhecimento autônomo (como a Educação Ambiental), campo esse que Aikenhead (2009) propõe que norteie a educação científica. Para Cachapuz et al. (2005), um novo campo de conhecimento está geralmente associado às seguintes condições: a existência de uma problemática relevante, capaz de despertar interesse e esforços para seu estudo; o caráter específico dessa problemática, que impede seu estudo por outro corpo de conhecimento já constituído; e a existência de condições externas favoráveis, como o contexto sociocultural e os recursos humanos específicos.

ABORDAGEM CTS:

Utilizo o termo abordagem para me referir a aspectos processuais do ensino de ciências sob a perspectiva CTS. Considero aqui que abordagens CTS são formas de se trabalhar o enfoque CTS no ensino de ciências, buscando a pró-atividade tanto do aluno quanto do professor, visando a formação de cidadãos críticos.

3.1.1. CONTEXTO HISTÓRICO DO MOVIMENTO CTS

O movimento CTS emergiu nos chamados países capitalistas centrais, desencadeado por discussões de âmbito global que buscavam novas maneiras de desenvolvimento científico e tecnológico (ALMEIDA e SILVA, 2010), que considerassem os interesses e a participação da

sociedade. Em meados de 1960 e início de 1970 esses estudos sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade tomaram um novo rumo, em resposta a uma insatisfação popular. Tal crítica dizia respeito a um modelo linear de desenvolvimento científico que preponderava à época. Tal modelo previa que, a partir de um desenvolvimento científico, obter-se-ia maior desenvolvimento tecnológico, gerando maior desenvolvimento econômico e tendo como consequência maior desenvolvimento social (pelo modelo DC -->DT--> DE --> DS) (BAZZO, 2003). Crescia, entretanto o sentimento de que o desenvolvimento científico e tecnológico não estava, efetivamente, atendendo às demandas populares por melhores condições de vida, como prometido pelo modelo linear de desenvolvimento (NASCIMENTO e VON LINSINGEN, 2006). Como resultado, passou-se a reivindicar uma participação mais ativa da sociedade nas decisões sobre ciência e tecnologia (AULER e BAZZO, 2001). Segundo Santos (2010) é nesse contexto que surge o movimento CTS:

"como crítica ao modelo desenvolvimentista com forte impacto ambiental e propondo, dentre outras coisas, uma reflexão sobre natureza da ciência e de seu papel na sociedade" (SANTOS, 2010, p. 01).

O movimento CTS, portanto, nasceu como fruto dessa crítica e tem como um de seus objetivos inserir a população no contexto científico e tecnológico para que seja capaz não só de compreender conteúdos científicos, mas também participar da tomada de decisões a respeito de temas que envolvam ciência e tecnologia, contribuindo para tornar este processo mais democrático. Tornando o processo de decisão menos tecnocrático e mais democrático ou seja, comum a maior participação social no processo de tomada de decisões, possibilita-se pensar um desenvolvimento científico e tecnológico que vise o bem-estar social e não apenas desenvolvimento econômico (OLIVEIRA, 2010).

Os estudos e programas CTS seguiram três grandes direções que se complementam: a) o campo da investigação, estimulando a reflexão sobre a visão tradicional da ciência e tecnologia; b) o campo das políticas públicas, visando a democratização da tomada de decisão relativa às políticas públicas; c) campo da educação, promovendo a introdução de programas e disciplinas CTS no ensino médio e universitário (NASCIMENTO e VON LINSINGEN, 2006).

"Considera-se que, numa sociedade científica e tecnologicamente avançada, o exercício da cidadania e a democracia só serão possíveis através de uma compreensão do empreendimento científico e das suas interações com a tecnologia e a sociedade que permita, a qualquer cidadão, reconhecer o que está em jogo numa disputa sociocientífica, alcançar uma perspectiva fundamentada e participar em discussões, debates e processos decisórios." (REIS, RODRIGUES e SANTOS, 2006, p.52)

Examinarei em maior detalhe, a seguir, sua terceira direção, que está mais intimamente ligada ao trabalho que desenvolvi.

3.1.2. O ENFOQUE EDUCACIONAL CTS

A proposta de currículo CTS foi uma resposta à necessidade de formar cidadãos em assuntos ligados a ciência e tecnologia, o que não vinha sendo atingido pelo currículo convencional de ciências (SANTOS e MORTIMER, 2002). Millar (2003) destaca que falta eficiência no currículo de ciências, um desses fatores é que a maioria dos currículos de ciências é voltada para a formação científica, isso significa que apenas uma pequena parcela dos estudantes (aqueles que se tornarão cientistas) terão uma formação que atenda às suas demandas. Sendo assim, a maioria dos estudantes, que não se tornarão cientistas, saem da escola sem interesse e sem compreensão de ideias científicas básicas. Outro fator que Millar (2003) aponta como uma das causas do insucesso no ensino de ciências é a uniformidade e falta de flexibilidade nos currículos das disciplinas científicas. Isso tem como consequência conteúdos seguidos em sequência fixa, dependentes um do outro, sem que o professor conte com o tempo necessário para a consolidação de ideias e conceitos, por parte dos alunos. Dessa forma, o enfoque CTS no contexto educativo traz, uma necessidade de reformulação curricular, de forma a possibilitar maior integração entre a ciência e tecnologia e o contexto social. Reformular o currículo de ciências segundo a perspectiva CTS possibilita que o currículo atenda a todos os estudantes, pois nem todos se tornarão cientistas, mas todos são cidadãos. Adriana de Oliveira (2010) destaca os principais objetivos do enfoque CTS de acordo com diversos autores:

- a) promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais;
- b) discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso de ciência-tecnologia, adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico;
- c) desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual, requerendo assim, metodologias e abordagens inovadoras de ensino de ciências (OLIVEIRA, 2010, p. 34).

O fato de a perspectiva CTS ser relativamente recente faz com que haja uma ampla gama de tipos de trabalhos que se abrigam sob o guarda-chuva da denominação CTS. Isso foi identificado por Aikenhead (1994) que buscou classificar o ensino CTS em oito categorias, tendo em vista o grau de envolvimento com a perspectiva CTS, tanto em seus aspectos conceituais quanto de práticas de ensino (QUADRO 1). A classificação parte da proposta que

tem um menor foco em relação ao CTS (categoria 1) à proposta com maior foco CTS (categoria 8).

QUADRO 1: Categorias de Ensino CTS, segundo Aikenhead (1994)

| CATEGORIAS | DESCRIÇÃO | EXEMPLOS |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Conteúdo de CTS como elemento de motivação | Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes. | <i>O que muitos professores fazem para “dourar a pilula” de cursos puramente conceituais</i> |
| 2) Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático | Ensino tradicional de ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados como apêndices aos tópicos de ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores. | <i>Science and Technology in Society (SATIS, UK), Consumer Science (EUA), Values in School Science (EUA).</i> |
| 3) Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático | Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de ciências, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores. | <i>Havard Project Physics (EUA), Science and Social Issues (EUA), Nelson Chemistry (Canadá), Interactive Teaching Units for Chemistry (UK), Science, Technology and Society, Block J. (EUA). Three SATIS 16-19 modules (What is Science? What is Technology? How Does Society decide? – UK).</i> |
| 4) Disciplina Científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS | Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciências e a sua seqüência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é feita partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria3, embora a seqüência possa ser bem diferente. | <i>ChemCon(EUA), os módulos holandeses de física como Light Sources and Ionizing Radiation (Holanda: PLON), Science and Society Teaching units (Canadá), Chemical Education for Public Understandig (EUA), Science Teachers’ Association of Victoira Physics Series (Austrália).</i> |
| 5) Ciências por meio do conteúdo de CTS | CTS organiza o conteúdo e sua seqüência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências. | <i>Logical Reasoning in Science and Technology (Canadá), Modular STS(EUA), Global Science (EUA), Dutch Environmental Project (Holanda), Salters’ Science Project (UK)</i> |
| 6) Ciências com conteúdo de CTS | O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem. | <i>Exploring the Nature of Science (Ing.) Society Environment and Energy Development Studies (SEEDS) modules (EUA), Science and Technology (Canadá)</i> |

| | | |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7) Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS | O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência. | <i>Studies in a Social Context (SISCON) in Schools (UK), Modular Courses in Technology (UK), Science A Way of Knowing (Canadá), Science Technology and Society (Austrália), Creative Role Playing Exercises in Science and Technology (EUA), Issues for Today (Canadá), Interactions in Science and Society – vídeos (EUA), Perspectives in Science (Canadá)</i> |
| 8) Conteúdo de CTS | Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências. | <i>Science and Society (UK.), Innovations: The Social Consequencies of Science and Technology program (EUA), Preparing for Tomorrow's World (EUA), Values and Biology (EUA).</i> |

FONTE - AIKENHEAD, 1994. p. 55-56. [tradução SANTOS e MORTIMER, 2002].

Santos e Mortimer (2002) ainda consideram que currículos CTS articulam-se em torno de temas científicos ou tecnológicos que são potencialmente controversos do ponto de vista social, temas que foram agrupados por TOWSE (1986) nas seguintes áreas:

- 1) saúde;
- 2) alimentação e tecnologia;
- 3) recursos energéticos;
- 4) terra, água e recursos minerais;
- 5) indústria e tecnologia;
- 6) ambiente;
- 7) transferência de informação e tecnologia
- e 8) ética e responsabilidade social (TOWSE, 1986)

As áreas que Towse listou são, de maneira geral, multidisciplinares, o que as torna possíveis de serem trabalhadas sob vários aspectos diferentes, sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS e MORTIMER, 2002). Nos currículos CTS, então, busca-se evidenciar como essas interações entre ciência e tecnologia influenciam nos contextos social, cultural e ambiental e vice versa. (SANTOS e MORTIMER, 2002).

"a proposta curricular CTS vem reduzir o abismo existente entre o aluno e a ciência, numa integração entre educação científica, tecnológica e social, conjugando o estudo dos conteúdos científicos e tecnológicos com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos." FARIA (2011, p. 30)

Os currículos CTS, então, vêm para romper com a abordagem da educação tradicional em que "a ciência é expressa de forma descontextualizada e acrítica, de modo que os alunos são induzidos a memorizar informações sem compreender o seu significado e sua importância no âmbito da vida cotidiana" (ROEHRIG et al. 2011, p. 3). Segundo Santos e Mortimer (2002) um currículo CTS auxilia na alfabetização científica e tecnológica dos alunos, contribuindo para a construção de conhecimentos, valores e habilidades específicas que culminarão na formação de um cidadão crítico e atuante em questões de importância social.

3.2. CINEMA E EDUCAÇÃO

Vivemos na era da informação, e para que a sociedade seja capaz de lidar criticamente com a informação que lhe é dada é necessário oferecer a todos os cidadãos competências para que saibam julgar e compreender informações e mensagens (BELONNI e BEVORT, 2009). A utilização de filmes em sala de aula pode auxiliar o aluno a construir uma postura crítica frente às informações que lhe são apresentadas em seu cotidiano. O filme em sala de aula permite ao professor unir o cotidiano do aluno ao conteúdo a ser trabalhado.

Filmes podem transcender variáveis de tempo e espaço, levando o espectador a vários ambientes sem a necessidade de locomoção, possibilitando que o processo de ensino-aprendizagem se torne estimulante para seus espectadores e facilitando trocas interindividuais (CARRERA, 2012). Por sua diversidade de temas, formatos e narrativas o cinema pode ser utilizado em sala de aula desde a educação infantil até a pós-graduação. Napolitano (2006) sugere que a utilização do cinema em sala de aula pode auxiliar o processo de contextualização.

"Trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte." (NAPOLITANO, 2006, pg. 11)

O cinema faz parte de nossa cultura e sua utilização em sala de aula, com a organização e orientação do professor, pode auxiliar os alunos a desenvolverem uma postura mais crítica, reflexiva e analítica tanto em relação às próprias obras quanto à realidade em que está inserido. Dentro dessa perspectiva, Klammer et al (2006) afirma que o cinema (entre outras mídias) tomou um novo papel e se tornou uma nova fonte de informações para o aluno, papel que antes era apenas da escola e do professor, e que, a partir disso, surge a necessidade de ações pedagógicas associada a estas mídias. Devido ao fato de as mídias serem detentoras

e distribuidoras de conhecimento Belloni e Bévort (2009) ressaltam a importância da escola cumprir seu papel social de auxiliar os alunos a serem críticos em relação às elas. Partindo do princípio que o cinema pode ser "porta de acesso" a informações geradoras de conhecimento, Silva (2014) atenta para o papel do professor de evidenciar os elementos que ele deseja utilizar nas atividades a serem desenvolvidas.

Klammer et al (2006) ainda consideram a importância de se trabalhar com cinema na escola por este ser um forte elemento politizador. E que a partir do momento em que a escola propicia um diálogo crítico com as mídias, dentre elas o cinema, ela contribui para a politização, de forma que os indivíduos compreendam as ideologias por elas vinculadas. É nesse sentido, também, que Santana e Arroio (2012) frisam a importância de não se tratar o material fílmico como uma verdade, desprovido de intenções e/ou opiniões, sendo essa observação válida tanto para professores quanto para alunos. Segundo Napolitano (2006):

(...) propor leituras mais ambiciosas além do puro lazer, fazendo a ponte entre emoção e razão de forma mais direcionada, incentivando o aluno a se tornar um espectador mais exigente e crítico, propondo relações de conteúdo/linguagem do filme como conteúdo escolar. Este é o desafio (NAPOLITANO, 2006, p.15).

Sendo assim, proporcionar ao aluno a fazer uma análise estética e ideológica do filme significa educá-lo para um olhar crítico. Para que essa análise seja feita deve-se levar em consideração que o cinema é fruto de uma sociedade, sua cultura e seus valores e que ele representa parte disso (Napolitano, 2006).

Carrera (2012) frisa que a utilização de filmes em sala de aula não está restrita a filmes pedagógicos. Filmes que se destinam ao entretenimento, por possuírem um caráter lúdico, auxiliam os espectadores no processo de identificação com a história e personagens. E ainda, que a utilização do cinema no ensino de ciências não está restrita a filmes de ficção científica. Filmes de aventura, dramas e comédias também podem ser utilizados para demonstrar conhecimento científico, visão de cientista e relação entre a sociedade e a ciência.

Em relação ao conhecimento que o professor possui a respeito da linguagem cinematográfica, Napolitano (2006) resalta a importância do professor ter algum conhecimento sobre elementos do cinema pois isso acrescenta qualidade ao trabalho em sala de aula. O autor destaca que muito da mensagem a ser transmitida pelo filme se passa através de como a história é contada, dos elementos sutis e subliminares contidos no filme. Porém, Sá (1967 *apud* CAVALCANTE, 2011) afirma que mesmo diante da falta de conhecimentos cinematográficos, o professor pode utilizar filmes em sua disciplina se este souber trabalhar aspectos do enredo que corroborem com o seu uso, e que auxiliem no processo de aprendizagem.

Ao utilizar filmes em sala de aula o professor deve estar ciente de que os filmes possuem objetivos diferentes ao objetivo do professor em relação à aula. Cabe então a ele procurar uma forma de apresentar informações que unam aspectos do filme ao conteúdo a ser trabalhado. Além disso, Morán (1995) chama atenção para formas nas quais os filmes não devem ser trabalhados em sala de aula: *vídeo tapa-buraco*, usado para resolver problemas inesperados; *vídeo-enrolação*, aquele que não possui ligação com a matéria; *vídeo-deslumbramento*, uso exagerado de filmes; *vídeo-perfeição*, quando se critica excessivamente qualquer vídeo; e *só vídeo*, quando não se aproveita o vídeo para enriquecimento da aula. O autor também sugere formas como os vídeos podem ser trabalhados em sala de aula: vídeo como sensibilização, aquele que desperta a curiosidade para um novo tema; vídeo como ilustração, aquele que ilustra o que foi trabalhado em sala; vídeo como simulação, aquele que simula experiências/experimentos que não são possíveis de se realizar em sala; vídeo como conteúdo de ensino, aquele que aborda o tema mais diretamente; e vídeo como produção, aquele que é produzido em sala de aula.

A utilização do cinema em sala de aula, portanto, pode auxiliar tanto ao professor quanto aos alunos na construção e apropriação do conhecimento a ser trabalhado. Porém, para que o objetivo de contextualização e construção da criticidade seja atendido, antes de efetuar sua aula o professor deve refletir sobre a forma como sua prática será conduzida, buscando identificar de acordo com as classificações de Morán (1995), onde sua prática se encaixa.

3.2.1. CINEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA CTS

Desde sua criação, o cinema sempre foi um grande veículo de divulgação dos avanços da ciência, e embora quando se fale em ciência no cinema normalmente se pense em apenas filmes de ficção científica, esse não é o único gênero de filme a projetar imagens sobre o conhecimento científico, cientistas ou as sociedades neles centradas. Aventuras, dramas, comédias e desenhos também contribuem para a percepção da sociedade em relação à ciência e à tecnologia (SCHEID, 2008).

Reis, Rodrigues e Santos (2006, p.71) chamam atenção ao fato de crianças basearem sua visão de ciência em desenhos, filmes e jornais. Esse fator se torna ainda mais preocupante, segundo os autores, ao se considerarem outros dois aspectos: 1) se essa imagem de ciência e cientista transmitida pela mídia for sensacionalista e estereotipada; e 2) se a escola não discutir sobre a natureza da ciência de forma crítica em sala de aula. Eles sugerem que a utilização de filmes, desenhos animados e notícias divulgadas pelas mídias podem servir

como oportunidade para "(1) explorar os conteúdos de ciência envolvidos, (2) refletir sobre as interações entre ciência-tecnologia-sociedade, (3) discutir acerca da natureza da ciência e dos cientistas e (4) desenvolver capacidades de análise crítica da informação". Em seu trabalho, os autores. Barnett et all (2006) assinalam que o cinema e a televisão podem gerar confusão entre a realidade e a ficção. Em sua pesquisa, Barnett destaca que devido à qualidade da tecnologia empregada em filmes (geralmente de ficção científica) esses podem conduzir à formação de conceitos equivocados por parte dos alunos, que podem acreditar na realidade da história contada.

Vemos, portanto, que a utilização de filmes por si só não necessariamente auxilia o processo de aprendizagem. Não basta usar o cinema, os filmes devem ser trabalhados em sala de aula para que o aluno seja capaz de analisar e julgar as informações neles contidas, e compará-las com a realidade. Realizar esse tipo de trabalho em sala de aula também auxilia a criticidade do aluno, ao assistir filmes fora do ambiente escolar. A utilização de filmes em sala de aula, assim, pode auxiliar os alunos a ter uma postura mais crítica em relação ao que lhe é transmitido através das mídias, bem como de ser capaz de construir sua própria visão de ciência, a partir de suas leituras cinematográficas, das experiências em sala de aula com o professor e de suas experiências pessoais.

Napolitano (2006) sugere que a utilização do cinema em sala de aula pode auxiliar o processo de contextualização e ainda, Santos (2007) afirma que conteúdos científicos com valor cultural, quando contextualizados, passam a ter significado para os estudantes. O termo contextualização é usado em diversas concepções, na literatura em educação e nos serviremos aqui do trabalho de Kato e Kawasaki (2011), que organizam as diversas concepções do termo no ensino em três grupos conceituais. Tais grupos consideram contextualização como sendo: a) o que se relaciona ao cotidiano do aluno b) o que se relaciona às disciplinas escolares, e c) o que se relaciona ao contexto histórico, social e cultural do estudante.

Nesse trabalho, adotaremos a concepção referente ao contexto histórico, social e cultural, considerando contextualizada a ação pedagógica que visa aproximar o conteúdo científico e formal do conhecimento trazido pelo aluno, evocando áreas e dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural do estudante.

Considerando que "os conhecimentos científicos fazem-se presentes no cotidiano, tanto por intermédio dos objetos e processos tecnológicos que permeiam as diferentes esferas da vida contemporânea quanto pelas formas de explicação científica (...)" (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002, p. 126), é evidente que muitos conhecimentos científicos estão representados em produções cinematográficas. Por meio de tais filmes, o professor pode

favorecer a discussão e o aprendizado de tais conhecimentos através da realização de atividades que possam ir além da experiência cotidiana.

Tendo em vista o que propõe Lopes (2013), entendo que o cinema pode se tornar um aliado útil ao ensino sob a perspectiva CTS, concordando com o autor quando afirma que cinema pode auxiliar na formação de cidadãos críticos capazes de atuar na tomada de decisões, sendo este um princípio básico da perspectiva CTS. A utilização do cinema em sala de aula, para o autor, significa fazer arte na educação, que é definida por ele como:

"Fazer arte na educação é formar um cidadão consciente, crítico e participativo, capaz de compreender a realidade em que vive. É preparar o jovem para a vida plena da cidadania, buscando formar cidadãos que possam intervir na realidade, que possam ser instrumentos de transformação social." (LOPES, 2013)

Neste sentido, este trabalho foi realizado buscando ampliar a visão de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade de Brasília para a utilização de cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GERAL

Analisar como graduandos de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília compreendem a perspectiva CTS e propor uma ação didática que os auxilie a compreender e enxergar a possibilidade da utilização de cinema em sala de aula nesta perspectiva.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o que os graduandos conhecem e compreendem com respeito à perspectiva CTS;
- Identificar se compreendem como funciona um trabalho sob uma perspectiva CTS no ensino de ciências, no contexto de uma intervenção didática com este objetivo;
- Observar, por meio de uma intervenção didática se conseguem estabelecer uma relação entre cinema e CTS;
- A partir da intervenção realizada, identificar se os alunos acreditam ser possível a realização desse tipo de trabalho em sala de aula.
- Propor um material de apoio para professores de licenciatura em Ciências Biológicas que desejam abordar e desenvolver um trabalho com a perspectiva CTS.

5. METODOLOGIA

A natureza metodológica do presente trabalho é qualitativa, de acordo com Bogdan e Biklen (1994). Os autores descrevem uma pesquisa de natureza qualitativa como uma pesquisa na qual os pesquisadores não recolhem dados a fim de confirmar ou refutar uma hipótese, estes vão sendo construídos no decorrer da investigação a partir de um contato aprofundado com os sujeitos de pesquisa. Bogdan e Biklen (1994) também assinalam cinco características de uma pesquisa de tipo qualitativo: 1) A fonte de dados é o ambiente natural, o investigador busca o contexto da questão/problema; 2) a investigação qualitativa é descritiva, devido à riqueza de informações; 3) os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; 4) os investigadores qualitativos tendem a analisar os dados de forma indutiva, pois sua pesquisa é construída a medida que recolhe informações; 5) a importância do significado atribuído pelos participantes à questão de pesquisa. Em nosso trabalho, tanto os passos metodológicos das intervenções didáticas quanto os próprios objetivos foram construídos no decorrer da pesquisa.

Reconhecendo que a pesquisa qualitativa é um processo dinâmico, é comum ao longo da pesquisa ocorrerem mudanças sempre que o pesquisador entrar em campo. Este trabalho foi realizado de forma dinâmica. Existia um projeto inicial, que foi adquirindo novos contornos à medida em que o próprio andamento do trabalho abria novas perguntas e possibilidades.

5.1. PROCEDIMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DOS DADOS

Para a construção dos dados realizei duas intervenções didáticas, uma no segundo semestre de 2014 e outra no primeiro de 2015. Ambas ocorreram durante a disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências, oferecida a estudantes do 8º semestre do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (ver ANEXO A). Por terem sido realizadas em dois semestres diferentes, envolveram dois grupos distintos de alunos. Os dados foram construídos a partir dos encontros das duas intervenções, que foram gravadas em vídeo. Inicialmente os materiais produzidos pelos alunos, como cartazes e produção escrita, foram classificados em categorias iniciais de análise (baseadas nas questões colocadas nos objetivos), porém posteriormente essas categorias foram descartadas e criadas novas categorias baseadas em Aikenhead (1994).

Inicialmente, planejei apenas uma intervenção, porém, ao final dela senti a necessidade

de realizar uma segunda, buscando suprir algumas lacunas que identifiquei na primeira. Naquela, utilizei apenas quatro encontros, enquanto na segunda seriam cinco encontros, porém no decorrer da intervenção senti a necessidade de acrescentar mais um encontro, totalizando ao final, seis. No decorrer da segunda intervenção também alterei o roteiro prévio dos encontros, em resposta a demandas colocadas pelos sujeitos e pelo andamento do processo. Por exemplo, a discussão sobre o filme seria em seguida deste ser assistido, porém alterei para o encontro seguinte na expectativa que houvessem mais alunos presentes em sala, devido ao grande número de faltas aquele dia. Outro aspecto que diferenciou as duas intervenções foi o fato de que busquei, na segunda, levar os graduandos a uma atitude mais ativa, realizando maior número de atividades em conjunto, em sala de aula. Tais aspectos serão tratados com maiores detalhes na descrição das intervenções.

Em ambas as intervenções propus que cada turma escolhesse o filme sobre o qual trabalharíamos durante nossos encontros. A partir das categorias de Towse (1986), propus aos alunos filmes que julguei que abrangiam os temas sugeridos por aquele autor (Quadro 2).

QUADRO 2- Filmes sugeridos pela pesquisadora, considerando os temas propostos por Towse (1986).

| TEMAS PROPOSTOS POR TOWSE | FILME SUGERIDO |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Saúde | Eu sou a Lenda (2007) |
| Alimentação e agricultura | 2 anos de escravidão (2013) |
| Recursos energéticos | Planeta dos macacos - O Confronto (2014) |
| Terra. água e recursos minerais | Syriana (2005) |
| Indústria e tecnologia | Homem de Ferro (2008) |
| Ambiente | Wall-E (2008) |
| Transferência de informação e tecnologia | Ela (2013) |
| Ética e responsabilidade social | Planeta dos macacos - A Origem (2011) |

Também entrevistei cinco alunos participantes, após a conclusão da segunda intervenção, para buscar identificar sua percepção sobre o curso, aspectos do CTS que consideravam importantes, se acreditavam ser possível trabalhar sob essa perspectiva em sala de aula, e ainda, se pretendiam usá-la, na condição de professores. Outro espaço de contato entre mim e os alunos foi um grupo criado no *Facebook* para que discutíssemos artigos relacionados ao tema e trocássemos informações relativas a nossos encontros.

Para a análise do material produzido nas intervenções utilizei categorias de análise segundo sugerem Bogdan e Biklen (1994). Trabalhei com categorias criadas *a posteriori*, utilizando-as para responder às questões 2 e 3 colocadas nos objetivos específicos, que abrangem a forma como os licenciandos trabalharam suas propostas de projetos. Assim, foram criadas, inicialmente, duas categorias amplas de análise: "Utilização de Temas Tradicionais" e "Utilização de Temas CTS".

Aikenhead (1994) considera como uma temática tradicional aquela que faz parte do conteúdo programático do Ensino tradicional de Ciências. Ou seja, usualmente trabalhada em sala de aula e restrita a tópicos dos conteúdos curriculares listados nos documentos oficiais, especificamente, no caso das escolas do DF, o Currículo em Movimento. O Currículo em Movimento é um documento da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF) que define temas e princípios a serem trabalhados em sala de aula no contexto das escolas públicas do Distrito Federal. No Anexo B estão os temas sugeridos pelo Currículo em Movimento para serem trabalhados em sala de aula nas disciplinas de Ciências Naturais (para os anos finais do Ensino Fundamental). Os temas propostos pelos alunos serão então analisados utilizando como referência os temas que são considerados por Towse como CTS, ou temas não considerados CTS levando em conta o Currículo em Movimento.

Após a criação dessas categorias, em que busquei identificar se os alunos utilizaram temas CTS ou tradicionais, criei subcategorias para analisar como os alunos abordaram esses temas, mais especificamente se utilizaram abordagens CTS ou abordagens tradicionais. Como citado anteriormente (no capítulo 3), entendo que foi utilizada uma abordagem CTS quando se buscou a pró-atividade, tanto do aluno quanto do professor, no intuito de se formarem cidadãos críticos. Já a abordagem tradicional tinha como foco principal a transmissão de conteúdos e não, necessariamente, a formação dos alunos. Frison (2000) ainda descreve o papel do professor nesse tipo de abordagem como apenas o de um "transmissor de receitas". Dessa forma, as categorias ficaram assim organizadas, no que diz respeito à forma como os

estudantes trabalharam os projetos propostos.

I. Utilização de temas tradicionais

i. sob uma abordagem tradicional

ii. sob uma abordagem CTS

II. Utilização de Temas CTS

i. sob uma abordagem tradicional

ii. sob uma abordagem CTS

5.1.1. AS INTERVENÇÕES DIDÁTICAS

Foram realizadas duas intervenções, uma no segundo semestre de 2014 e outra no primeiro semestre de 2015. Cada intervenção foi realizada em dois turnos (com turmas diferentes), vespertino e noturno. A seguir descreverei cada um dos encontros das duas intervenções. Uma vez que todas as atividades da segunda intervenção foram realizadas na primeira, com o acréscimo de duas aulas, descreverei a intervenção de 2015, indicando o que foi comum às duas intervenções e o que foi acrescido nessa segunda intervenção.

1º encontro

O primeiro encontro, comum às duas intervenções, foi destinado à apresentação de meu projeto de mestrado e seus objetivos, bem como à identificação de ideias prévias dos alunos em relação à perspectiva CTS e seus conceitos centrais. Identifiquei tais ideias por meio de uma roda de conversa que conduzi sobre o tema. Em seguida conversamos sobre o conceito de cientificismo e seus seis sinais como proposto por Susan Haack (2012). Para este debate, apoiei-me no trabalho de Haack e utilizei, com objetivo de levantar e ilustrar a discussão, um trecho de "O Mundo de Beakman"¹ retirado do episódio 14 da primeira temporada, no qual Beakman demonstra como funcionaria o método científico e discute suas utilizações.

¹O mundo de Beakman, 1993-1997, Columbia Pictures Television. O Mundo de Beakman foi uma série de TV educativa estrelada pelo ator norte-americano Paul Zaloom no papel do Professor Beakman. No programa Beakman lia cartas de telespectadores fictícios, o que era o gancho para a realização de experiências (que ensinava como reproduzi-las em casa) e a abordagem divertida de conceitos científicos. A série durou 4 temporadas com 26 episódios cada. Retirado de: <http://omundodebeakmansite.blogspot.com.br/> acessado em: 28/04/2015 às 08:05.

Também utilizei filmes publicitários de marcas de cremes dentais que afirmam que cientistas as utilizam ou as indicam para que sejam consumidas pelo público². Desde o primeiro encontro esclareci aos alunos que no último encontro eles deveriam apresentar uma proposta de aula(s) que utilizasse(m) o cinema como ferramenta para trabalhar sob uma abordagem CTS.

2º encontro

Neste encontro utilizei parte do primeiro capítulo do livro "CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa" organizado por Wildson Santos e Décio Auler. O capítulo se chama "Significados da Educação Científica com enfoque CTS", escrito por Wildson Santos, e as páginas lidas foram da 21 a 28. Essas páginas foram escolhidas pois tratam da evolução do movimento CTS, de seu direcionamento à área da educação e do que o autor chama de os diversos *slogans* que esta ramificação adquiriu ao longo do tempo. Após a leitura conjunta, discutimos as ideias centrais do texto. Posteriormente, ministrei uma aula expositiva sobre o movimento CTS, na qual busquei mostrar um histórico do movimento e suas vertentes. Em seguida, solicitei que os alunos escolhessem um filme dentre os que sugeri (Quadro 2) para assistirmos em conjunto, em sala, ao que se seguiu um debate. A turma do matutino escolheu o filme "Ela"³, a do noturno o filme "12 anos de escravidão"⁴.

O filme "Ela", do diretor Spike Jonze, se passa em um futuro não definido onde Theodore (Joaquin Phoenix) é um escritor solitário, que acaba de comprar um novo sistema operacional para seu computador. Para a sua surpresa, ele acaba se apaixonando pela voz deste programa informático, tendo início uma relação amorosa entre ambos. Esta história de amor incomum explora a relação entre o homem contemporâneo e a tecnologia.⁵

²Anúncios publicitários utilizados: <https://www.youtube.com/watch?v=5fjepdAyDco>
<https://www.youtube.com/watch?v=lcXLUbiUF0g>

³Ela, 2013, Sony Pictures.

⁴12 anos de escravidão, 2013, Disney/Buena Vista.

⁵sinopse baseada em <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-206799/>. Acessado em: 25 de maio de 2015.



FIGURA 1: Cena do filme Ela, na qual o protagonista entra em contato com o sistema operacional por quem se apaixona.

O filme "12 anos de Escravidão", do diretor Steve McQueen, é baseado no livro de mesmo nome, que conta a história real de Solomon Northup e se passa no ano de 1841. Solomon Northup (Chiwetel Ejiofor) é um escravo liberto, que vive em paz ao lado da esposa e filhos. Um dia, após aceitar um trabalho que o leva a outra cidade, ele é sequestrado e acorrentado. Vendido como se fosse um escravo, Solomon precisa superar humilhações físicas e emocionais para sobreviver. Ao longo de doze anos ele passa por dois senhores, Ford (Benedict Cumberbatch) e Edwin Epps (Michael Fassbender), que, cada um à sua maneira, explora seus serviços.⁶



FIGURA 2: Cena do filme 12 anos de escravidão mostrando o protagonista em seu trabalho escravo na lavoura.

Este segundo encontro foi modificado na segunda intervenção. Na primeira não houve a leitura e discussão do texto, somente a aula expositiva. Além disso, na primeira intervenção solicitei aos alunos que assistissem em casa dois filmes para, posteriormente, preparar dois trabalhos. O primeiro filme, escolhido por mim, foi “A invenção de Hugo Cabret”⁷ a respeito do qual os alunos fariam uma resenha identificando aspectos do tema CTS que poderiam ser

⁶sinopse baseada em <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-196885/>. Acessado em: 25 de maio de 2015.

⁷A invenção de Hugo Cabret, 2011, Paramount Pictures.

abordados em sala de aula. O segundo, escolhido pelos alunos das duas turmas, foi “Wall-E”⁸, que seria trabalhado na aula seguinte.

O filme “A invenção de Hugo Cabret”, do diretor Martin Scorsese, se passa em Paris nos anos 30 e conta a história de Hugo Cabret (Asa Butterfield), um órfão que vive na estação de trem de Montparnasse. Seu pai (Jude Law) ao morrer deixa um autômato que não funciona e que ao encontrá-lo por acaso, o menino tenta consertar. Ao conhecer Isabelle (Chloe Moretz) eles descobrem que ela possui a chave que põe o autômato em movimento, desencadeando uma aventura que traz aspectos da história do cinema, principalmente sobre o diretor George Méliés. George Méliés, um ilusionista que fez história no cinema, tendo feito mais de 500 filmes e desenvolvido inúmeras técnicas de efeitos especiais. Escolhi esse filme por tratar da história do cinema, mostrando inúmeros aparatos tecnológicos utilizados na época.



FIGURA 3: Cena do Filme A invenção de Hugo Cabret mostrando a o processo de criação de George Méliés.

O filme “Wall-E”, do diretor Andrew Stanton, mostra a Terra entulhada em lixo após a humanidade ter deixado o planeta, solução que deveria ser temporária, enquanto robôs limpavam o planeta. O retorno, entretanto, revelou-se inviável por um tempo muito maior do que o previsto e várias gerações de seres humanos nascem e passam a vida passada na nave. Ao início do filme, Wall-E é o último desses robôs que funciona e prossegue sua função de compactar lixo, numa Terra despovoada de seres humanos. O robô também coleciona artigos curiosos, deixados para trás pelos seres humanos. Um dia uma robô, Eva, é enviada à Terra, pelos humanos, em busca de vida. Ao encontrar uma plantinha, Eva juntamente com Wall-E, volta à nave onde se encontram os humanos. O achado da planta é o sinal de que é possível o

⁸Wall-E, 2008, Disney/BuenaVista.

retorno à Terra, decisão difícil para os seres humanos da nave, que nunca conheceram o planeta de origem de seus ancestrais. O restante do enredo se desenrola a partir de como os humanos devem agir quanto a recolonização da Terra após anos afastados.



FIGURA 4: Cena do filme Wall-E mostrando o protagonista (Wall-E) na nave onde vivem os humanos.

3º encontro

Este encontro, que aconteceu somente na segunda intervenção, foi destinado à exibição dos filmes “Ela”, para a turma do diurno e “12 Anos de Escravidão”, para a do noturno. Após o término da exibição, fizemos uma discussão sobre aspectos dos filmes que os licenciandos consideraram mais interessantes e sobre como o filme poderia ser trabalhado em sala de aula, na perspectiva de um trabalho com princípios CTS.

4º encontro

Neste encontro, comum às duas intervenções, discutimos sobre os filmes assistidos pelos estudantes em casa (primeira intervenção) ou exibidos no encontro anterior (segunda intervenção). Procurei levar os estudantes a refletir a respeito de como os filmes se relacionavam com a perspectiva CTS e como poderiam ser utilizados em sala de aula. Após a discussão, os alunos se reuniram em grupos para formular esboços de propostas de intervenções utilizando os filmes na perspectiva CTS. Posteriormente, os alunos apresentaram suas propostas e discutimos cada uma, analisando, primeiramente, se estavam de acordo com os princípios da perspectiva CTS. Finalmente examinamos as abordagens pedagógicas das propostas, buscando dar preferência às aulas em que os alunos tivessem um papel mais ativo e mais crítico.

Além disso, somente para os alunos da segunda intervenção, solicitei que trouxessem nomes de filmes de sua preferência, de forma que o grupo escolhesse um para ser trabalhado no encontro seguinte, que serviria de base para o trabalho final dos grupos. Essa necessidade surgiu a partir da experiência com a primeira intervenção, em que senti certa dificuldade por parte dos licenciandos na construção de seus trabalhos finais. Logo, na segunda intervenção, escolhi auxiliá-los na construção de seus trabalhos finais, de tal forma que eles pudessem, nesse trabalho coletivo, buscar maior apoio conceitual e metodológico nas ideias CTS, sem a pressão de serem avaliados, na apresentação final. Julguei, tendo em vista os objetivos da proposta de trabalho, considerando os resultados da primeira intervenção, que tal estratégia poderia vir a ser mais proveitosa.

5º encontro

Este encontro, acrescentado à segunda intervenção, foi dedicado à elaboração do esboço de uma proposta de atividade utilizando filmes sugeridos pelos estudantes, sob a perspectiva CTS. Num primeiro momento, os alunos fizeram um esboço de sua proposta, que apresentaram para a turma. Em seguida discutimos pontos interessantes e aqueles que poderiam ser aperfeiçoados em cada uma para que fossem melhor desenvolvidas no trabalho final.

6º encontro

Este encontro foi comum às duas intervenções. Os alunos apresentaram o trabalho final da intervenção. Neste trabalho eles deveriam fazer uma proposta de aulas em que utilizassem um filme de sua escolha, sob a perspectiva CTS.

5.1.2. ENTREVISTAS

Bogdan e Biklen (1994) definem a entrevista como uma conversa entre duas ou mais pessoas sobre um assunto de interesse mútuo. Os autores ainda frisam a importância do entrevistado conhecer o entrevistador, pois a partir disso a entrevista pode se tornar mais leve possibilitando uma maior riqueza de informações.

As entrevistas realizadas neste trabalho (APÊNDICE B) podem ser consideradas como semi-estruturadas por estarem centradas em tópicos determinados, possuírem um roteiro norteador mas possuírem flexibilidade. Apesar de as perguntas serem estruturadas essas se tornavam flexíveis a partir da resposta do licenciando, possibilitando alterações ou até mesmo

a não realização da mesma. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) esse tipo de entrevista auxilia uma obtenção de dados mais comparável e é indicada principalmente ao final do trabalho de investigação.

A escolha de uma entrevista semi-estruturada se deveu ao fato de esta se adequar melhor tanto às características deste trabalho quanto ao objetivo da entrevista. Ao mesmo tempo que possuía suas perguntas norteadoras para que fossem obtidas informações relacionadas ao objetivo da pesquisa, também era flexível pois abriam espaço para que questões fossem retiradas ou acrescentadas. A entrevista tinha a intenção principalmente de verificar o que os licenciandos conseguiram compreender a partir da intervenção sobre a perspectiva CTS. Ao final da segunda intervenção pedi para as turmas para realizar essa entrevista com alguns licenciandos, cinco se voluntariaram, sendo dois da turma do diurno e três da turma do noturno.

5.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO

Para interpretar as produções dos licenciandos foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo. Essa metodologia é utilizada para interpretar o conteúdo de mensagens verbais "(oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada" (FRANCO, 2007, p.6). A mensagem advinda dessas fontes chega ao investigador em "estado bruto", cabendo a ele o processamento desses dados a partir da análise de conteúdo (MORAES, 1999).

Cabe ao pesquisador que utiliza a análise de conteúdo, a interpretação de sentidos simbólicos que nem sempre são expressos diretamente pelo interlocutor. Uma mesma mensagem pode possuir sentidos amplos, de forma que o autor delas pode expressar exatamente o que desejava, ou ao mesmo tempo que transmite uma mensagem direta também transmite outra indiretamente através de gestos, por exemplo. Sendo assim, a partir de um mesmo texto é possível obter informações variadas a partir de interpretações diferentes como interpretações lógicas, mas também psicológicas, políticas e etc (MORAES, 1999). Ou seja, o pesquisador é capaz de fazer inferências sobre qualquer um dos elementos da comunicação, definidos por Franco (2007, p.20) como: "fonte, processo codificador, mensagem, receptor e processo decodificador."

Sendo assim, não há como fazer uma análise de conteúdo de forma neutra, pois esta é diretamente influenciada pela interpretação pessoal do pesquisador e o contexto em que a mensagem está sendo transmitida. A análise do contexto se torna então indispensável para a

análise de conteúdo, pois este é diretamente influenciado pelo primeiro. Portanto, em uma análise, é necessário que o contexto seja explicitado. É preciso considerar, além do conteúdo explícito, o autor, o destinatário, a forma como a mensagem foi transmitida. (MORAES, 1999)

Por ser um tipo de análise que pode se tornar muito subjetiva, é importante que ao se propor utilizar a análise de conteúdos haja a delimitação dos objetivos de pesquisa para que o pesquisador tenha clareza do que deseja analisar. Para o Moraes (1999, p.9), o pesquisador pode categorizar seus objetivos de análise a partir de seis perguntas: "1) *Quem fala?* 2) *Para dizer o que?* 3) *A quem?* 4) *De que modo?* 5) *Com que finalidade?* 6) *Com que resultados?*".

Esta pesquisa tem como principal pergunta norteadora "2) *Para dizer o quê?*". Um estudo que se baseia nessa pergunta tem como foco as características da mensagem propriamente dita, o que ela carrega de informação e quais são as idéias nela expressas. Uma única pesquisa pode basear seus objetivos em mais de uma pergunta sugerida por Moraes (1999).

Moraes (1999) sugere que o processo de análise de conteúdo seja composto de cinco etapas: "1) preparação das informações 2) unitarização ou transformação do conteúdo em unidades 3) categorização ou classificação das unidades em categorias 4) descrição 5) interpretação". O autor ainda ressalta que em pesquisas de cunho quantitativo os objetivos são definidos com antecedência, já em pesquisas de cunho qualitativo as categorias vão emergindo no decorrer do processo de análise. Esta, por ser uma pesquisa de cunho qualitativo, teve seus objetivos delineados no decorrer da criação e análise das categorias.

Realizamos a análise de conteúdo neste trabalho em relação às falas dos licenciandos durante as intervenções, aos cartazes produzidos e às entrevistas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo será organizado de forma a responder a cada um dos objetivos propostos, na sequência em que foram apresentados, começando pela caracterização dos sujeitos de pesquisa.

Ambas as intervenções foram realizadas em duas turmas (uma do vespertino e outra do noturno) do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. Todas as turmas seguiam o currículo apresentado no anexo A. Na primeira intervenção (2014), a turma do turno vespertino contava com 25 alunos e a do noturno, com seis. Na segunda intervenção (2015), a turma do vespertino continha 19 alunos e a do noturno, 16. Apesar de todos os alunos serem licenciandos, alguns ingressaram primeiro no bacharelado e depois na licenciatura enquanto outros ingressaram desde o início na licenciatura. Além disso, a maioria estava em seu primeiro curso de graduação e não possuía outros diplomas. A idade dos licenciandos estava em torno de 20 e 30 anos. Todos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que garantia o anonimato dos participantes, e no qual autorizavam a utilização dos dados produzidos na intervenção, tanto nos encontros como no material produzido por eles.

O primeiro objetivo deste trabalho diz respeito à identificação de possíveis experiências prévias dos licenciandos com a perspectiva CTS, enquanto o segundo e terceiro tratavam do que foi construído durante as intervenções. O segundo e terceiro objetivos visavam identificar se, a partir da intervenção realizada em sala, os licenciandos foram capazes de compreender a perspectiva CTS e de relacioná-la à utilização do cinema em sala de aula. O quarto objetivo se propunha a identificar se os licenciandos acreditavam ser possível a utilização da perspectiva CTS em sala de aula, como futuros professores.

No primeiro dia de cada intervenção, os licenciandos foram questionados se já conheciam, a perspectiva CTS, mesmo que de maneira superficial. Em ambas as intervenções e em todas as turmas, as falas sugeriam que a maioria deles não conhecia a perspectiva CTS. Alguns licenciandos informaram estar entrando em contato com essa perspectiva simultaneamente em outra disciplina chamada "Didática da Biologia", ministrada pela professora Maria Rita Avanzi. Estes licenciandos sabiam o que significava sigla CTS, porém ainda não sabiam discorrer sobre o que ela representa. Nenhum dos licenciandos declarou conhecer a perspectiva CTS e seus princípios.

Durante minha graduação em licenciatura em Ciências Biológicas na UnB, senti, como licencianda, que era insuficiente a quantidade de disciplinas relacionadas ao ensino específico

de ciências e biologia. Apesar de possuir quatro disciplinas da pedagogia e duas da área de ensino de ciências (além de dois estágios obrigatórios) (ver ANEXO A) ainda senti a necessidade de disciplinas e conteúdos mais diretamente relacionados ao ensino de ciências, suas teorias e seus usos. Esse foi um fator determinante que me auxiliou e motivou a desenvolver esta proposta voltada para a formação de licenciandos deste curso. É importante frisar que no segundo semestre de 2013 foi implementado um novo currículo para o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UnB (ANEXO C), contemplava um maior número de disciplinas e atividades voltadas ao ensino de ciências. Este novo currículo, entretanto, só era aplicável para estudantes que ingressassem a partir daquele semestre, o que não era o caso dos licenciandos que participaram das intervenções, que tinham seus estudos pautados por um currículo vigente desde o primeiro semestre de 2001 (ANEXO A), tendo como opção cursar as disciplinas do novo currículo. Um dos objetivos do novo currículo é sanar algumas dessas dificuldades, incluindo disciplinas como por exemplo, Filosofia e História das Ciências e Projeto de Pesquisa em Educação Científica.

Durante a intervenção, pedi que os licenciandos propusessem projetos nos quais utilizassem filmes para se trabalhar sob a perspectiva CTS. Analisamos, então, se os temas dos projetos dos licenciandos possuíam uma temática CTS, de acordo com o proposto por Towse (1986), ou uma temática dita tradicional, caracterizada por Aikenhead (1994) como aquela mais comumente trabalhada em sala de aula e restrita a tópicos dos conteúdos curriculares listados nos documentos oficiais.

A seguir estão cinco quadros (Quadros 3 até 7) que resumem dois momentos de cada intervenção: aquele em que os alunos produziram um projeto de acordo com o filme que assistimos em conjunto, e o momento em que apresentaram os projetos finais com filmes de sua escolha. As informações contidas nos quadros foram apresentadas pelos alunos através de cartazes ou de *slides*. Então, a denominação dos temas (assuntos) de cada proposta foi apontada pelos próprios licenciandos. E a descrição da proposta foi um resumo feito por mim do que foi apresentado por eles. Em todos os quadros, as linhas com fundo cinza dizem respeito aos trabalhos feitos pelos grupos do turno noturno, enquanto as linhas de fundo branco trazem as informações sobre os trabalhos elaborados pelos grupos do turno diurno.

O Quadro 3 se refere ao terceiro encontro da primeira intervenção, durante o qual os licenciandos elaboraram um esboço de proposta de ensino de ciências baseado no filme Wall-E. Ao analisá-lo, observei que quatro dos cinco grupos trouxeram temas que se alinham a algum daqueles propostos por Towse (1986). Em relação à estratégia pedagógica utilizada, a

mais comum foi a utilização de filmes seguida por discussão (grupos 2, 3 e 4). Os grupos 1 e 3 foram os únicos que propuseram aulas expositivas.

O único grupo do noturno (grupo 5) não propôs aulas expositivas. Este grupo, além da exibição do filme e da discussão, propôs uma atividade no estilo tribunal e a confecção de uma horta. Foi o grupo que se destacou pelo fato de não somente ter trabalhado com um tema CTS (Sustentabilidade), mas também de tê-lo feito utilizando estratégias didáticas que envolviam maior participação e reflexão por parte dos estudantes. Essa diferença me parece se dever, em parte, ao fato de que esta foi uma turma muito pequena. Nela, formou-se apenas um grupo de trabalho com 4 pessoas (durante esta atividade), enquanto na turma do diurno havia 17 alunos matriculados que se dividiram em 4 grupos. Parece que o fato de ter tido mais tempo e qualidade de trabalho com o grupo 5 (devido à menor quantidade de alunos) refletiu em como estes licenciandos entenderam a atividade e o conceito que a fundamentava. Isso, possivelmente, permitiu que o grupo compreendesse melhor que o trabalho sob a perspectiva CTS não diz respeito somente à escolha de temas apropriados mas também à escolha de recursos didáticos que não se limitam a apresentação dos temas em aulas expositivas.

QUADRO 3- Propostas dos licenciandos baseadas no filme Wall-E, apresentadas no terceiro encontro da intervenção realizada no 2º semestre de 2014.

| | TEMA (S) | DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRUPO 1 (José, Igor, Fabiana, Priscila) | Educação Ambiental | 1 e 2: filme 3: aula expositiva 4: aula expositiva 5: separação lixo 6: confecção horta |
| GRUPO 2 (Ana, Clara, Fernanda, Guilherme) | De onde vem os recursos? | 1 e 2: filme 3: discussão 4: montagem |
| GRUPO 3 (Hugo, Larissa, Gabriela, Paulo) | Ciclos Biogeoquímicos | 1: aula expositiva 2: aula expositiva 3: aula expositiva 4 e 5: filme 6: discussão |
| GRUPO 4 (Rafael, Monica, Vitoria, Rafaela, Arthur) | Nutrição | 1 e 2: filme 3: discussão 4: elaboração trabalho 5 e 6: apresentação trabalho |
| GRUPO 5 (Lorrane, Mila, Thiago, Mariana) | Sustentabilidade | 1 e 2: filme 3: discussão 4: tribunal 5: confecção horta |

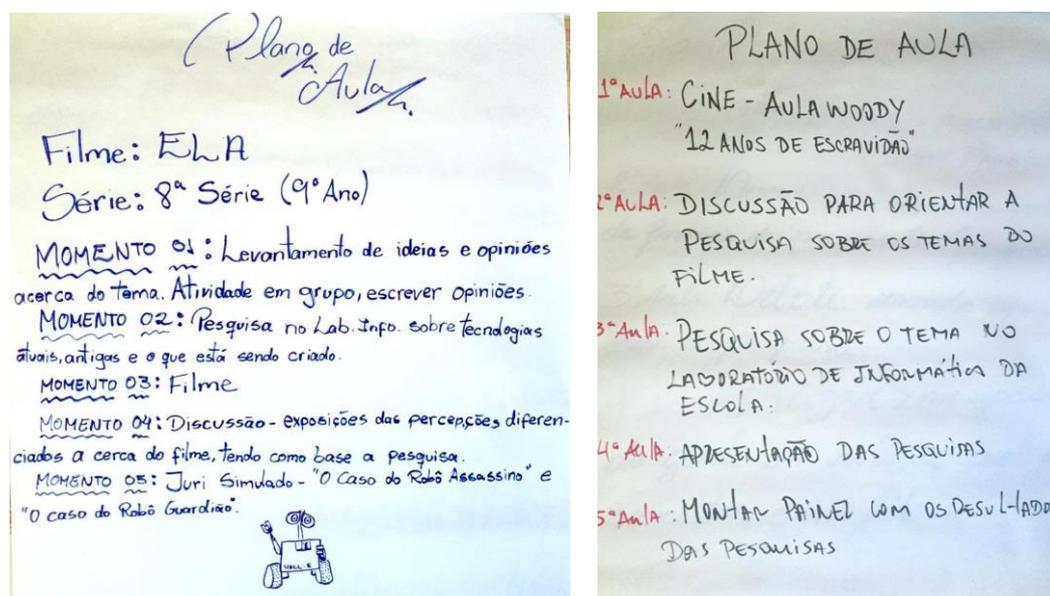
O Quadro 4, referente aos trabalhos finais da primeira intervenção (quarto encontro), mostra que os grupos 6, 10 e 11 escolheram temas que estão de acordo com aqueles propostos por Towse (1986). Já os grupos 7, 8 e 9 optaram por temas que não se encaixam nos temas propostos por Towse (1986), logo, não podem ser considerados temas CTS. Trata-se de temas abordados no Currículo em Movimento, que aparecem com frequência em livros didáticos e que também fazem parte da estrutura curricular do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UnB. Ainda, dos seis grupos, quatro (6, 7, 8 e 9) prepararam propostas que incluíam aulas expositivas, sendo que o grupo 9 concentrou sua atividade exclusivamente em aulas expositivas. Os grupos 10 e 11 (o primeiro composto por uma única pessoa, e o segundo correspondendo ao único grupo da turma do noturno) não propuseram aulas expositivas. Apesar de apenas o grupo 9 utilizar unicamente aulas expositivas pode-se verificar a dificuldade dos licenciandos em propor ações pedagógicas em que essa abordagem não esteja presente.

QUADRO 4- Propostas dos licenciandos baseadas em filmes de suas escolhas, apresentadas no 4º encontro da intervenção do 2º semestre de 2014.

| | FILME | TEMA (S) | DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRUPO 6 (Hugo, Larissa, Leticia, Guilherme, Flavia) | Tá chovendo hamburguer 2 | Biomas Ação Antrópica Tecnologia Ciência/cientista | 1- aula expositiva 2- saída de campo 3 e 4- filme/roteiro 5 e 6- debate 7 e 8- aula expositiva dialogada |
| GRUPO 7 (Gabriela, Patricia, Fernanda) | Os Croods | Movimentos Geológicos Evolução | 1 e 2- filme 3- conversa/aula expositiva 4- trabalho em grupo 5- aula expositiva 6- trabalho em grupo/ construção linhagem filogenética 7- discussão 8- pesquisa 9- discussão 10- apresentação trabalho em grupo |
| GRUPO 8 (Paulo, Rafael) | Jurassic Park | Evolução | 1- aula expositiva com vídeos 2 e 3- filme 4- discussão 5- trabalho em sala 6- roda de conversa 7 e 8- apresentação trabalho em grupo |
| GRUPO 9 (Priscila, Clara, | Vida de Inseto | Ecologia | 1-aula expositiva 2- aula expositiva |

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arthur, Eduardo, Fabiana, João) | | | 3- aula expositiva 4- aula expositiva *o filme seria passado aos poucos em cada aula |
| GRUPO 10 (Ana) | Os Sem Floresta | Impacto Ambiental | 1 e 2- filme/questionário 3- correção questionário 4- jogo 5 e 6- trabalho em grupo 7 e 8- saída de campo (Parque da Cidade) |
| GRUPO 11 (Lorrane, Mila, Mariana) | A Era da Estupidez | Aquecimento global Efeito estufa | 1 e 2- filme 3- debate 4- pesquisa |

Os Quadros 5 e 6 se referem ao 4º encontro da segunda intervenção, sendo o Quadro 5 relativo à turma do diurno, que trabalhou o filme "Ela" e o Quadro 6 à do noturno, que trabalhou o filme "12 anos de Escravidão". Em ambos observa-se que todos os licenciandos propuseram atividades em que tanto o tema quanto a abordagem estão de acordo com a perspectiva CTS. Chama a atenção o fato de que somente um dos grupos (o número 18) e uma única vez propôs uma aula expositiva. As diferenças observadas entre as duas intervenções serão discutidas com maior profundidade adiante. As propostas foram apresentadas em forma de cartazes, como os das Figura 5.



FIGURAS 5: Cartazes produzidos pelos licenciandos no 4º encontro da 2ª intervenção.

QUADRO 5- Propostas dos licenciandos baseadas no filme Ela, apresentadas no 4º encontro da intervenção do 1º semestre de 2015.

| | TEMA | DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRUPO 12 (Bruna, Pedro, Natan, Giovana) | Inteligência Artificial Impacto da Tecnologia na Sociedade | 1: discussão 2: trabalho em grupo 3 e 4: pesquisa 5 e 6: filme 7 e 8: discussão 9 e 10: juri simulado |
| GRUPO 13 (Carolina, Natalia, Marta, Paulo) | Inteligência Artificial | 1 e 2: filme 3 e 4: discussão 5 e 6: debate 7 e 8: elaboração trabalho |
| GRUPO 14 (Amanda, Teresa, Gabriel, Marina, Tania) | Relações interpessoais afetadas pela tecnologia | 1 e 2: filme 3: discussão 4: roteiro 5 e 6: dinâmica 7 e 8: picnic desafiador |
| GRUPO 15 (Gustavo, Fernanda, Ruth) | Tecnologia no dia a dia e nas relações interpessoais | 1 e 2: filme 3 e 4: discussão 5 e 6: reflexão escrita |

QUADRO 6- Propostas dos licenciandos baseadas no filme 12 anos de escravidão, apresentadas no 4º encontro da intervenção do 1º semestre de 2015.

| | TEMA (S) | DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS |
|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRUPO 16 (Mariah, Jacob, Diogo, Ravena) | Racismo Preconceito | 1 e 2: filme 3 e 4: discussão 5 e 6: pesquisa 7: apresentação pesquisa 8: painel |
| GRUPO 17 (Isabela, Igor, Alex) | Preconceito | 1 e 2: filme 3: discussão 4: pesquisa 5 e 6: debate 7 e 8: discussão |
| GRUPO 18 (Luciana, Rafaela, Henrique) | Preconceito e a Sociedade | 1 e 2: filme 3: aula expositiva 4: produção de texto |
| GRUPO 19 (Diego, Stefano) | Igualdade | 1: introdução 2: pesquisa 3 e 4: roda de conversa 5 e 6: filme 7: roda de conversa 8: trabalho |

Ao compararmos as propostas relativas à primeira intervenção e as propostas da segunda intervenção é possível notar a diferença tanto em relação aos temas escolhidos quanto às abordagens propostas. Na primeira intervenção, os licenciandos assistiram ao filme

em casa, discutindo-o posteriormente em sala, ao que se seguiu a elaboração da proposta. Já na segunda intervenção os licenciandos assistiram aos filmes em conjunto, em sala de aula, e os discutiram no mesmo dia e também na aula seguinte. O fato dos grupos 12-19 terem assistido ao filme e discutido em seguida, em conjunto, pode ter auxiliado na compreensão do que estava sendo proposto como atividade. Outro aspecto que pode ter influenciado é o fato de aquela ter sido a segunda intervenção. Nela busquei, a partir do que me pareceu ter ocorrido na intervenção anterior, chamar a atenção dos licenciandos para aspectos que caracterizam um trabalho em sala de aula sob a perspectiva CTS, como por exemplo a pró-atividade do aluno.

No 5º encontro solicitei aos licenciandos que elaborassem esboços preliminares de seus projetos finais. Esses esboços foram expostos em cartazes como os da Figura 6.

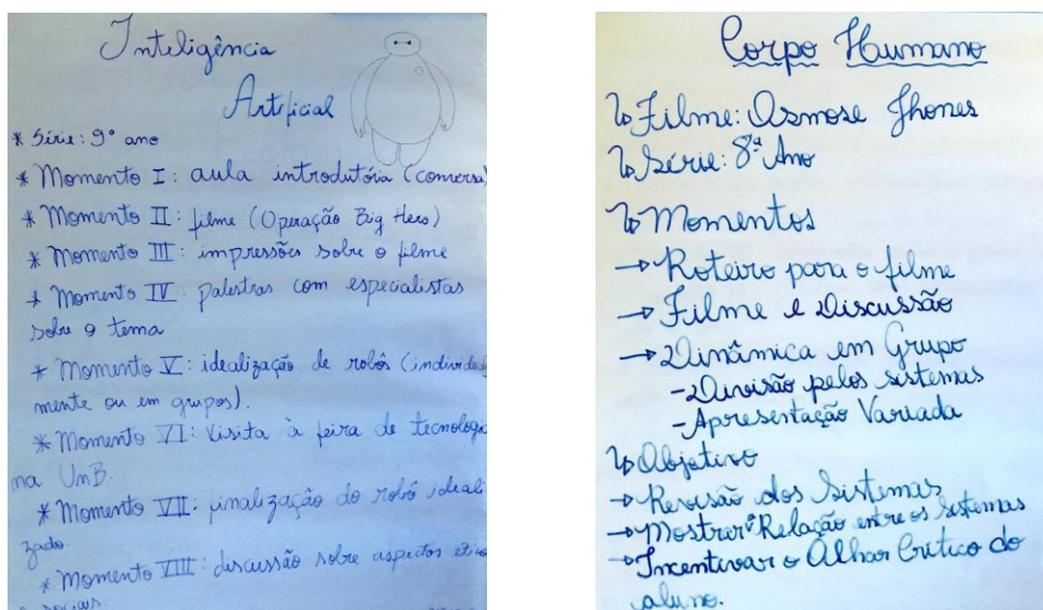


FIGURA 6: Cartazes produzidos pelos licenciandos no 5º encontro da 2ª intervenção.

O Quadro 7 se refere aos trabalhos finais apresentados no 6º encontro da segunda intervenção. Somente o grupo 20 não propôs uma temática CTS e as abordagens pedagógicas propostas pelos grupos foram bastante variadas. Os grupos 20, 21, 25, 26, 27 propuseram aulas expositivas, porém sempre acompanhadas de muitas aulas diferenciadas, enquanto três grupos (22, 23 e 24) não propuseram nenhuma aula expositiva em seus projetos. Isso sugere que os alunos compreenderam os pressupostos de um ensino sob a perspectiva CTS, pois em todas as propostas buscaram manter a pró-atividade do aluno, além de terem escolhido temáticas CTS. E mesmo o grupo 20, que tinha como base um tema tradicional, ao propor

atividades diversas buscava exemplos de situações a partir das quais os alunos pudessem problematizar. Isso é perceptível pela fala dos alunos Giovana e Natan, a seguir:

GIOVANA (Grupo 20): Se Nemo consegue escapar do aquário pelo esgoto que deságua direto no mar, tem algo muito errado nessa história. Você consegue pensar o quê? (...) Aí eles podem escrever as várias formas que aparecem, por exemplo, para retirar animais selvagens do seu ambiente natural é crime tanto no Brasília, quanto na Austrália. Nesse contexto, o que você acha das ações do dentista? Pesquise como ele poderia proceder dentro da legalidade para ter um animal selvagem.

NATAN (Grupo 20): Então, no sábado a gente sairia para a Caesb e, depois, a gente partiria para o Lago Paranoá. Por quê? Na Caesb, eles vão entender como a rede de esgotos de Brasília acontece, para onde vai e de onde vem as coisas.

QUADRO 7- Propostas dos licenciandos baseadas em filmes de suas escolhas, apresentadas no 6º encontro da intervenção do 1º semestre de 2015.

| | FILME | TEMA (S) | DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRUPO 20 (Bruna, Pedro, Natan, Giovana) | Procurando Nemo | Ecologia: - organização ecológica; - relações ecológicas; - cadeia e teia alimentar. | 1: aula expositiva 2: dinâmica 3: aula expositiva com vídeos 4: jogo 5: aula expositiva 6: dinâmica 7 e 8: filme/ roteiro 9: discussão 10: saída de campo |
| GRUPO 21 (Carolina, Natalia, Marta, Paulo) | Avatar | Ecologia Preservação, conservação e sustentabilidade. | 1: aula expositiva 2: aula expositiva 3: aula expositiva 4: aula expositiva 5: filme 6: discussão 7: elaboração projeto 8: apresentação projeto |
| GRUPO 22 (Amanda, Teresa, Julia, Gabriel, Marina, Tania) | Operação Big Hero | Inteligência Artificial Robótica | 1: discussão/ vídeos 2 e 3: filme 4: discussão 5: palestras 6: oficina 7: saída de campo - Feira de Robótica da UnB 8: apresentação projeto 9: vídeo/ debate |
| GRUPO 23 (Aline, Cinthia, | Os sem Floresta | Ação antrópica | 1 e 2: filme 3: discussão |

| | | | |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gustavo, Livia, Ruth) | | Sustentabilidade Consumo Consciente | 4: apresentação de trabalho 5: jogo |
| GRUPO 24 (Mariah, Jacob, Diogo, Ravena) | Preciosa | Bullying Abusos (físico, sexual, psicológico) Gravidez na Adolescência DSTs Expectativa de futuro | 1: discussão 2: redação 3 e 4: filme 5: discussão 6: pesquisa 7: elaboração trabalho 8: campanha de conscientização na escola |
| GRUPO 25 (Isabela, Igor, Alex, Fabio) | O Planeta dos Macacos: Origem | Interações Ecológicas Doenças Virais Ética no uso de animais na pesquisa científica | 1 e 2: filme 3: discussão 4: elaboração de leis 5: aula expositiva 6: discussão 7: discussão 8: modelagem |
| GRUPO 26 (César, Luciana, Rafaela, Henrique) | Os Sem Floresta | Ecologia | 1 e 2: filme/ resenha 3: discussão/ questionário 4º: aula expositiva 5: aula expositiva 6: elaboração de trabalhos 7 e 8: apresentação dos trabalhos |
| GRUPO 27 (Clara, Gabriela, Diego, Stefano) | Wall-E | Ecologia Tecnologia Saúde | 1: aula expositiva 2: pesquisa e apresentação 3 e 4º: filme 5: aula expositiva/ discussão 6: roda de conversa 7: elaboração projeto 8: exposição na escola |

O exame do conjunto dos Quadros 3-7 parece revelar que os licenciandos da primeira intervenção tiveram mais dificuldades em compreender a perspectiva CTS, pelo menos se levarmos em conta que, em sua maioria, utilizaram aulas expositivas em suas propostas. Frison (2000) caracteriza o que chama de “educação tradicional” aquela em que o professor tem como foco o conteúdo a ser ensinado em sala de aula e resume sua atuação a um “transmissor de receitas”. Porém, o autor afirma que a utilização de aulas expositivas pode não ser necessariamente uma mera reprodução de conteúdos, se ela auxiliar o aluno em sua construção pessoal. Isso ocorre quando o professor reflete sobre sua prática e possibilita que o aluno construa seu conhecimento. Já os licenciandos da segunda intervenção tiveram menor dificuldade em utilizar temáticas e abordagens CTS durante suas propostas.

Em relação às propostas dos licenciandos, com frequência as aulas expositivas eram sugeridas previamente a atividades que exigiriam do aluno uma postura ativa. Ao proporem

aulas expositivas os licenciandos, aparentemente, pretendiam que elas tivessem a função de auxiliar os alunos na construção do conhecimento relativo ao tema proposto, pois aparentemente os alunos não seriam capazes de construir o conhecimento necessário somente a partir de aulas diferenciadas. Em sua pesquisa Frison (2000) evidencia que professores acreditam que aulas expositivas podem ter um enfoque para a construção participativa, podendo estimular o diálogo e a problematização, se desenvolvidas com este objetivo. Nas falas a seguir é possível perceber que os licenciandos parecem ter a intenção de trazer problematização e diálogo para a sala de aula. Porém, há em suas falas termos como "falar", "mostraríamos", "adquirir", "passar", que indicam que apesar de estarem abordando conteúdos ditos problemáticos/controversos, os licenciandos não estão utilizando abordagens que possibilitem a problematização por parte do aluno. Transcrevo a seguir algumas desses momentos de falas:

MARTA: Nas aulas expositivas, os sistemas abordados seriam: ecossistemas terrestres, diferenciação dos ecossistemas brasileiro. (...) Então, pegaríamos um pouco da aula anterior para falar sobre os impactos ambientais, como são causados e quais as conseqüências, e também mostraríamos manejo de ecossistemas e como os projetos de lei são feitos. Por exemplo, você quer construir uma hidroelétrica, mas você não manda só o projeto de como ela será construída, mas também da recuperação daquela área ou como você vai compensar aquele impacto, não que seja 100% compensado, mas uma maneira de não estragar tanto.

DIEGO: O objetivo é compreender a situação ecológica mundial atual e as principais questões ecológicas, pensamentos críticos, movimentos dessas questões críticas; adquirir conhecimento básico em ecologia, tecnologia. Porque acho que o filme não passa um conteúdo tão aprofundado de ecologia, e acho que não é isso que a gente quer abordar, mas conteúdo de ecologia, educação ambiental, poluição, desmatamento e uso de recursos naturais e a questão dos avanços tecnológicos. Uma aula teórica normal, dando embasamento teórico.

NATAN: A gente ia fazer uma aula mais dialogada, a gente ia conversar, a gente ia passar os conceitos de população, comunidade, ecossistema, biosfera, por isso, parte de um todo, porque todos eles juntos vão formando algo maior, também trabalhar os conceitos do ser vivo e o ambiente que ele ocupa.

Portanto, apesar de inicialmente terem a intenção de problematização e diálogo, ao descreverem as aulas propostas estas se mostravam predominantemente tradicionais e expositivas. Pois mesmo nos momentos em que os licenciandos buscam trazer a problematização esta não vem de forma participativa, se tornam apenas aulas em que os licenciandos expõem o conteúdo para os alunos compreenderem. As falas expressas pelos

grupos também sugerem que os três sentiram a necessidade de proporem aulas expositivas de conteúdo tradicional para que depois fossem trabalhados os temas ou abordagens CTS.

Apesar disso, é possível identificar por parte de licenciandos uma preocupação com a utilização de temas atuais relacionados a situações-problemas com as quais os alunos possam se identificar. As falas de outros licenciandos também revelam essa preocupação:

HUGO: Então, na hora veio na cabeça dela a questão do parque Olhos d'água, porque é uma coisa nossa, que está aqui perto da gente. Vocês sabem desse rolo que teve em 2011 em que queriam construir um shopping, pegava uma grande parte dos Olhos d'água e nessa parte tinha uma nascente. Isso saiu no jornal, teve o maior debate, teve toda uma questão. Aí veio à nossa cabeça como um link de pegar a questão do bioma, do meio ambiente, com os interesses do homem, então, a sociedade de ter um shopping de fácil acesso, mais perto, questão econômica, e como a ciência e tecnologia iam interferir na nossa sociedade. Então, interferir num parque, onde tem uma nascente.

NATALIA: Aí colocamos alguns objetivos: analisar situações a fim de compará-los com a realidade. Então, esse momento do "Avatar", aquela discussão que fizemos na aula passada de conversa pacífica ou invade de qualquer jeito. Então, a gente queria trazer temas da atualidade que acontece aqui, por exemplo, Noroeste foi um, esses temas que a gente vive de disputa aqui em Brasília. Perceber a importância do olhar crítico, que foi uma coisa que a gente estava olhando nesses artigos, que diziam muito sobre como olhar profundamente o cinema, para não passar só aquela ideia superficial, de ver a real intenção do filme, quer dizer, o que o filme vai passar.

Santos e Mortimer (2002) afirmam que a introdução de temas por meio de problemas sociais propicia o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão por parte dos estudantes. E que algumas atividades são mais utilizadas no ensino CTS, como palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de problemas, jogos de simulação e desempenho de papéis, fóruns e debates, projetos individuais e de grupo, redação de cartas a autoridades, pesquisa de campo e ação comunitária. Machado (2006) afirma que propostas de trabalho em pequenos grupos auxiliam os alunos a trocarem ideias entre si e a discutirem aspectos sugeridos pelo professor. E ainda, que simulações como proposta de ação nas aulas posteriores a apresentação do filme aproximam os temas apresentados nos filmes da realidade em que vivem os alunos. Ao observarmos as proposições dos licenciandos, verificamos que a maioria dos grupos utilizou pelo menos uma dessas estratégias em seus projetos. A atividade mais utilizada foi a de discussão (normalmente em seguida ao filme). Dentre os 27 grupos, 21 utilizaram essa estratégia e somente os grupos 1, 6, 9, 10, 11 e 18 optaram por não utilizar a discussão em suas propostas. Adicionalmente, apenas os grupos 3, 4, 9, 18, e 26 optaram por

utilizar apenas uma dessas atividades mencionadas por Santos e Mortimer (2002). Todos os outros grupos utilizaram mais de uma das atividades mencionadas por Santos e Mortimer (2002), em um único projeto e apenas o grupo 9 utilizou exclusivamente aulas expositivas.

Machado (2006) sugere como filmes podem ser trabalhados em sala de aula, propondo abordagens diferentes para o caso de haver aulas expositivas antes ou depois da exibição do filme. Caso as aulas expositivas precedam o filme, o autor propõe que o professor disponibilize recursos de pesquisa para o aluno, e que o mobilize através de atividades que antecedem o filme. Já se as aulas expositivas forem posteriores ao filme, o autor sugere que este tenha sido utilizado para chamar a atenção do aluno. Neste caso, as aulas devem ser utilizadas para aprofundar o assunto trabalhado no filme e introduzir novas ideias. Os grupos 3, 6, 8, 9, 12, 19, 20, 21, 22, 24, 27 realizaram atividades prévias à exibição do filme. Todos os outros 16 grupos utilizaram o filme como ponto de partida de suas intervenções. Todos os grupos propuseram atividades que discutiam, de alguma forma, aspectos do filme em relação à proposta temática, e mobilizaram os alunos com trabalhos em grupos ou produções próprias. Apenas o grupo 9 utilizou o filme como mera ilustração ao conteúdo a ser ministrado.

Outro aspecto a ser considerado é a experiência do licenciando, enquanto estudante, durante a graduação. Segundo Masetto (2005), o Ensino Superior tem como paradigma a preocupação com a transmissão de informações, não necessariamente com a aprendizagem. Isso acontece, segundo o autor, devido à organização do currículo, à composição do corpo docente, e à metodologia predominantemente expositiva devido tanto à falta de tempo quanto às formas de avaliações. Castoldi e Polinarski (2009) associam o uso da metodologia tradicional ao esvaziamento das capacidades criativas individuais, favorecendo competências puramente mecânicas. Durante a graduação, os licenciandos em Ciências Biológicas da UnB entram em contato majoritariamente com aulas expositivas e poucas vezes com abordagens diferenciadas, o que talvez contribua para um empobrecimento da capacidade criativa, como sugerem Castoldi e Polinarski (2009). E como resultado, os licenciandos podem encontrar dificuldades em apresentar propostas que não envolvam, predominantemente, aulas expositivas. Nóvoa (2007, p.14) afirma que "a formação do professor é, por vezes, excessivamente teórica, outras vezes excessivamente metodológica, mas há um déficit de práticas, de refletir sobre as práticas de trabalhar sobre as práticas, de saber como fazer".

Durante as intervenções, mesmo quando os licenciandos se concentraram no uso de aulas expositivas ou na exploração de temas "tradicionais", eles refletiram sobre suas práticas e sobre o que estavam propondo trabalhar em sala de aula. Parece que as intervenções proporcionaram aos licenciandos a oportunidade de refletir e perceber que não só o conteúdo

a ser trabalhado é importante, como também a forma como é trabalhado e os objetivos por trás de cada aula. Entretanto, parece que suas experiências como estudantes, ocorridas ao longo de um grande período de tempo, ainda assim foram mais significativas do que o entendimento sobre a proposta de um trabalho na perspectiva CTS. Esta evidência é reforçada pelo fato de que os grupos do noturno em ambas as intervenções foram mais capazes de se libertar dos métodos e abordagens tradicionais, devido às turmas possuírem uma quantidade menor de alunos (principalmente em relação a primeira intervenção). Isso possibilitou uma maior atenção minha aos grupos, aumentando a qualidade do que foi trabalhado em sala no decorrer da intervenção e conseqüentemente do trabalho realizado pelos licenciandos.

A partir dos quadros 3, 5 e 6 também notamos que, partindo do uso de um único filme trabalhado em sala de aula - Wall-E (1ª intervenção - diurno e noturno), Ela (2ª intervenção - diurno) e 12 anos de escravidão (2ª intervenção - noturno) -, os estudantes puderam identificar diversas possibilidades de trabalho. Então, pode-se sugerir que a partir de um único filme é possível se trabalhar uma ampla gama de temas relacionados aos temas propostos por Towse (1986) para um currículo escolar sob o enfoque educacional CTS, quanto de abordagens diferenciadas, que também estão de acordo com o que defini previamente como abordagens CTS.

Assim, é possível perceber que os licenciandos compreenderam aspectos importantes da perspectiva CTS, em um primeiro momento pensando em temas não tradicionais a serem trabalhados e posteriormente buscando a utilização de abordagens diferenciadas como as citadas por Santos e Mortimer (2002), já discutidas anteriormente.

As categorias criadas por mim para análise dos dados podem ser relacionadas às categorias de Ensino CTS propostas por Aikenhead (1994) (ver QUADRO 1). Em sua classificação, Aikenhead trata somente sobre temáticas CTS e não faz comentários diretos sobre abordagens CTS, porém, de acordo com a descrição de suas categorias é possível associá-las tanto à temática quanto à abordagem. Sob a minha perspectiva, a categoria I.ii- Utilização de temas tradicionais sob uma abordagem CTS pode ser comparada a categoria 1 de Aikenhead, pois este a descreve como uma prática em que o professor menciona conteúdos CTS para tornar mais interessantes aulas puramente conceituais, ou seja, aulas que possuem temas tradicionais, mas que podem utilizar esporadicamente conteúdos CTS ou abordagens CTS como elementos de motivação. A categoria II.i. Utilização de Temas CTS sob uma abordagem "tradicional" pode ser comparada a categoria 3, em que o autor frisa a utilização de temas CTS não excluídos do ensino tradicional de ciências e que geralmente se integram ao conteúdo programático. E a categoria II.ii. Utilização de Temas CTS sob uma abordagem

CTS que pode ser comparada a categoria 8, na qual há a desvinculação mais evidente do ensino tradicional de ciências, buscando uma adoção mais coerente de abordagens e conteúdos CTS), nesta categoria há a utilização de temáticas que possuem importância tecnológica ou social. Segue a baixo um quadro onde resumo as comparações feitas a cima, entre as categorias criadas por mim e as categorias criadas por Aikenhead (1994).

QUADRO 8: Quadro comparativo entre as categorias de análise deste trabalho e as categorias de ensino CTS de Aikenhead (1994).

| CATEGORIAS DE ANÁLISE | CATEGORIAS DE AIKENHEAD (1994) |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.i.- Temática tradicional sob abordagem tradicional | Não pode ser comparada às categorias de Aikenhead, pois não diz respeito à perspectiva CTS |
| I.ii.- Temática tradicional sob abordagem CTS | 1- Conteúdos de CTS como elemento de motivação |
| II.i.- Temática CTS sob abordagem tradicional | 3- Incorporação sistemática do conteúdo CTS ao conteúdo programático |
| II.ii.- Temática CTS sob abordagem CTS | 8- Conteúdo de CTS |

Sendo assim, é possível fazer um paralelo entre as propostas dos alunos, minhas categorias e as categorias de Aikenhead (1994). Os projetos que mais se destacaram, desse ponto de vista, foram os dos grupos 9 e 22. O grupo 9 se destacou negativamente, pois foi aquele que menos utilizou temática e abordagem CTS em sua proposta, estando na categoria I.i. O grupo utilizou somente aulas expositivas para que fosse trabalhado um conteúdo programático que estava de acordo com o Currículo em Movimento. Além disso, utilizou o filme somente como ilustração do conteúdo, não tendo proposto nenhum tipo de aprofundamento, com debates por exemplo. O filme indicado, "Vida de Inseto", tinha como tema ecologia e o roteiro didático propunha 4 aulas expositivas, nas quais, ao final de cada uma, parte do filme seria exibido. Morán (1995) considera o vídeo-ilustração uma forma de utilização de vídeo que pode ser utilizada em sala de aula. Porém, de acordo com a proposta da intervenção de utilizar filmes sob a perspectiva CTS, a vídeo-ilustração não tem como objetivo fundamental problematizar o tema abordado e estimular o aluno a trabalhar seu senso crítico de forma pró-ativa, como sugeriria uma abordagem sob a perspectiva CTS.

Já o grupo 22 se destacou positivamente, fez uma proposta com temática e abordagem CTS, entrando então na categoria II.ii. O filme escolhido pelo grupo foi "Operação Big Hero",

suas temáticas foram Inteligência Artificial e Robótica e em sua proposta todas as 9 aulas sugeridas previam uma abordagem diferenciada. Nenhuma das aulas previstas era expositiva e, além disso, todas partiam do princípio de buscar uma postura ativa do aluno. Nesta situação, o grupo utilizou o vídeo tanto como sensibilização em relação ao conteúdo, como ilustração e como conteúdo de ensino. Nesta proposta, o vídeo foi trabalhado em diversas dimensões, tanto diretamente como forma de debate pós-filme, como norteador para o que foi trabalhado nas aulas seguintes.

Tendo como norteadores o trabalho desses dois grupos e as definições de minhas categorias classifiquei o trabalho de todos os grupos de acordo com as categorias que criei.

I. Utilização de temas "tradicionais"

i. sob uma abordagem "tradicional"

GRUPOS: 3, 9

ii. sob uma abordagem CTS

GRUPOS: 6, 7, 8, 20, 26, 27

II. Utilização de Temas CTS

i. sob uma abordagem "tradicional"

GRUPOS: 1, 21

ii. sob uma abordagem CTS

GRUPOS: 2, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25

OBS.: os grupos de 1 a 11 pertencem à primeira intervenção e os grupos de 12 a 27 pertencem à segunda intervenção.

A partir desta classificação verificamos que dos 11 grupos formados na primeira intervenção cinco utilizaram uma temática tradicional (dois utilizaram os temas sob abordagens tradicionais e três utilizaram sob abordagens CTS). Os outros seis grupos utilizaram temáticas CTS (apenas um destes utilizou a temática CTS sob uma abordagem tradicional, todos os outros cinco utilizaram uma abordagem CTS). Relembrando que em ambas as intervenções existiram dois momentos nos quais os licenciandos deveriam fazer uma proposta. Em relação aos grupos da primeira intervenção, a maioria dos licenciandos criou propostas mais inseridas na perspectiva CTS em suas primeiras propostas, enquanto no trabalho final tiveram mais grupos com temática tradicional.

Já em relação à segunda intervenção do total de 16 grupos formados 12 propuseram temáticas CTS sob abordagens CTS. No primeiro momento da intervenção em que os licenciandos devem criar suas propostas baseadas no filme visto em sala todos os grupos propuseram atividades com temática e abordagem CTS. Já quanto à proposta final dos oito grupos formados nesta etapa, quatro também fizeram propostas com temática e abordagens CTS, um grupo fez temática CTS sob abordagem tradicional e três fizeram temática tradicional sob abordagem CTS.

A comparação das atividades propostas pelos licenciandos na primeira e na segunda intervenção revela que eles se sentiram mais à vontade em fazer propostas mais diferenciadas em suas primeiras tentativas (no momento pós-filme assistido em conjunto): dos 13 grupos dez propuseram atividades que se encontram na categoria II.ii. Já nas propostas finais tivemos mais grupos que não propuseram temáticas CTS sob abordagens CTS: do total de 11 grupos, apenas quatro se encontram na categoria II.ii.

Este resultado pode ser relacionado a três fatores. Em primeiro lugar, os filmes escolhidos para assistirmos em conjunto talvez possibilitassem uma maior liberdade temática a ser trabalhada ou até mesmo conduzissem a temáticas CTS. Outro fator que pode ser considerado é o fato de que os licenciandos talvez tenham se sentido mais livres ao saberem que o primeiro projeto ainda era um esboço, enquanto que o projeto final poderia ser usado como avaliação de desempenho na disciplina. Isso pode ter feito com que eles tenham se proposto a correr menos riscos, trazendo propostas mais conservadoras. E o terceiro fator, diz respeito à primeira proposta produzida pelos licenciandos, que foi realizada durante a aula em seguida à discussão do filme, enquanto que o trabalho final foi realizado em tanto em sala quanto em casa, e sem a garantia de que os integrantes dos grupos haviam discutido sobre o filme escolhido por cada um.

Vemos, assim, que a escolha do filme também pode influenciar no tipo de trabalho que será realizado em sala de aula. Segundo Lopes (2013), ao utilizar o cinema em sala de aula deve-se pensar em de que forma ele servirá como estímulo à reflexão. O autor afirma que a reflexão visa que o aluno seja capaz de:

"complementar e aprimorar seu raciocínio através do estudo das matérias do currículo; e que esteja preparado para propagar este conhecimento adquirido mais uma vez, através do cinema, de forma similar ao processo que se deu com ele." (LOPES, 2013, p. 6)

Em geral, os licenciandos demonstraram que durante nossos encontros eles incrementaram seu conhecimento tanto sobre a utilização do cinema em sala de aula quanto

sobre a perspectiva CTS. Ademais, como sugere Lopes (2013), ao participarem da experiência da intervenção, os licenciandos se tornaram mais capazes de propagar o conhecimento que construíram. Porém, em algumas de suas falas os licenciandos demonstraram confundir os conceitos de temática e abordagem CTS, como exemplificado a seguir:

HENRIQUE: Essa aula expositiva já seria diferente, essa pegaria a abordagem (CTS) (...) você acha que a ação antrópica tem que efeito no meio ambiente? Essa aula seria para isso, pegar essa abordagem do CTS mesmo e aplicá-la agora.

LUCIANA: Pode ter parecido um pouco conceitual, para uma abordagem CTS, mas, por exemplo, biomas brasileiros, a princípio, isso não seria uma abordagem CTS, se a gente fosse pensar, mas se a gente for falar de conservação de bioma, conscientização, conservação da biodiversidade (...). Então, achamos que esses temas, por mais que sejam bem ecológicos e tudo o mais, também podem ter essa visão do CTS e por que não abordar de uma forma conceitual para, depois, a gente ter essa visão mais crítica. É uma forma importante. E esse primeiro é fantástico, a gente fez essa abordagem ecológica, mas dá para ter vários tipos de abordagens.

Vemos, na primeira fala, que o licenciando utiliza o termo "abordagem CTS" para se referir a uma temática CTS, mais especificamente ao tema ação antrópica. Já na segunda fala, a licencianda utiliza a expressão "abordagem CTS" duas vezes. Na primeira, parece se referir à abordagem propriamente dita, já que observa o fato de algo estar parecendo excessivamente "conceitual" uma abordagem CTS. Parece que com a expressão "conceitual" ela se refere a uma estratégia baseada na exposição de conceitos pelo professor, com menor participação dos alunos. No decorrer de sua fala, ela se refere novamente à abordagem CTS, porém desta vez enfatizando que se forem trabalhados temas como conservação de biomas, conscientização e conservação da biodiversidade, estes seriam considerados abordagens CTS. Parece que ao utilizarem o termo abordagem CTS, ambos os licenciandos estavam se referindo principalmente a temáticas CTS e não a procedimentos pedagógicos que acompanhem esses temas.

Apesar dessa ênfase nos temas, as falas dos licenciandos revelam também algum tipo de preocupação com a forma de trabalhar tais temas em sala de aula. Os estudantes enfatizam que a aula não seria totalmente expositiva e conceitual, pois estariam trabalhando temáticas CTS. Então, mesmo revelando em suas falas uma ênfase nas temáticas, alguns trabalhos produzidos também indicam que houve compreensão também quanto a natureza pedagógica da abordagem CTS, como por exemplo os trabalhos realizados pelos grupos 2, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24 e 25, que se encaixam na categoria II.ii.

As falas anteriores e as de Bruna e Fabio a seguir, também sugerem que, em geral, os licenciandos compreenderam a perspectiva CTS como uma proposta de contextualizar o conteúdo e aproximá-lo da realidade do aluno.

BRUNA: Então CTS a meu ver se eu fosse aplicar em sala de aula seria essa forma de integrar a realidade dos alunos, do contexto que eles vivem, com o que a ciência que eu como bióloga e estudante já tenho mais acesso. Conseguir integrar isso e fazer com que eles tenham mais acesso, entendam, diversos fatores relacionados a ciência tecnologia e sociedade.

FABIO: a gente como professores temos papel fundamental nesse movimento de mostrar pros alunos, envolver esses alunos, no cotidiano que eles mesmos estão inseridos. E através de filmes e outras linguagens que eles entendam o mundo que eles se encontram. Então eu acredito que é importante, é positivo o CTS na educação, por conta disso, de atualizar, vamos dizer assim os alunos no mundo em que eles vivem, no cotidiano. E até torna interessante, torna significativo aquilo que eles aprendem, acho que eles aprendem a gostar mais através do CTS. Eu entendi o CTS como isso. Um movimento importante de contextualização do mundo atual pro aluno.

Santos e Mortimer (2002) afirmam que o conteúdo trabalhado no ensino de ciências sob a perspectiva CTS deve incluir o contexto tecnológico e social do aluno. Porém, ao interpretar as falas dos licenciandos identificamos que, para alguns, a contextualização resumiria o ensino sob a perspectiva CTS, enquanto outros aspectos importantes como temáticas específicas e abordagens diferenciadas são deixados de lado. A simples exposição de temas contextualizados não garante que um ensino será considerado CTS, pois esta contextualização pode acontecer sob um currículo e uma abordagem totalmente tradicionais. Além da contextualização, é fundamental a utilização de abordagens diferenciadas que busquem a proatividade e o desenvolvimento do pensamento crítico por parte dos alunos. A utilização de metodologias diferenciadas em sala de aula como palestras, solução de problemas, jogos de simulação, estudos de caso, discussão em grupos sobre vídeos e etc contribuem para o desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias à tomada de decisão (SANTOS e MORTIMER, 2002), auxiliando o aluno em sua formação como cidadão.

Apesar de alguns licenciandos não terem sido capazes de compreender completamente os conceitos CTS e nem terem se desvinculado de temáticas ou metodologias tradicionais, isso não significa que os licenciandos não tenham tido ganhos formativos importantes com a atividade. A partir dos quadros 3-7 é possível observar que com exceção do grupo 9, todos os grupos utilizaram temáticas e/ou abordagens CTS em seus projetos. Portanto, mesmo que estes tenham proposto aulas expositivas em meio a aulas diferenciadas deve-se prestar atenção às diferenciadas, pois estas são desafiadoras, estas são as que fazem com o que o licenciando reflita sobre sua futura prática como professor. Como assinala Nóvoa (2007), momentos de reflexão como os que permitiram as atividades aqui apresentadas, auxiliam os professores não só a conhecer novas metodologias, mas a colocá-las em prática.

Trivelato (1999) considera que para que haja uma mudança no âmbito da prática de professores com o objetivo melhorar os cursos de ciências é necessário que se sigam cinco etapas: conhecimento da disciplina, disposição positiva para questionar e rever sua prática, envolvimento e reconhecimento do aluno como agente do processo ensino-aprendizagem, preparação e realização de atividades transformadoras e direção do trabalho educacional para a preparação para a cidadania. Então, observa-se que são necessários esforço e intenção de mudança para que se consiga trabalhar sob a perspectiva CTS. Apesar de não seguir literalmente as cinco etapas sugeridas pelo autor, minhas intervenções se relacionam à sua proposta pois estas abordaram mesmo que indiretamente, todas elas. Com isso, segui seus propósitos de fazer com que os professores (neste caso, licenciandos) refletissem sobre sua prática, e buscassem sair do lugar comum em relação à sala de aula, tanto no que diz respeito aos temas a abordados, quanto à forma e abordá-los, tendo como objetivo a formação de cidadãos críticos. E ainda, como sugere Frison (2000) mesmo que sejam utilizadas aulas expositivas que estas sejam fruto de reflexão para que sejam capazes de estimular a construção pessoal do aluno.

Ao final da segunda intervenção entrevistei cinco licenciados que haviam participado da atividade. Ao lhes perguntar sobre a intenção de, caso se tornem professores, trabalhar utilizando a perspectiva CTS, todos eles afirmaram que pretendem utilizá-la em sua prática docente. Dos cinco licenciandos, três deles - Giovana, Fabio e Rafaela - destacaram que buscariam a utilização da abordagem CTS em sala de aula, tendo como base o currículo estabelecido pela escola onde atuarão. Já Bruna e Henrique afirmaram que buscariam propor projetos interdisciplinares extracurriculares, como, por exemplo, as Práticas Diversificadas (PD)⁹ que compõem a grade curricular das escolas públicas do DF:

GIOVANA: (...)com certeza vou tentar buscar uma abordagem CTS nas matérias sempre que possível. É claro que vai ter uma ou outra que eu vou falar que não tem como eu mostrar isso no cotidiano dessa criança, mas sempre que possível, tentaria trabalhar sempre.

FABIO: Então eu como professor em sala de aula com certeza utilizaria, por que eu acho importante, como eu falei, aquilo se torna significativo pros alunos, eles acabam gostando se interessam por biologia por conta disso(...) Mas mais nessa forma de utilizar filmes, essas linguagens que eles utilizam no dia a dia

RAFAELA: Eu com certeza usaria mas acho que no que é possível em sala de aula, por que o tempo é muito pouco e o currículo é grande. Seria difícil trabalhar sempre.

BRUNA: Eu acho que teria que ser uma coisa interdisciplinar.Teria que talvez juntar uns

⁹ A disciplina PD, prevista no Art. 26 da Lei de Diretrizes e Bases, destina-se a atender às características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (BRASIL, 1999).

professores e talvez juntar até as turmas, não sei, e trazer outros recursos. (...)Assim, durante as suas aulas você pode ter uma abordagem mais CTS, mas se você quiser fazer mesmo uma coisa de impacto tem que planejar, parar e pensar, como vou atingir os alunos, o que é isso, como vou usar.

HENRIQUE: Eu acho que dá pra trabalhar na sala de aula no dia a dia, mas seria difícil por causa dos conteúdos que a gente é obrigado a dar. Acho que seria mais fácil se fosse um projeto de PD (Prática Diversificada), por exemplo, talvez com outro professor também.

Quatro dos licenciandos acreditam que ao escolher utilizar a perspectiva CTS em sala de aula o professor deve assumir uma postura mais ativa do que a usual, como ilustram as falas de Bruna e Giovana:

BRUNA: Eu acho que tem sim como aplicar, precisa de um planejamento. Primeiro botar, o que eu vou fazer, preciso da ajuda de outros professores? Tem que ter esse tempo. (...)Precisa de mais esforço do que a aula que eu já dou. (...)eu acho interessante que o professor saia da monotonia, daquilo que ele sempre faz.

GIOVANA: você conseguir pegar um assunto e abordar em varias matérias ao mesmo tempo é um pouco difícil porque você tem que lidar com outros professores (...)E pra gente é importante também, senão a gente fica achando que isso é um saco, só tem isso, e na verdade isso faz parte de um monte de coisa que a gente não conhece, então eu acho que é conhecimento também pro professor.

As falas das licenciadas sugerem que a intervenção as auxiliou a refletir sobre suas experiências em sala de aula, no estágio supervisionado e que, a partir disso, elas podem buscar uma mudança de postura em relação a suas futuras práticas como professoras. Silva et al. (2014) destacam a importância do processo de formação de professores no desenvolvimento da capacidade de reflexão. E Nóvoa (2007), enfatiza que só é possível haver mudança quanto à prática a partir da reflexão que o sujeito faz sobre essa prática. A fala a seguir, da licencianda Giovana, mostra uma reflexão sobre como suas experiências de vida (principalmente em sala de aula como estudante) influenciam na forma como ele antevê sua prática como professora.

GIOVANA: Esse que é o ponto, a gente passa a nossa vida toda só recebendo, na hora que você tem que fazer alguma coisa diferente você não consegue, porque a gente tá num ciclo vicioso. E aí a ideia é que a gente consiga formar pessoas que quebrem esse ciclo. E eu vejo muito que as professoras do NECBio (Núcleo de Educação Científica -UnB), os projetos do NECBio tentam tirar a gente dessa zona de conforto de ficar só recebendo né? Até porque nessas matérias a gente tá sendo preparado pra dar aula e nos estágios a gente tá dando aula. Então se você não se mover, não programar umas aulas diferentes, não fuçar e procurar alguma coisa pra fazer você vai cair na mesmisse de depositar nos alunos e é isso. E você não quer que o aluno seja um banco de depósito assim como a gente não quer mais (ser banco de depósito).

Giovana revela também a formação tradicional que predomina para os futuros professores durante o curso de licenciatura em Ciências Biológicas na UnB. Sua fala vai no sentido que nos traz Masetto (2005), quanto ao formato predominantemente tradicional e expositivo das graduações em geral. A licencianda frisa que só passou a perceber uma mudança de postura na prática dos professores nas disciplinas ministradas pelo NECBio, que, em seu fluxo curricular, eram as quatro últimas, diretamente relacionadas à licenciatura (ver ANEXO A). Tais disciplinas constituíam apenas quatro, num total de 33 disciplinas obrigatórias do curso, aquelas as quais, segundo Giovana, os estudantes eram convidados a assumir uma postura mais ativa. Um aspecto que nosso trabalho sugere é a necessidade de compreender como ocorrem as demais disciplinas do curso, no que toca a relação entre os conteúdos ministrados e as abordagens didático-pedagógicas utilizadas pelos professores. Para Nóvoa (2007, p.16) "A formação dos professores continua hoje muito prisioneira de modelos tradicionais, de modelos teóricos muito formais, que dão pouca importância a essa prática e à sua reflexão". Parece, portanto, compreensível a dificuldade dos licenciandos em se desligarem completamente de temáticas e abordagens tradicionais ao proporem seus projetos, pois estes passam a maioria de seus cursos em contato majoritariamente com esse tipo de metodologia.

Ficam evidentes a importância e a necessidade de serem trabalhadas novas metodologias e perspectivas em sala de aula na formação de professores, não somente no que diz respeito a disciplinas de formação pedagógica, mas também naquelas voltadas predominantemente aos conteúdos ditos específicos. Entrar em contato com novas formas de ensino auxilia futuros professores na reflexão de sua prática e conseqüentemente em uma mudança na forma de se ensinar e aprender. Nóvoa (2007) afirma que não é a prática que é formadora, mas sim a reflexão sobre ela. Para o autor, a capacidade de refletirmos e analisarmos auxilia a mudança, mesmo que esta seja difícil de ser feita. Logo, uma mudança curricular no Ensino Superior (como a que ocorreu recentemente no curso de Ciências Biológicas da UnB), pode proporcionar uma formação diferenciada de professores, professores que reflitam sobre suas práticas. Santos e Mortimer (2002) evidenciam ainda que mudar somente o currículo do Ensino Básico não é suficiente para que haja a mudança no ensino de ciências. É fundamental que haja também uma mudança significativa nas práticas e concepções pedagógicas. Sendo essas, possibilitadas por uma mudança no currículo da formação de professores. Dessa forma, uma mudança curricular e uma mudança na postura dos docentes em relação à formação de professores pode contribuir para a construção de uma

nova prática em sala de aula. Essas mudanças possibilitam a formação de professores que busquem a formação do aluno como cidadão, não somente a transmissão de conteúdos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perspectiva CTS tem como um de seus objetivos a formação de cidadãos críticos a partir da utilização de temáticas ditas problemáticas e de abordagens nas quais os alunos passam a ter uma postura ativa quanto ao seu próprio processo de aprendizagem. Pensamos que o uso do cinema em sala de aula pode se constituir numa forma de trabalho nessa perspectiva. Tendo isso em mente, buscamos, com esse trabalho, permitir que licenciandos em Ciências Biológicas tivessem contato mais aprofundado sobre a perspectiva CTS e que trabalhassem projetos didáticos, nessa perspectiva, com o uso do cinema.

Um aspecto evidenciado pelo trabalho foi a dificuldade dos estudantes em diferenciar os muitos conceitos ligados ao tema. Dificuldade esta encontrada também durante a construção desta pesquisa, devido ao fato de que foram encontrados poucos artigos os quais definem os muitos termos. Assim, ao longo do trabalho realizado com os licenciandos os termos "abordagem CTS", "temática CTS" e contextualização foram muitas vezes usados por eles como sinônimos.

No que diz respeito à compreensão da perspectiva CTS, os licenciandos também tiveram certa dificuldade em se apropriar de temas e abordagens diferenciadas. Embora em sua maioria, os grupos tenham conseguido cumprir o propósito do projeto, os estudantes precisavam ser lembrados constantemente de como deveria ser uma proposta sob a perspectiva CTS, revelando resistência em apresentar propostas que de alguma forma não implicassem temáticas ou abordagens tradicionais. Em relação às temáticas CTS os licenciandos demonstraram menor dificuldade de apropriação do que em relação às abordagens CTS, isso porque mesmo quando seus projetos poderiam ser considerados com temáticas e abordagens CTS, geralmente estes possuíam atividades nas quais constavam aulas expositivas, ou até mesmo durante a descrição das atividades propostas, essas eram precedidas por falas que demonstravam uma preocupação tradicional com a transmissão de conteúdo. Isso pode ser um reflexo da forma como a educação básica e a superior foram construídas, valorizando uma educação tradicional, na qual o professor é o detentor do conhecimento e este o transmite para o aluno, que deve apreendê-lo a qualquer custo. Essa formação ao longo da vida faz com o que os licenciandos tenham dificuldade em identificar como possíveis outras formas de práticas pedagógicas.

Apesar das dificuldades apontadas acima, entretanto, o trabalho realizado nas intervenções auxiliou a reflexão dos licenciandos quanto às suas práticas em sala de aula e ainda, que estes demonstraram interesse em abordar a perspectiva CTS em seu futuro como professores. Nóvoa (2007) considera que a reflexão sobre a prática docente possibilita que haja uma mudança sobre a mesma. Porém, reconhecemos que somente a reflexão não é suficiente, há a necessidade também de uma mudança curricular na Educação Básica, que busque uma formação que atinja a todos, e que estimule a formação de cidadão críticos, para o que a perspectiva CTS tem uma contribuição importante.

Para que isso aconteça, entretanto, é necessário que haja uma formação adequada para os professores. Levar abordagens e temáticas diferenciadas, como as sugeridas pela perspectiva CTS, para a sala de aula, seja ela de Ensino Básico ou Ensino Superior é fundamental para que tanto estudantes quanto futuros professores saiam do lugar comum e percebam que o ensino de ciências vai muito além do conteúdo programático e de metodologias tradicionais. A utilização de filmes pode auxiliar esse processo, pois filmes podem aproximar o aluno do tema a ser abordado, fazendo com que ele identifique o contexto do que está sendo trabalhado em sala e conseqüentemente auxiliando-o em sua aprendizagem.

Proporcionar uma formação diferenciada de professores, professores estes que refletem sobre suas práticas, é fundamental para que seja possível transformar o ensino de ciências. Essa mudança de postura na ação docente pode ser favorecida principalmente a partir da reformulação dos currículos das licenciaturas.

Dessa forma, inserir princípios CTS na formação inicial de professores pode contribuir na formação de professores conscientes e autônomos, que passem a refletir sobre sua prática e que estes busquem uma mudança de postura em relação ao ensino de ciências. A partir disso, nossa proposição didática tem em vista contribuir para a ampliação de visão do licenciando sobre a utilização do cinema sob a perspectiva CTS.

A partir de minha experiência durante o processo que foi o mestrado, posso dizer que experimentei um importante amadurecimento. Amadurecimento esse que ocorreu inclusive durante cada aula de cada intervenção que ministrei e que se refletiram nas alterações que fui promovendo no projeto, em articulação com a orientadora e os sujeitos da pesquisa. A escolha deste tema para minha dissertação disse respeito a minha experiência enquanto licencianda e de como eu gostaria de fazer a diferença para aqueles estudantes que vieram depois de mim. Era meu desejo que minhas intervenções possibilitassem uma abertura de visão de mundo principalmente em relação a seus futuros como professores. O mestrado me fez aprender muito tanto em relação à CTS quanto ao cinema, mas principalmente quanto à

experiência de ensinar, e de me sentir responsável pela formação de professores. Aprendi que ao se ensinar se aprende muito, e que, ainda posso aprender mais sobre o CTS e o cinema no ensino de ciências. A pesquisa relacionada ao ensino me auxiliou a ver a importância de se trabalhar também "por trás das câmeras". Buscar perguntas, respostas, e diagnósticos a partir de vivências diversas, neste caso, principalmente em relação ao ensino, pode ajudar a construir uma mudança a qual almejamos. Minha pesquisa me ajudou não só entender que cada pessoa tem uma visão de mundo diferente, mas também a interpretar cada uma dessas visões, levando em conta o contexto do que está sendo dito. E ainda, juntamente com minhas vivências, pude perceber a importância da construção do olhar crítico e da formação de cidadãos, principalmente levando em conta o contexto em que vivemos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Trad. Maria Teresa Oliveira. Lisboa: Edições Pedagogo, 2009.

AIKENHEAD, G.S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J. AIKENHEAD, G. **STS education: internacional perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, p. 47-59, 1994.

ALMEIDA E SILVA, K. M.. **Abordagem CTS no ensino médio: um estudo de caso da prática pedagógica de professores de biologia**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2010.

AULER,D.; BAZZO, W.A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

AVANZI, M. R. et al. **Concepções sobre a Ciência e os cientistas entre estudantes do Ensino Médio do Distrito Federal**. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1113-2.pdf>>. Acessado em: 02 de maio de 2016.

AZEVEDO, R.O.M. et al. Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências. **Revista de educação em Ciência e Matemática**, v. 9, jan-jun, p. 84-98. Amazônia. 2013.

BARCA, L. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, n. 1, p. 31-39, 2008.

BARNETT,B. et al. **The Impact of Science Fiction Film on Student Understanding of Science**.v.15, p.179-191, abril, 2006.disponívelem: <<http://online.itp.ucsb.edu/download/resident/ouellette4/pdf/fulltext.pdf> >Acessadoem: 23 de maio de 2016.

BAZZO, W. et al. [eds.]. 2003. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI.

BELLONI, M. L., BÉVORT, E. Mídia-Educação: Conceitos, História e Perspectivas. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 30, n. 109, p. 1081-1102, set./dez. 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v30n109/v30n109a08.pdf>>. Acessado em: 23 de maio de 2016.

BOGDAN, R. C., BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal. Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

CACHAPUZ, A. et al. A emergência da didática das Ciências como campo específico de conhecimentos. In: CACHAPUZ, Antonio et al. (Org.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 187-232.

CARRERA, V.M. **Contribuições do uso do cinema para o ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2009**. São Paulo. 2012. Dissertação. (Mestrado - Faculdade de Educação), USP, 2012.

CASTOLDI, R., POLINARSKI, C. A. **A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

CAVALCANTE, E. C. B. **Cinema na cela de aula: o uso de filmes no Ensino de Biologia para a EJA prisional**. Brasília. 2011. Dissertação. (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências), UnB, 2011.

CINEDUC. **Cinema e Educação**. 2012. Disponível em: <www.cineduc.org.br>. Acessado em: 26 de maio de 2015.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. P., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D., FERRARI, N., SCHEID, N. M. J. Concepções Sobre a Natureza da Ciência num Curso de Ciências Biológicas: Imagens que Dificultam a Educação Científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n.2, p. 57-181, 2007.

DISTRITO FEDERAL. Governo do Distrito Federal. Secretaria de Estado da Educação. Educação Básica. **Currículo em movimento.** Brasília, DF: Versão para validação. Fevereiro, 2013. Disponível em: <<http://www.sinprodf.org.br/wp-content/uploads/2014/03/4-ensino-fundamental-anos-finais.pdf>>. Acessado em: 31 de maio de 2016.

FARIA, A. C. M. **O cinema e a concepção de ciência por estudantes dos Ensino Médio.** Brasília. 2011. Dissertação. (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências), UnB, 2011.

FRANCO, M. L. P. B. O que é análise de conteúdo. **Cadernos de Psicologia da Educação.** 2ª edição, Brasília,: Liber, Livro Editora, 2007.

FRISON, L. M. B. **Pesquisa como superação da aula copiada.** III Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Porto Alegre, 2000.

GIL PÉREZ, D., FERNÁNDEZ, I., CARRASCOSA, J., PRAIA, J. & CACHAPUZ, A.. Para uma Imagem não Deformada de Ciência. **Ciência & Educação**, v.7, n.2. p.125- 153, 2001.

HAACK, S. Seis sinais de cientificismo. **Logos e Episteme**, III, 1, 2012

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência e Educação**, v. 17, n.1, p. 35-50. 2011.

KLAMMER, C.R. et al. **Cinema e Educação: possibilidades, limites e contradições.** III Simpósio Nacional de História Cultural. UFSC. Florianópolis, 2006. P. 872-882.

KOSMINSKY, L.,GIORDAN, M.. Visões de Ciências e sobre cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Química nova na escola**, p. 11-18, 2002.

LOPES, J. S. M. Cinema e Educação: o diálogo de duas artes. **SCIAS-Arte/Educação**, n. 1, p. 2-14. 2013. Disponível em: <http://www.uemg.br/openjournal/index.php/SCIAS/article/view/405/276> >. Acessado em: 02 de maio de 2016.

MACHADO, J. L. A. **Cinema e Currículo, Caminhos e Possibilidades**, 2006. Disponível em: <<http://www.planetaeducacao.com.br/portal/gepi/cinemaecurriculo.pdf> >. Acessado em: 02 de maio de 2016.

MASETTO, M. Docência Universitária: repensando a aula. In: Teodoro, A.; Vasconcelos, M. L. (orgs.). **Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária**. 2 ed. São Paulo: Cortez/Mackenzie, p.79-108, 2005. Disponível em: < www.adventista.edu.br/_imagens/asped/files/docencia-universitaria-repensando-a-aula-i-1.doc >. Acessado em: 02 de maio de 2016.

MILLAR, R. Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos. **Ensaio**, vol. 5, n. 2, out., 2003.

MORAES, R. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**. Porto Alegre, v.22, n.37, p.7-32, 1999.

MORÁN, J. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**. Brasil, v.1, n.2, 1995. Disponível em: <<http://revistas.univerciencia.org/index.php/comeduc/article/view/3927/3685>>. Acessado em: 11 de maio de 2016.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2006.

NASCIMENTO, T.G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergencia**, ano/vol.13, n.42, set.- dez., p. 95-116, 2006.

NÓVOA, A. **Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo.** Palestra de Antônio Nóvoa. Sindicato dos Professores de São Paulo. São Paulo, 2007. Disponível em: < http://www.sinprosp.org.br/arquivos/novoa/livreto_novoa.pdf >. Acessado em: 05 de maio de 2016.

OLIVEIRA, A. M. **O ensino do tema polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque CTS: reflexões e ações.** Campo Grande: UFMS. 2010. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. 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.

REIS, P. e GALVÃO, C. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, 2006.

REIS, P., RODRIGUES, S., SANTOS, F. "Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: Poções, Máquinas, Monstros, Invenções E Outras Coisas Malucas." **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, n. 1, p. 51-74, 2006.

ROEHRIG, S.A.G.; ASSIS, K.K.; CZELUSNIAKI, S.M. **A Abordagem CTS no Ensino de Ciências: Reflexões sobre as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná.** In: IV Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade, 2011, Curitiba. Anais do IV TECSOC 2011. Curitiba: UTFPR, 2011.

SÁ, S. L., FREITAS, E. L., LIMA, L. O., BARBOSA, M. V. C., CANABARRO, P.H.O., GASTAL, M.L., AVANZI, M.R.. "FORMAÇÃO DOCENTE: MELHOR COM O PIBID?" **Revista da Sbenbio 5** (2012): s/n.

SANTANA, E.R. ARROIO, A. **A Abordagem da Natureza da Ciência no Cinema na formação continuada de professores.** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia. Salvador, Bahia. 2012

SANTOS, W. L. P.; Educação científica: uma revisão sobre suas funções para a construção do conceito de letramento científico como prática social. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, setembro-dezembro, p.474-492, 2007.

SANTOS, W.L.P. Capítulo 1- Significados da educação científica com enfoque CTS, livro **CTS e educação científica, desafios, tendências e resultados de pesquisa**, editora UnB, 2010.

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**, vol. 2, n. 2, dez., 2002.

SCHEID, N. M. J/, FERRARI,N.e DELIZOICOV, D. Concepções Sobre a Natureza Da Ciência Num Curso De Ciências Biológicas: Imagens Que Dificultam a Educação Científica.**Investigações em Ensino de Ciências** 12, no. 2:157-181, 2007.

SCHEID, N. M. J. Contribuições do Cinema na Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas. **Vivências**, Erechim, v. 04, n. 06, outubro/2008. Disponível em: http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_006/artigos/artigos_vivencias_06/artigo_002.htm Acessado em: 16 de maio de 2016.

SILVA, C. M., RIBEIRO, A. M., GASTAL, M. L. A. Formação de professores de ciências: o estágio supervisionado como momento de reflexão sobre a prática docente. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. extraordinario, p.1091-1097, 2014.

SILVA, J.A. Cinema e educação: o uso de filmes na escola. **Revista Intersaberes**, v.9, n.18, p.361-373, jul-dez, 2014.

SILVA, T. Os filmes infantis e a aprendizagem de Ciências na sala de aula. In: **Biologia Dentro e Fora da Escola**. Meio Ambiente, Estudos Culturais e Outras Questões. (Ed. by L. H. Santos), p. 67-80, 2ª edição, Porto Alegre, 2003.

TOWSE, P. J. Editorial **Internacional Newsletter on Chemical Education** - IUPAC, n. 2, p. 2-3 (Tradução de: *Internacional Newsletter on Chemical Education* - IUPAC, n. 26).

TRIVELATO, S. L. F. A formação de professores e o enfoque CTS. **Pensamiento Educativo**, v.24, p. 201-234, julho, 1999.

ZANON, D. A. V., MACHADO, A.T.. A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de Licenciatura em Química. **Ciências e Cognição/Science and Cognition**, n. 1, 2013.

APÊNDICE A
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
- VIA DO(A) ALUNO(A) -

Eu, _____, autorizo a utilização das narrativas produzidas no curso *Utilizando o cinema sob uma perspectiva C-T-S*, da Universidade de Brasília, como material de pesquisa no projeto “A utilização do cinema como ferramenta de trabalho sob uma perspectiva CTS”.

Objetivo da pesquisa: Perceber como os graduandos de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília compreendem a perspectiva CTS e propor uma ação que os auxilie a compreender e enxergar a possibilidade da utilização do cinema em sala de aula sob esta perspectiva.

Participação: depoimentos orais e escritos no curso *Utilizando o cinema sob uma perspectiva C-T-S*.

Risco: Não haverá riscos para integridade física, mental ou moral.

Benefícios: As informações obtidas nesta pesquisa serão utilizadas exclusivamente na produção de conhecimentos na área de Ensino de Ciências e Biologia.

Privacidade: Estou ciente de que parte do material produzido poderá ser transcrito, porém, minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Uma vez orientado quanto ao teor de tudo aqui mencionado e tendo compreendido a natureza e o objetivo do referido projeto, manifesto meu livre consentimento em participar.

Nome do(a) participante: _____

Assinatura do(a) participante: _____

Contato (e-mail), caso queira receber os resultados desta pesquisa:

Agradecemos sua colaboração,

Assinatura da pesquisadora: _____

Priscila Maia Braz Silveira/Maria Luiza de Araújo Gastal

Brasília, _____ de _____ de 201_.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
- VIA DAS PESQUISADORAS -

Eu, _____, autorizo a utilização das narrativas produzidas no curso *Utilizando o cinema sob uma perspectiva C-T-S*, da Universidade de Brasília, como material de pesquisa no projeto “A utilização do cinema como ferramenta de trabalho sob uma perspectiva CTS”.

Objetivo da pesquisa: Perceber como os graduandos de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília compreendem a perspectiva CTS e propor uma ação que os auxilie a compreender e enxergar a possibilidade da utilização do cinema em sala de aula sob esta perspectiva.

Participação: depoimentos orais e escritos no curso *Utilizando o cinema sob uma perspectiva C-T-S*.

Risco: Não haverá riscos para integridade física, mental ou moral.

Benefícios: As informações obtidas nesta pesquisa serão utilizadas exclusivamente na produção de conhecimentos na área de Ensino de Ciências e Biologia.

Privacidade: Estou ciente de que parte do material produzido poderá ser transcrito, porém, minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Uma vez orientado quanto ao teor de tudo aqui mencionado e tendo compreendido a natureza e o objetivo do referido projeto, manifesto meu livre consentimento em participar.

Nome do(a) participante: _____

Assinatura do(a) participante: _____

Contato (e-mail), caso queira receber os resultados desta pesquisa:

Agradecemos sua colaboração,

Assinatura da pesquisadora: _____

Priscila Maia Braz Silveira/Maria Luiza de Araújo Gastal

Brasília, _____ de _____ de 2014.

APÊNDICE B

Entrevista realizada com licenciandos após a segunda intervenção

- 1) Qual o seu nome? Idade? Em que semestre da graduação você estava na época da intervenção?
- 2) Você já tinha estado em sala de aula antes dos estágios?
- 3) Você já tinha ouvido falar em CTS antes da intervenção?
- 4) O que você compreendeu sobre o movimento CTS?
- 5) Como você vê o ensino sob a perspectiva CTS?
- 6) Você trabalharia com isso em sala de aula?
- 7) Como você acha que seria aplicar isso em sala de aula?
- 8) O que você achou da intervenção? Quais os pontos positivos e negativos?
- 9) Você quer ser professor?
- 10) A partir do projeto você mudou a sua relação com a profissão de alguma forma?
- 11) Você acha possível aplicar o CTS em sala de aula? Como? Quais seriam as dificuldades?

APÊNDICE C

Proposição didática sobre a utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Ciências Biológicas
Instituto de Física
Instituto de Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS para a formação inicial de professores

Priscila Maia Braz Silveira

Proposta de ação profissional resultante da Dissertação de Mestrado realizada sob orientação da Prof^ª. Dr^ª. Maria Luiza de Araújo Gastal e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências - Área de concentração: Ensino de Biologia, pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília-DF

2016

SUMÁRIO

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| CARO PROFESSOR..... | 86 |
| ALGUNS CONCEITOS NORTEADORES..... | 87 |
| UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO EM CTS PARA LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS..... | 90 |
| DESPEDIDA..... | 95 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 96 |

CARO PROFESSOR,

Esta proposta de ação profissional foi elaborada com base na dissertação de Mestrado, intitulada “A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS: desafios e dificuldades na formação inicial de professores” e consiste em um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB).

Essa proposição didática busca uma forma de contribuir para a formação inicial de professores de ciências/biologia por meio de uma intervenção didática. Esta intervenção busca auxiliar futuros professores a enxergarem o cinema e a perspectiva CTS como opções a serem consideradas ao se trabalhar em sala de aula, não só conjuntamente, mas também separadamente. Proponho a utilização do cinema em sala de aula pois este auxilia o aluno a refletir sobre o que lhe é transmitido, refletir sobre a imagem da ciência no cinema e também sobre as próprias temáticas possíveis de serem trabalhadas a partir dos filmes. A utilização do cinema associada à perspectiva CTS em sala de aula ajuda o aluno a construir um pensamento crítico e identificar formas de relacionar o que ele está vendo no cinema e em sala de aula com o que ele vê em sua realidade.

A motivação para a elaboração deste projeto está intimamente relacionada à minha trajetória pessoal enquanto licencianda, da necessidade que senti de passar por experiências diferenciadas durante a graduação e de conhecer novas possibilidades de trabalho em sala de aula. Tendo como base minha própria experiência na licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, busquei propor uma intervenção na qual os licenciandos participassem ativamente de sua própria construção como professores. Esta intervenção ocorreu em dois semestres (com turmas diferentes), na disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências, ministrada no 8º semestre da graduação. Os resultados dessa intervenção foram discutidos na dissertação "A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS: desafios e dificuldades na formação inicial de professores" de autoria de Priscila Maia Braz Silveira (2016)

Nesta proposição haverá uma breve sessão na qual constam os principais conceitos que guiaram a pesquisa realizada e uma seção em que há a descrição da atividade sugerida. Esta intervenção pode ser realizada como atividade de formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

ALGUNS CONCEITOS NORTEADORES

A concepção de estudantes em relação a natureza do conhecimento científico ainda é bastante problemática. Gil Pérez et al. (2001) defendem que essa visão está associada a um suposto método científico, único, definido e infalível. E apesar dos professores de ciência se esforçarem para que os estudantes compreendam a natureza do conhecimento científico esses ainda são muito influenciados pela imagem de ciência transmitida pelos meios de comunicação (SILVA, 2003). Tal imagem leva, com frequência, os alunos a interpretarem a ciência como algo complexo, inatingível e supervalorizado. A partir dessa impressão idealizada que a população tem sobre a ciência surge a noção de cientificismo, que é apresentado por Haack (2012) como:

[...] tipo de atitude excessivamente entusiástica e acriticamente reverente com a ciência, uma incapacidade de ver ou falta de vontade de admitir sua falibilidade, suas limitações e seus potenciais perigos (HAACK, 2012).

Para fazer frente ao cientificismo, seria necessário que a população não só tivesse acesso a informação sobre o desenvolvimento científico-tecnológico mas que tivesse também condições de compreender o funcionamento da ciência, possibilitando a participação na tomada de decisões que venham a afetar o meio onde vive (PINHEIRO et al, 2007). A partir dos trabalhos de Avanzi et al, Delizoicov, et al, Reis e Galvão, e Gil-Perez et al é possível perceber como estudantes tem dificuldades em compreender a natureza da ciência e o papel do cientista.

A utilização de estratégias diferenciadas de ensino tem papel fundamental no processo de aprendizagem do aluno, contribuindo para que ele adquira competências e habilidades que dificilmente são obtidas utilizando métodos tradicionais e conteudistas de ensino. Napolitano (2006) afirma que a utilização do cinema em sala de aula é importante, pois faz da escola uma participante ativa da cultura, em lugar do papel de mera divulgadora de conhecimentos massificados. Além disso, o uso do cinema promove a construção da linguagem audiovisual, oportunizando uma leitura crítica das obras (CINEDUC, 2012).

O cinema é um dos meios de comunicação em massa do século XX, razão pela qual não se pode ignorar sua dimensão pedagógica. Napolitano (2006) considera que a experiência de ver um filme, analisá-lo e comentá-lo permite que se pense o mundo utilizando uma das mais fascinantes e encantadoras experiências culturais.

A perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) tem como um de seus objetivos inserir a população no contexto científico e tecnológico para que os cidadãos sejam capazes não só de compreender mas também de participar ativamente de decisões e reivindicações relativas a esses espaços (ciência-tecnologia-sociedade). Segundo Santos e Mortimer (2002), alfabetizar científica e tecnologicamente os cidadãos é uma necessidade do mundo contemporâneo e esse tem sido o foco principal dos currículos com o enfoque CTS.

O movimento CTS surgiu em meados de 1960 e início dos anos 1970 em resposta a insatisfação com respeito à ciência e à tecnologia, devido à percepção da população quanto a uma falta de resultados do desenvolvimento científico e tecnológico em relação ao bem estar social. O movimento tomou três direções de atuação: no campo da pesquisa, no campo das políticas públicas e no campo da educação. No campo da educação, sua proposta era promover a introdução de programas CTS nos ensinos médio e universitário. (NASCIMENTO e VON LINSINGEN, 2006). A concepção de CTS para o ensino de ciências, para Santos:

Aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e teorias relacionadas com conteúdos canônicos, em direção a um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica. Tem como alvo, ensinar a cada cidadão comum o essencial para chegar a sê-lo de fato, aproveitando os contributos de uma educação científica e tecnológica. (SANTOS apud NASCIMENTO E VON LINSINGEN, 2006)

Uma das dificuldades que encontrei em minha trajetória de estudo da temática CTS foi o grande número de termos e conceitos que se relacionam e, frequentemente, se confundem. Tentarei aqui definir os contornos conceituais com os quais me confrontei e que com os quais outros professores que desejem trabalhar nessa perspectiva também esbarrarão. Note que esse exercício busca, mais do que tudo, resolver uma confusão conceitual e semântica, sem ter, entretanto, a pretensão de ser definitiva. É, mais do que tudo, um mapa .

MOVIMENTO CTS:

O Movimento CTS surgiu na Europa por volta de 1970, devido a insatisfação de intelectuais em relação aos rumos que a ciência e tecnologia estavam tomando a partir de decisões tomadas por uma ínfima parte da população. O movimento surgiu com alguns objetivos gerais: buscava tornar mais democráticas decisões em relação a Ciência e Tecnologia, de tal forma que a população tivesse maior conhecimento sobre a influência dessas áreas em suas vidas e desenvolvesse uma postura crítica em relação a elas (SANTOS e MORTIMER, 2002). De sentido amplo, segundo Azevedo (2013) "o movimento CTS vem da

necessidade de pensar a ciência e a tecnologia que fazem parte do contexto de uma sociedade". O movimento se seguiu em três campos: da pesquisa, da política e da educação (SANTOS e MORTIMER, 2002).

ENFOQUE OU PERSPECTIVA CTS:

Neste caso, considero Enfoque CTS e Perspectiva CTS como sinônimos. Segundo Azevedo (2013), "o enfoque CTS tem vindo a afirmar-se como campo de conhecimento, congregando investigadores e professores de todos os níveis de escolaridade e em todos os continentes." O enfoque Educacional CTS trata de temas do ensino de ciências considerando os princípios do que Aikenhead (2009) denomina "campo CTS". Para Santos e Mortimer(2002) ainda, devemos repensar currículos com enfoque CTS devido às diferenças de cada país, porém visando discussões de concepções de cidadania, modelo de sociedade, desenvolvimento tecnológico, sempre tendo em vista a situação sócio-econômica e aspectos culturais de onde se está inserido. Dessa forma, CTS teria características de um campo de conhecimento autônomo (como a Educação Ambiental), campo esse que Aikenhead (2009) propõe que norteie a educação científica.

ABORDAGEM CTS:

Considero aqui que abordagens CTS são formas de se trabalhar o enfoque CTS no ensino de ciências, buscando a pró-atividade tanto do aluno quanto do professor, visando a formação de cidadãos críticos.

A proposta de currículo CTS foi uma resposta à necessidade de formar cidadãos em assuntos ligados a ciência e tecnologia, o que não vinha sendo atingido pelo currículo convencional de ciências (SANTOS e MORTIMER, 2002). O enfoque CTS no contexto educativo traz, assim, uma necessidade de reformulação curricular, de forma a possibilitar maior integração entre a ciência e tecnologia e o contexto social. Adriana de Oliveira (2010) destaca os principais objetivos do enfoque CTS de acordo com diversos autores:

- a) promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais;
- b) discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso de ciência-tecnologia, adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico
- c) desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual, requerendo assim, metodologias e abordagens inovadoras de ensino de ciências (OLIVEIRA, 2010, p. 34).

Santos e Mortimer (2002) ainda consideram que currículos CTS articulam-se em torno de temas científicos ou tecnológicos que são potencialmente controversos do ponto de vista social, temas que foram agrupados por TOWSE(1986) nas seguintes áreas:

1) saúde; 2) alimentação e tecnologia; 3) recursos energéticos; 4) terra, água e recursos minerais; 5) indústria e tecnologia; 6) ambiente; 7) transferência de informação e tecnologia e 8) ética e responsabilidade social (TOWSE, 1986)

As áreas que Towse listou são, de maneira geral, multidisciplinares, o que as torna possíveis de serem trabalhadas sob vários aspectos diferentes, sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. (SANTOS e MORTIMER, 2002). Nos currículos CTS, então, busca-se evidenciar como essas interações entre ciência e tecnologia influenciam nos contextos social, cultural e ambiental e vice versa. (SANTOS e MORTIMER, 2002).

"a proposta curricular CTS vem reduzir o abismo existente entre o aluno e a ciência, numa integração entre educação científica, tecnológica e social, conjugando o estudo dos conteúdos científicos e tecnológicos com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos." FARIA (2011, p. 30)

Os currículos CTS então, vem para romper com a abordagem da educação tradicional em que "a ciência é expressa de forma descontextualizada e acrítica, de modo que os alunos são induzidos a memorizar informações sem compreender o seu significado e sua importância no âmbito da vida cotidiana."(ROEHRIG et al. 2011). Segundo Santos e Mortimer (2002) um currículo CTS auxilia na alfabetização científica e tecnológica dos alunos, que contribui para a construção de conhecimentos, valores e habilidades específicas que culminarão na formação de um cidadão crítico e atuante em questões de importância social.

Sendo assim, Reis, Rodrigues e Santos (2006, p.71) sugerem que a utilização de filmes, desenhos animados e notícias divulgadas pelas mídias podem servir como oportunidade para "(1) explorar os conteúdos de ciência envolvidos, (2) refletir sobre as interações entre ciência-tecnologia-sociedade, (3) discutir acerca da natureza da ciência e dos cientistas e (4) desenvolver capacidades de análise crítica da informação".

UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO EM CTS PARA LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Aqui trazemos uma sugestão de atividade de formação inicial de professores de ciências e biologia. Note que se trata de um roteiro aberto, a partir do qual você, professor, tem completa liberdade para modificá-lo de forma que este melhor se adapte às suas necessidades.

A proposta inclui 6 encontros com uma média de 2 horas cada. No roteiro que se segue, cada encontro está dividido em momentos diferenciados, de forma a evidenciar cada etapa

proposta. Qualquer obra citada a seguir é apenas uma sugestão; você pode (e deve) selecionar novas obras que considere mais adequadas. Na descrição dos encontros me referirei aos alunos que participarão da intervenção como. Caso tenha interesse em saber quais os resultados obtidos a partir da realização desta intervenção, você os encontra na dissertação “A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS: desafios e dificuldades na formação inicial de professores” de autoria de Priscila Maia Braz Silveira (2016).

Roteiro das Atividades:

1º encontro:

O primeiro encontro é destinado à apresentação da intervenção, bem como à identificação de ideias prévias dos alunos em relação à perspectiva CTS e seus conceitos centrais.

As atividades sugeridas para este encontro são:

1. Identifique tais ideias por meio de uma roda de conversa sobre o tema;
2. Utilize um trecho de "O Mundo de Beakman"¹⁰ retirado do episódio 14 da primeira temporada, no qual Beakman demonstra como funcionaria o método científico e discute suas utilizações. A partir do trecho exibido discuta com os licenciandos sobre o método científico e a natureza da ciência;
3. Tendo como referência o vídeo assistido e a discussão, exponha o conceito de cientificismo baseado no trabalho de Susan Haack¹¹ (2012) e discuta sobre ele;
4. A partir da discussão sobre o conceito, enumere e explique cada um dos seis sinais

¹⁰O mundo de Beakman, 1993-1997, Columbia Pictures Television. O Mundo de Beakman foi uma série de TV educativa estrelada pelo ator norte-americano Paul Zaloom no papel do Professor Beakman. No programa Beakman lia cartas de "telespectadores" fictícios, o que era o gancho para a realização de experiências (que ensinava como reproduzi-las em casa) e a abordagem divertida de conceitos científicos. A série durou 4 temporadas com 26 episódios cada. Retirado de: <http://omundodebeakmansite.blogspot.com.br/> acessado em: 28/04/2015 às 08:05.

¹¹Susan Haack identifica formas de se reconhecer o cientificismo a partir de seis sinais, resumidos pela própria autora da seguinte forma: 1) Usar as palavras "ciência", "científico", "cientificamente", "cientista" etc. honorificamente, como termos genéricos de algo epistêmico. 2) Adotar os maneirismos, os adornos, a terminologia, técnica, etc. das ciências, independentemente de sua real utilidade. 3) Uma preocupação com a demarcação, isto é, com desenhar uma linha nítida entre ciência genuína, a coisa real, e impostores "pseudocientíficos". 4) Uma preocupação correspondente com a identificação do "método científico", que se presume explicar como as ciências foram tão bem-sucedidas. 5) Procurar nas ciências por respostas a perguntas além do seu escopo 6) Negar ou denegrir a legitimidade ou o valor de outros tipos de investigação além da científica, ou o valor de atividades humanas outras além da investigação, como a poesia e a arte.

de cientificismo propostos pela autora.

5. Após discutirem o cientificismo e seus seis sinais, introduza superficialmente os conceitos relacionados ao movimento CTS, seu contexto histórico e as direções que o movimento tomou.

SUGESTÕES:

Para ilustrar o primeiro sinal de cientificismo utilize filmes publicitários de marcas de cremes dentais que afirmam que cientistas as utilizam ou as indicam para que sejam consumidas pelo público e reportagens de revista as quais mostram pesquisas com resultados opostos.

2º encontro:

1. Leitura conjunta de parte do primeiro capítulo (páginas 21 a 28) do livro "CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa " organizado por Wildson Santos e Décio Auler, ao final, discuta o que os licenciandos compreenderam do texto lido, e resalte o que considerar mais importante.

As atividades sugeridas para este encontro são:

2. Posteriormente, dê uma aula no formato que preferir sobre o movimento CTS, busque mostrar o histórico do movimento e suas vertentes (ou slogans, como Santos sugere no texto citado acima).

3. Ao final do momento 2, os alunos devem escolher um filme dentre os que você sugerir, neste caso seguem minhas próprias sugestões (Quadro 1), porém o professor tem a liberdade de escolher o melhor filme que acredite se encaixar nas propostas de temas de TOWSE (1986) e em suas necessidades. O filme escolhido será assistido em conjunto, em sala, na aula seguinte, ao que se seguirá um debate.

QUADRO 1: Filmes sugerido, considerando os temas propostos por Towse (1986).

| CATEGORIAS DE TOWSE | FILME SUGERIDO |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Saúde | Eu sou a Lenda (2007) |
| Alimentação e agricultura | 12 anos de escravidão (2013) |
| Recursos energéticos | Planeta dos macacos - O Confronto (2014) |
| Terra. água e recursos minerais | Syriana (2005) |
| Indústria e tecnologia | Homem de Ferro (2008) |
| Ambiente | Wall-E (2008) |
| Transferência de informação e tecnologia | Ela (2013) |
| Ética e responsabilidade social | Planeta dos macacos - A Origem (2011) |

3º encontro

Este encontro é destinado principalmente a assistira o filme escolhido pelos licenciandos no encontro anterior.

As atividades sugeridas para este encontro são:

1. Assistir ao filme escolhido.

2. Discutir aspectos do filme que os alunos consideraram mais interessantes e discutir sobre como eles considerariam que o filme poderia ser trabalhado em sala de aula.

4º encontro

As atividades sugeridas para este encontro são:

1. Discutir sobre o filme exibido no encontro anterior. Procure levar os licenciandos a refletir a respeito de como ele se relaciona à perspectiva CTS e como poderiam ser utilizados em sala de aula.

2. Após a discussão, os licenciandos devem se reunir em grupos para formular propostas de intervenções baseando-se no filme assistido e na perspectiva CTS.

3. Posteriormente, cada grupo apresenta sua proposta e discutem cada uma analisando, principalmente, se estavam de acordo com os princípios da perspectiva CTS.

SUGESTÕES:

Peça para que os licenciandos exponham suas propostas em uma cartolina, assim o trabalho se torna mais organizado e ainda, melhor visualizado na hora da apresentação.

SUGESTÕES:

Fique atento a forma como as propostas estão sendo criadas, buscando enfatizar que propostas baseadas na perspectiva CTS devem preferencialmente conter tanto temática quanto abordagens CTS.

5º encontro

Este encontro será dedicado à elaboração do esboço da proposta final da intervenção, utilizando filmes sugeridos pelos próprios licenciandos (cada grupo, preferencialmente o mesmo do encontro anterior, pode escolher seu próprio filme).

As atividades sugeridas para este encontro são:

1. Os licenciandos fazem um esboço de suas propostas
2. As propostas são apresentadas à turma. Sendo discutidos os pontos interessantes e aqueles que poderiam ser melhorados em cada uma para que sejam aprimoradas no trabalho final.

SUGESTÕES:

Neste encontro também é válida a sugestão do uso da cartolina para a organização e apresentação das propostas dos grupos.

6º encontro

Neste encontro os alunos apresentam o trabalho final da intervenção. Neste trabalho eles devem apresentar uma proposta de aulas em que utilizassem um filme de escolha deles sob a perspectiva CTS.

DESPEDIDA

Querido professor (a), espero que esta proposição tenha sido capaz de auxiliá-lo em sua busca por uma formação inicial de professores diferenciada. Que tenha proporcionado experiências nas quais todos tenham se divertido e amadurecido na busca por um ensino de ciências mais crítico e ao mesmo tempo menos distante da realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Trad. Maria Teresa Oliveira. Lisboa: Edições Pedago, 2009.

AVANZI, M. R. et al. **Concepções sobre a Ciência e os cientistas entre estudantes do Ensino Médio do Distrito Federal**. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1113-2.pdf>>. Acessado em: 02 de maio de 2016.

AZEVEDO, R. O. M. et al. Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências. **Revista de educação em Ciência e Matemática**, v. 9, jan-jun, p. 84-98. Amazônia. 2013.

CINEDUC: Cinema e Educação. 2012. Disponível em: <www.cineduc.org.br>. Acessado em: 26 de maio de 2015.

DELIZOICOV, D., FERRARI, N. & SCHEID, N. M. J. **Concepções Sobre a Natureza da Ciência num Curso de Ciências Biológicas: Imagens que Dificultam a Educação Científica**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n.2, p. 57-181, 2007.

FARIA, A. C. M. **O cinema e a concepção de ciência por estudantes dos Ensino Médio**. Brasília. 2011. Dissertação. (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências), UnB, 2011.

GIL PÉREZ, D., FERNÁNDEZ, I., CARRASCOSA, J., PRAIA, J. & CACHAPUZ, A.. Para uma Imagem não Deformada de Ciência. **Ciência & Educação**, v.7, n.2. p.125- 153, 2001.

HAACK, S. **Seis sinais de cientificismo**. *Logos e Episteme*, III, 1, 2012

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2006.

NASCIMENTO, T.G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergencia**, ano/vol.13, n.42, set.- dez., p. 95-116, 2006.

OLIVEIRA, A. M. **O ensino do tema polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque CTS: reflexões e ações**. Campo Grande: UFMS.2010. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

PINHEIRO, N. A. M; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO. W. A. 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.

REIS, P. e GALVÃO, C. **O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos**. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v. 5, n. 2, 2006.

REIS, P., RODRIGUES.S, SANTOS, F. **"Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: Poções, Máquinas, Monstros, Invenções E Outras Coisas Malucas**.**Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, n. 1, p. 51-74, 2006.

ROEHRIG, S.A.G.; ASSIS, K.K.; CZELUSNIAKI, S.M. **A Abordagem CTS no Ensino de Ciências: Reflexões sobre as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná**. In: **IV Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade, 2011, Curitiba. Anais do IV TECSOC 2011. Curitiba: UTFPR, 2011**.

SANTOS, W. L. P.; Educação científica: uma revisão sobre suas funções para a construção do conceito de letramento científico como prática social. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, setembro-dezembro, p.474-492, 2007.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. **Um análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira**. **Ensaio**, vol. 2, n. 2, dez., 2002.

SILVA, J.A. Cinema e educação: o uso de filmes na escola. Revista Intersaberes, v.9, n.18, p.361-373, jul-dez, 2014.

TOWSE, P. J. Editorial. **Internacional Newsletter on Chemical Education** - IUPAC, n. 2, p. 2-3 (Tradução de: **Internacional Newsletter on Chemical Education** - IUPAC, n. 26).

ANEXO A

Listagem de Fluxo de Habilitação referente ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, implementado no primeiro semestre de 2001 (Currículo antigo)

| PERÍODO: 1 CRÉDITOS: 18 | | | | |
|-------------------------|------|--------------|------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 1 | F | MAT - 113034 | CALCULO 1 | 002 - 004 - 000 - 006 |
| 2 | F | IQD - 119431 | QUÍMICA ORGÂNICA FUNDAMENTAL | 004 - 000 - 000 - 004 |
| 3 | F | CFS - 123820 | ANATOMIA ANIMAL | 000 - 004 - 000 - 000 |
| 4 | F | CEL - 123838 | CITOLOGIA | 002 - 002 - 000 - 000 |

| PERÍODO: 2 CRÉDITOS: 24 | | | | |
|-------------------------|------|--------------|--------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 5 | F | PAD - 194221 | ORGAN DA EDUCACAO BRASILEIRA | 003 - 001 - 000 - 004 |
| 6 | F | GEM - 126110 | HISTOLOGIA | 004 - 002 - 000 - 004 |
| 7 | F | BOT - 122475 | MORFOL TAXONOM DAS CRIPTOGAMAS | 002 - 002 - 000 - 002 |
| 8 | F | ECL - 122441 | METODOS EM BIOLOGIA 1 | 001 - 001 - 000 - 004 |
| 9 | F | IFD - 118702 | FUNDAMENTOS DE FÍSICA | 004 - 000 - 000 - 004 |
| 10 | F | ECL - 126152 | MEIO AMBIENTE FÍS ECOSISTEMAS | 002 - 002 - 000 - 004 |

| PERÍODO: 3 CRÉDITOS: 26 | | | | |
|-------------------------|------|--------------|-------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 11 | C | PED - 124966 | FUND DESENV E APRENDIZAGEM | 004 - 002 - 000 - 006 |
| 12 | F | CEL - 121240 | BIOQUIMICA FUNDAMENTAL | 006 - 000 - 000 - 006 |
| 13 | F | GEM - 123081 | EMBRIOLOGIA GERAL | 002 - 000 - 000 - 002 |
| 14 | F | IGD - 112844 | FUNDAMENTOS DA HIST DA TERRA | 002 - 002 - 000 - 004 |
| 15 | F | BOT - 122696 | ORG SIST FANEROFÍTICA | 002 - 002 - 000 - 002 |
| 16 | F | ECL - 126161 | ECOLOG POPULAÇÕES COMUNIDADES | 002 - 002 - 000 - 004 |

| PERÍODO: 4 CRÉDITOS: 24 | | | | |
|-------------------------|------|--------------|-------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 17 | C | TEF - 191027 | PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO | 004 - 000 - 000 - 002 |
| 19 | F | CEL - 126144 | MICROBIOLOGIA | 002 - 002 - 000 - 004 |
| 20 | F | BOT - 122050 | INTRODUCAO A ANATOMIA VEGETAL | 001 - 003 - 000 - 002 |
| 21 | F | ZOO - 123277 | ZOOLOGIA INVERTEBRADOS | 002 - 002 - 000 - 004 |
| 22 | F | CEL - 121045 | BIOFISICA | 004 - 000 - 000 - 004 |
| 25 | F | CEL - 125431 | BIOLOGIA MOLECULAR | 003 - 001 - 000 - 002 |

| PERÍODO: 5 CRÉDITOS: 18 | | | | |
|-------------------------|------|--------------|----------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 18 | F | GEM - 126195 | GENÉTICA | 002 - 002 - 000 - 002 |
| 23 | C | MTC - 192015 | DIDATICA FUNDAMENTAL | 002 - 002 - 000 - 004 |
| 24 | F | BOT - 122084 | FISIOLOGIA VEGETAL | 004 - 002 - 000 - 004 |
| 26 | F | ZOO - 123285 | ZOOLOGIA VERTEBRADOS | 002 - 002 - 000 - 004 |

| PERÍODO: 6 CRÉDITOS: 12 | | | | |
|-------------------------|------|--------------|-----------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 27 | F | CFS - 126098 | FISIOLOGIA ANIMAL 1 | 004 - 000 - 000 - 002 |
| 28 | F | CEL - 126136 | IMUNOLOGIA | 002 - 000 - 000 - 004 |
| 29 | F | IB - 125318 | METODOLOGIA DE ENS CIENCIAS | 002 - 002 - 000 - 000 |
| 30 | F | GEM - 123170 | EVOLUÇÃO | 001 - 001 - 000 - 004 |

| PERÍODO: 7 | | CRÉDITOS: 18 | | |
|------------|------|--------------|-------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 31 | F | CFS - 126101 | FISIOLOGIA ANIMAL 2 | 004 - 000 - 000 - 002 |
| 32 | C | IB - 126225 | EST SUP BIOLOGIA 1 - BACHAREL | 000 - 004 - 000 - 002 |
| 33 | F | IB - 125351 | METODOLOGIA ENS DE BIOLOGIA | 002 - 002 - 000 - 000 |
| 34 | F | IB - 126179 | EST SUP NO ENSINO DE CIÊNCIAS | 000 - 006 - 000 - 002 |

| PERÍODO: 8 | | CRÉDITOS: 6 | | |
|------------|------|-------------|-------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 35 | F | IB - 126187 | EST SUP NO ENSINO DE BIOLOGIA | 000 - 006 - 000 - 002 |

ANEXO B

Conteúdos do Currículo em Movimento relativos à da disciplina de Ciências Naturais nos anos finais da Educação Básica

| EIXOS TRANSVERSAIS: EDUCAÇÃO PARA A DIVERSIDADE / CIDADANIA E EDUCAÇÃO EM E PARA OS DIREITOS HUMANOS / EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EIXOS INTEGRADORES: LUDICIDADE E LETRAMENTOS | |
| CIÊNCIAS NATURAIS - 6º ANO | |
| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
| <ul style="list-style-type: none"> •Compreender conceitos básicos de Ciências Naturais para melhor inter-relação de seres vivos com o ambiente, reconhecendo o ser humano como parte integrante da natureza e transformador do meio em que vive. •Compreender o universo e o planeta Terra, teorias sobre a origem da vida e condições necessárias para a vida na Terra, bem como a interação de seres vivos com água, ar e solo, entendendo a importância de ecossistemas, suas inter-relações e noções de sustentabilidade, assim como transformações do ambiente causadas por interferência humana e sua relação com o equilíbrio/desequilíbrio ambiental, identificando medidas de proteção e recuperação. •Aprimorar a cidadania ambiental em uma visão prospectiva, crítica e transformadora de desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações. | <ul style="list-style-type: none"> •Teoria e formação do universo e do sistema solar •Galáxias e estrelas •Teorias sobre a origem da vida na Terra •Condições para a vida na Terra •Noções de astronomia e suas tecnologias <p>Ecossistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Importância e preservação de ecossistemas •Níveis ecológicos de organização do indivíduo à biosfera •Sustentabilidade e conservação •Fatores bióticos e abióticos e condições de sobrevivência •Seres autotróficos e heterotróficos •Habitat e nicho ecológico •Cadeia alimentar e diferenciação entre seres autotróficos e heterotróficos •Teia alimentar •Biomas brasileiros: características gerais, determinantes ecológicos, fauna e flora •Adaptações de seres vivos no Cerrado •Aproveitamento de recursos naturais do Cerrado •Conhecimentos tradicionais (plantas medicinais e gêneros alimentícios) •Conservação e manejo de ecossistemas, desenvolvimento sustentável e educação ambiental e extinção dos animais e |

| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>plantas; tráfico de animais silvestres</p> <p>Ar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composição do ar • Ciclo do oxigênio • Atmosfera • Camadas atmosféricas • Pressão atmosférica • Importância do ar para o meio ambiente • Efeitos globais da poluição atmosférica • Aquecimento global e suas interferências no ciclo hidrológico global • Poluição do ar • Doenças transmissíveis pelo ar <p>Água</p> <ul style="list-style-type: none"> • Declaração Universal dos Direitos da Água • Estados físicos da água • Mudanças de estado físico da água • Ciclo hidrológico • Recursos hídricos • Abastecimento hídrico <p>Pressão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noções de flutuação de corpos: densidade, empuxo e tensão superficial • Água e os ecossistemas terrestres e aquáticos • Tratamento da água • Tipos de água: potável, destilada, poluída, salgada, salobra, |

| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>termal, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso racional da água • Tratamento de águas residuais (esgotos) • Poluição da água • Doenças relacionadas com a água <p>Solo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo e ecossistemas • Tipos de solo • Solo e agricultura (noções de ciclo do nitrogênio) • Noções de manejo e conservação do solo (assoreamento, erosão, correção do solo, queimadas, desmatamento, reflorestamento, etc.) • Consumo sustentável • Lixo: reaproveitamento, reciclagem e coleta seletiva • Poluição do solo • Doenças relacionadas com o solo • Noções de higiene |

| EIXOS TRANSVERSAIS: EDUCAÇÃO PARA A DIVERSIDADE / CIDADANIA E EDUCAÇÃO EM E PARA OS DIREITOS HUMANOS / EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EIXOS INTEGRADORES: LUDICIDADE E LETRAMENTOS CIÊNCIAS NATURAIS - 7º ANO | |
| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
| <p>•Compreender conceitos básicos de Ciências Naturais para melhor inter-relação de seres vivos com o ambiente, reconhecendo o ser humano como parte integrante da natureza e transformador do meio em que vive.</p> <p>•Compreender o universo e o planeta Terra, teorias sobre a origem da vida e condições necessárias para a vida na Terra, bem como a interação de seres vivos com água, ar e solo, entendendo a importância de ecossistemas, suas inter-relações e noções de sustentabilidade, assim como transformações do ambiente causadas por interferência humana e sua relação com o equilíbrio/desequilíbrio ambiental, identificando medidas de proteção e recuperação.</p> <p>•Aprimorar a cidadania ambiental em uma visão prospectiva, crítica e transformadora de desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações.</p> | <p>•Características de seres vivos e níveis de organização</p> <p>•Noções de origem da vida</p> <p>•Evolução de seres vivos</p> <p>Microscopia</p> <p>•Microscópio: história e funcionamento</p> <p>•Conceitos e procedimentos básicos</p> <p>•Noções de óptica para microscopia</p> <p>•Importância de estudos de microscopia</p> <p>•Noções de citologia e organização celular de seres vivos</p> <p>•Estruturas básicas de células animais e vegetais</p> <p>Classificação dos seres vivos</p> <p>•Vírus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estrutura viral - Características gerais - Doenças humanas virais - Soro, vacina e calendário de vacinação - doenças virais <p>Reinos</p> <p>•Monera, protista e fungi</p> <p>•Principais características e diferenças</p> <p>•Parasitologia</p> <p>•Endoparasitas e ectoparasitas humanos</p> |

| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>•Importância e utilização de algas, bactérias, protozoários e fungos pelo homem</p> <p>•Calendário de vacinação - doenças bacterianas</p> <p>Vegetais</p> <p>•Evolução e classificação</p> <p>•Órgãos das plantas: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente</p> <p>•Fotossíntese, transpiração e respiração</p> <p>•Transporte de substâncias (seiva bruta e elaborada)</p> <p>•Plantas medicinais e plantas tóxicas</p> <p>•Noções de fitoterapia, alopatia e homeopatia</p> <p>•Cuidados com automedicação</p> <p>Animais</p> <p>•Características e classificação de invertebrados</p> <p>•Características e classificação de vertebrados</p> <p>•Características adaptativas de animais no bioma Cerrado</p> <p>•Homeostase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controle de temperatura corpórea em animais (homeotérmicos e heterotérmicos) |

| EIXOS TRANSVERSAIS: EDUCAÇÃO PARA A DIVERSIDADE / CIDADANIA E EDUCAÇÃO EM E PARA OS DIREITOS HUMANOS / EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EIXOS INTEGRADORES: LUDICIDADE E LETRAMENTOS CIÊNCIAS NATURAIS - 8º ANO | |
| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
| <p>•Compreender conceitos básicos de Ciências Naturais para melhor inter-relação de seres vivos com o ambiente, reconhecendo o ser humano como parte integrante da natureza e transformador do meio em que vive.</p> <p>•Compreender o universo e o planeta Terra, teorias sobre a origem da vida e condições necessárias para a vida na Terra, bem como a interação de seres vivos com água, ar e solo, entendendo a importância de ecossistemas, suas inter-relações e noções de sustentabilidade, assim como transformações do ambiente causadas por interferência humana e sua relação com o equilíbrio/desequilíbrio ambiental, identificando medidas de proteção e recuperação.</p> <p>•Aprimorar a cidadania ambiental em uma visão prospectiva, crítica e transformadora de desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Níveis de organização do organismo humano <p>Célula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura celular, organelas celulares e suas funções <p>Tecidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características, tipos e funções de tecidos humanos <p>Nutrição</p> <ul style="list-style-type: none"> •Tipos de alimentos e suas composições •Estudo de rótulos e avaliação nutricional de alimentos •Tecnologias de produção e preparo de alimentos •Conservação de alimentos •Dieta e alimentação equilibrada (pirâmide alimentar) •Nutrição e práticas desportivas •Alimentação saudável e distúrbios alimentares •Higiene de alimentos •Doenças: intoxicações, verminoses, diarreias, desidratação, obesidade, diabete e hipertensão <p>Sistemas digestório, respiratório, urinário e cardiovascular</p> <ul style="list-style-type: none"> •Anatomia e fisiologia •Doenças relacionadas ao sistema digestório, respiratório, cardiovascular e urinário |

| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> •Transporte de nutrientes, gases e excretas •Sistema imunológico (mecanismos de defesa e vacinas) •Integração entre sistemas <p>Sistema locomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> •Importância da estrutura de locomoção •Tipos e funções de músculos, articulações, ligamentos, tendões e ossos •Doenças e traumatismos do sistema locomotor <p>Sistema nervoso e órgãos sensoriais</p> <ul style="list-style-type: none"> •Organização e funcionamento •Doenças relacionadas a sistema nervoso, órgãos sensoriais e transtornos mentais •Problemas causados por poluição sonora e visual •Drogas lícitas e ilícitas •Drogas sintéticas <p>Sistema endócrino</p> <ul style="list-style-type: none"> •Funções e características das principais glândulas •Regulação hormonal •Doenças relacionadas ao sistema endócrino <p>Sistema genital</p> <ul style="list-style-type: none"> •Anatomia e fisiologia •Noções de embriologia •Gravidez e parto •Noções de genética |

| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Adolescência e sexualidade</p> <ul style="list-style-type: none"> •Fases do desenvolvimento humano •Cuidados e higiene com o corpo •Doenças sexualmente transmissíveis (DST) /Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) •Gravidez na adolescência e planejamento familiar •Métodos contraceptivos •Comportamento, diversidade de gênero e sexualidade: respeito às diferenças |

| EIXOS TRANSVERSAIS: EDUCAÇÃO PARA A DIVERSIDADE / CIDADANIA E EDUCAÇÃO EM E PARA OS DIREITOS HUMANOS / EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EIXOS INTEGRADORES: LUDICIDADE E LETRAMENTOS CIÊNCIAS NATURAIS - 9º ANO | |
| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
| <ul style="list-style-type: none"> •Compreender os conceitos básicos de Ciências Naturais para uma melhor inter-relação dos seres vivos com o ambiente, reconhecendo o ser humano como parte integrante da natureza e transformador do meio em que vive. •Compreender os conceitos básicos de química e de física a partir de suas aplicabilidades no cotidiano. •Aprimorar a cidadania ambiental em uma visão prospectiva, crítica e transformadora de desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações. | <p>Fenômenos</p> <ul style="list-style-type: none"> •Identificação dos diferentes fenômenos na natureza •Transformações dos fenômenos •Conceitos de fenômenos químicos e físicos <p>Matéria e energia</p> <ul style="list-style-type: none"> •Conceitos e propriedades <p>Química</p> <ul style="list-style-type: none"> •História da Química <p>Átomos</p> <ul style="list-style-type: none"> •Conceito •Elementos químicos •Tabela periódica •Noções de Reações químicas <p>Funções químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Noções de sais, bases, óxidos e ácidos <p>Propriedades específicas da matéria e suas aplicações</p> <ul style="list-style-type: none"> •Substâncias, misturas e soluções •Processos de separação no dia a dia •Energia nuclear |

| OBJETIVOS | CONTEÚDO |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> •Noções de Microtecnologia •Noções de Nanotecnologia Física •História da Física Mecânica •Noções de repouso, movimento, referencial e trajetória •Velocidade e aceleração •Interações mecânicas •Gravidade •Força e movimento Energia •Energia e movimento •Tipos de energia •Medidas para economizar energia •Trabalho e rendimento •Máquinas simples •Relação de máquinas simples com o trabalho exercido pelo corpo humano •Noções de eletricidade •Magnetismo Ondas •Características das ondas: comprimento de onda, amplitude, frequência, período e energia •Ondas e som •Luz, espelhos, lentes e instrumentos ópticos •Lentes corretivas •Problemas causados pelas radiações |

ANEXO C

Listagem de Fluxo de Habilitação referente ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, implementado no segundo semestre de 2013 (Currículo atual)

| PERÍODO: 1 | | CRÉDITOS: 18 | | |
|------------|------|--------------|-------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 1 | F | CEL - 123838 | CITOLOGIA | 002 - 002 - 000 - 000 |
| 2 | F | IQD - 119431 | QUÍMICA ORGÂNICA FUNDAMENTAL | 004 - 000 - 000 - 004 |
| 3 | F | GEM - 125806 | INTRODUCAO BIOLOGIA EVOLUTIVA | 002 - 000 - 000 - 000 |
| 4 | F | IB - 203114 | FILOSOFIA E HIST DAS CIÊNCIAS | 002 - 000 - 000 - 000 |
| 5 | F | IB - 104167 | ELEMENTOS PRÁTICA EDUCACIONAL | 002 - 000 - 000 - 000 |
| 6 | F | TEF - 191027 | PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO | 004 - 000 - 000 - 002 |

| PERÍODO: 2 | | CRÉDITOS: 16 | | |
|------------|------|--------------|--------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 7 | F | MAT - 113018 | MATEMATICA 1 | 002 - 002 - 000 - 006 |
| 8 | F | BOT - 122475 | MORFOL TAXONOM DAS CRIPTOGAMAS | 002 - 002 - 000 - 002 |
| 9 | F | CFS - 123820 | ANATOMIA ANIMAL | 000 - 004 - 000 - 000 |
| 10 | F | IB - 104175 | DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS NATURAIS | 002 - 002 - 000 - 000 |

| PERÍODO: 3 | | CRÉDITOS: 18 | | |
|------------|------|--------------|-------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 11 | F | GEM - 126667 | BIOL ESTRUTURAL DOS TECIDOS | 002 - 002 - 000 - 002 |
| 12 | F | ECL - 126152 | MEIO AMBIENTE FÍS ECOSISTEMAS | 002 - 002 - 000 - 004 |
| 13 | F | CEL - 121240 | BIOQUIMICA FUNDAMENTAL | 006 - 000 - 000 - 006 |
| 14 | F | IGD - 112844 | FUNDAMENTOS DA HIST DA TERRA | 002 - 002 - 000 - 004 |

| PERÍODO: 4 | | CRÉDITOS: 20 | | |
|------------|------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 15 | F | IFD - 118702 | FUNDAMENTOS DE FÍSICA | 004 - 000 - 000 - 004 |
| 16 | F | GEM - 125628 | EMBRIOLOGIA ANIMAL | 004 - 000 - 000 - 006 |
| 17 | F | CEL - 125431 | BIOLOGIA MOLECULAR | 003 - 001 - 000 - 002 |
| 18 | F | BOT - 122696 | ORG SIST FANEROFÍTICA | 002 - 002 - 000 - 002 |
| 19 | F | IB - 104183 | DIDÁTICA DA BIOLOGIA | 004 - 000 - 000 - 000 |

| PERÍODO: 5 | | CRÉDITOS: 20 | | |
|------------|------|--------------|--------------------------------|-----------------------|
| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
| 21 | F | CEL - 126144 | MICROBIOLOGIA | 002 - 002 - 000 - 004 |
| 22 | F | GEM - 126195 | GENÉTICA | 002 - 002 - 000 - 002 |
| 23 | F | ZOO - 123277 | ZOOLOGIA INVERTEBRADOS | 002 - 002 - 000 - 004 |
| 24 | F | CEL - 126136 | IMUNOLOGIA | 002 - 000 - 000 - 004 |
| 25 | F | IB - 104191 | PRÁTICA DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS 1 | 000 - 002 - 000 - 000 |
| 26 | F | ECL - 126161 | ECOLOG POPULAÇÕES COMUNIDADES | 002 - 002 - 000 - 004 |

PERÍODO: 6 CRÉDITOS: 16

| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
|-----|------|--------------|--------------------------------|-----------------------|
| 27 | F | ZOO - 123285 | ZOOLOGIA VERTEBRADOS | 002 - 002 - 000 - 004 |
| 28 | F | CEL - 121045 | BIOFISICA | 004 - 000 - 000 - 004 |
| 29 | F | IB - 104205 | PRÁTICA DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS 2 | 000 - 002 - 000 - 000 |
| 30 | F | IB - 104213 | PRÁTICA EDUCAÇÃO EM BIOLOGIA 1 | 001 - 001 - 000 - 000 |
| 31 | F | BOT - 122050 | INTRODUCAO A ANATOMIA VEGETAL | 001 - 003 - 000 - 002 |

PERÍODO: 7 CRÉDITOS: 18

| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
|-----|------|--------------|--------------------------------|-----------------------|
| 31 | F | BOT - 122084 | FISIOLOGIA VEGETAL | 004 - 002 - 000 - 004 |
| 32 | F | CFS - 126098 | FISIOLOGIA ANIMAL 1 | 004 - 000 - 000 - 002 |
| 33 | F | IB - 126179 | EST SUP NO ENSINO DE CIÊNCIAS | 000 - 006 - 000 - 002 |
| 34 | F | IB - 104221 | PRÁTICA EDUCAÇÃO EM BIOLOGIA 2 | 000 - 002 - 000 - 000 |

PERÍODO: 8 CRÉDITOS: 16

| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
|-----|------|--------------|-------------------------------|-----------------------|
| 35 | F | CFS - 126101 | FISIOLOGIA ANIMAL 2 | 004 - 000 - 000 - 002 |
| 36 | F | GEM - 123170 | EVOLUÇÃO | 001 - 001 - 000 - 004 |
| 37 | F | IB - 126187 | EST SUP NO ENSINO DE BIOLOGIA | 000 - 006 - 000 - 002 |
| 38 | F | LIP - 150649 | LÍNGUA SINAIS BRAS - BÁSICO | 002 - 002 - 000 - 002 |

PERÍODO: 9 CRÉDITOS: 4

| Pr. | Tipo | Cód. | Nome | Créditos |
|-----|------|-------------|-------------------------------|-----------------------|
| 39 | F | IB - 104230 | PROJ PESQ EDUCAÇÃO CIENTÍFICA | 000 - 004 - 000 - 000 |