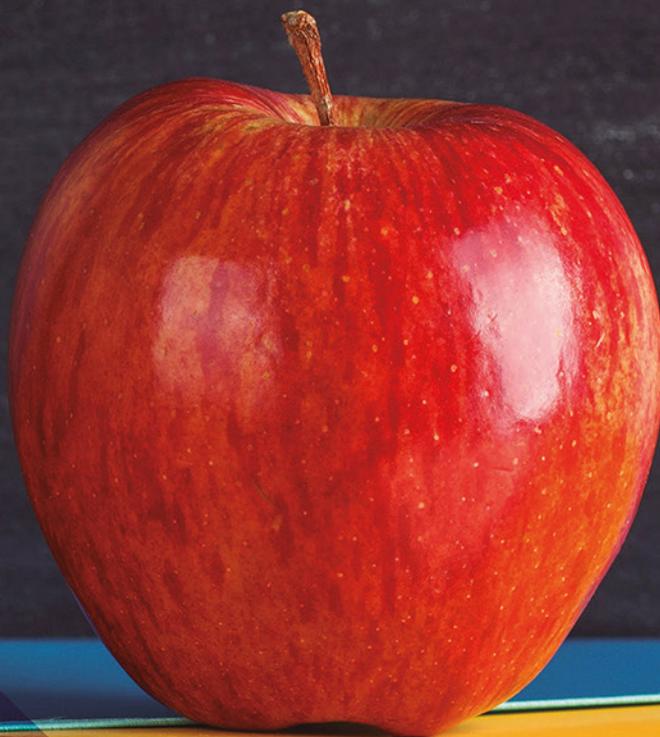


Antonio Carlos Frasson
Antonella Carvalho de Oliveira
Lucimara Glap
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

2018

**FORMAÇÃO
DOCENTE**
PRINCÍPIOS E
FUNDAMENTOS

Antonio Carlos Frasson
Antonella Carvalho de Oliveira
Lucimara Glap
(Organizadores)

Formação Docente: Princípios e Fundamentos

Atena Editora
2018

2018 by Antonio Carlos Frasson, Antonella Carvalho de Oliveira e Lucimara Glap

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital Francisco José de Caldas/Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

F723 Formação docente [recurso eletrônico]: princípios e fundamentos / Organizadores Antonio Carlos Frasson, Antonella Carvalho de Oliveira, Lucimara Glap. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
275 p. : 5.753 kbytes

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-93243-90-5
DOI 10.22533/at.ed.905180905

1. Educação. 2. Professores - Formação. I. Frasson, Antonio Carlos. II. Oliveira, Antonella Carvalho de Oliveira. III. Glap, Lucimara. IV. Título.

CDD 370.71

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

PREFÁCIO

Este livro, organizado em quatro eixos, produto de alta qualidade acadêmica, é resultado de pesquisas coletivas e multi-institucionais, realizadas no Grupo de Pesquisa Educação a Distância: Formação docente para o Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal de Paraná, Câmpus Ponta Grossa.

Todas as pesquisas realizadas, descritas e analisadas pelos artigos que compõem cada eixo, revelam o compromisso dos pesquisadores em articular o trabalho acadêmico com a realidade educacional brasileira, em todas as etapas e níveis de ensino.

O primeiro eixo contempla o leitor com discussões contemporâneas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e suas implicações na educação. As discussões e análises, presentes nesses artigos, apontam que tanto a ciência como a tecnologia devem estar atreladas ao compromisso ético, político e profissional de professores e pesquisadores, para construir uma sociedade mais justa, humana e igualitária. Nesse processo de construção, a escola é entendida como o *lócus* privilegiado para estimular e desafiar os estudantes, a assumirem posturas mais ativas, críticas frente as demandas tecnológicas.

Os artigos que compõem o segundo eixo tratam de estudos sobre a Educação a Distância (EaD), modalidade de ensino que, segundo os autores, promove a democratização da educação. A importância da EaD para a formação de milhares de brasileiros, tanto na graduação como na pós-graduação, não pode ser ignorada, pois esta modalidade de ensino, considerando as dimensões continentais e as disparidades regionais de nosso país, é a que possibilita o acesso à educação. Destarte, todos os problemas institucionais que afetam essa modalidade de ensino, que devem ser superados pelo poder público, esta tem uma função social, que deve ser reconhecida.

No eixo três, o leitor depara-se com discussões, extremamente significativas, voltadas para o ensino da matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Os artigos que abordam esta temática transitam pela análise das práticas pedagógicas até a propositura de formação continuada para os professores que atuam nestas etapas de ensino, para que os mesmos tenham condições de articular o saber da área de conhecimento, com a prática pedagógica desenvolvida na sua ação docente. Ainda neste eixo há artigos que apontam para questões fundamentais, que devem estar presentes nas discussões sobre a construção de uma escola pública inclusiva. O conceito de escola inclusiva, presente nos estudos, superam o entendimento de que esta escola deve estar apenas voltada para atender os estudantes portadores de deficiência, ainda que isto deve ser considerado. Mas trata, sobretudo, da construção, enquanto política pública, de uma escola preocupada com as singularidades do lugar onde está inserida, como é o caso das escolas localizadas no campo, que precisam ampliar as possibilidades de acesso aos estudantes, suprimindo barreiras que as limitem. A preocupação dos autores foi a de demonstrar que o saber (conteúdo),

obrigatoriamente, tem que estar atrelado na relação do como se ensina (forma, prática) e nesse movimento dialético considerar o contexto para o desenvolvimento das práticas pedagógicas.

A importância da academia cumprir a sua função social, de compromisso com a educação básica, tanto em relação aos cursos superiores de formação inicial, quanto à necessidade das pesquisas na pós-graduação, estarem enfrontadas com as demandas das escolas públicas, são posicionamentos que o leitor vai desvendar transitando pela leitura dos artigos que compõem o quarto eixo. Os artigos são resultados de pesquisas desenvolvidas por professores de quatro instituições superiores, que estão debruçados sobre análises de dados, que revelaram o despreparo de professores, gestores e equipe pedagógica da educação básica, para atenderem as demandas do alunado que está matriculado nas classes de ensino regular.

Ao escrever este prefácio tive a intenção de contextualizar o livro alinhando a expectativa do leitor com as teorias e análises que foram desenvolvidas nos artigos que compõem a obra. Nesse sentido, convido os leitores para fazer o mesmo trajeto que fiz e conhecer o trabalho de pesquisa sério que está sendo desenvolvido por este grupo. Parabêniso a todos e agradeço o presente.

Esméria de Lourdes Saveli
Doutora em Educação /UNICAMP-SP

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	1
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: RUMO A UMA DISCUSSÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO BRASIL	
Rodrigo Barbosa e Silva Luiz Ernesto Merkle	
CAPÍTULO 2.....	18
ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) PARA OS ANOS INICIAIS: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DO CLUBE DE CIÊNCIAS ADAPTADO	
Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira Fabiane Fabri	
CAPÍTULO 3.....	35
ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE CTS E A ARTE: DISCUTINDO 3 TELAS DE JOSEPH WRIGHT	
Awdry Feisser Miquelin Amanda Loos Vargas	
CAPÍTULO 4.....	46
EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA: POLÍTICAS PÚBLICAS E A DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO PELA UAB (UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL)	
Luís Guilherme Gonçalves Cunha Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos	
CAPÍTULO 5.....	59
DIÁLOGOS ASSÍNCRONOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: REFLEXÕES SOBRE A QUALIDADE DA INTERAÇÃO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	
Nei Alberto Salles Filho Virgínia Ostroski Salles	
CAPÍTULO 6.....	74
A EXPERIÊNCIA NA EAD VISTA PELA TEORIA	
Katrym Aline Bordinhão dos Santos João Henrique Berssanette	
CAPÍTULO 7.....	81
A LEGISLAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD): RESGATE HISTÓRICO COM AVANÇOS OU IMPOSSIBILIDADES PARA A OFERTA DE UM ENSINO MÉDIO DE QUALIDADE? UMA ANÁLISE CRÍTICA DA LEI 9.057/2017	
Marcus William Hauser Cheperson Ramos Edevaldo Rodrigues Carneiro Gislaine Kazeker de Siqueira Rogério Ranthum	
CAPÍTULO 8.....	91
REVISITANDO APONTAMENTOS TEÓRICOS E LEGAIS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	
Damaris Beraldi Godoy Leite Sandra Regina Gardacho Pietrobon Gislaine Kaizeker Juliane Retko Urban Marcus William Hauser Rogério Ranthum	

CAPÍTULO 9.....	109
ATENÇÃO CONJUNTA NO DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA PEQUENA COM E SEM DEFICIÊNCIA VISUAL	
Miriam Adalgisa Bedim Godoy Maria Stella Coutinho de Alcantara Gil	
CAPÍTULO 10.....	125
DESAFIOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL NO CAMPO	
Sandra Aparecida Machado Polon	
CAPÍTULO 11.....	144
FORMAÇÃO DE PROFESSORAS/ES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: RELATOS E REFLEXÕES DE UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA	
Franciele Clara Peloso Marlova Estela Caldatto Janecler Aparecida Amorin Colombo	
CAPÍTULO 12.....	154
A CRIANÇA E O JOGO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS	
Andreia Bulaty	
CAPÍTULO 13.....	173
ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO: DEMANDAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	
Karina Soledad Maldonado Molina	
CAPÍTULO 14.....	195
FORMAÇÃO DOCENTE NA ÁREA DA INCLUSÃO	
Carolina Paioli Tavares Eliane Mauerberg-deCastro	
CAPÍTULO 15.....	207
A FORMAÇÃO DE PROFESSOR PARA A INCLUSÃO	
Elsa Midori Shimazaki Renilson José Menegassi Liliana Yukie Hayakawa	
CAPÍTULO 16.....	222
POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCLUSÃO EDUCACIONAL E OS DESAFIOS FRENTE À FORMAÇÃO DOCENTE	
Eliziane Manosso Streiechen Gilmar de Carvalho Cruz Cibele Krause-Lemke	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	241
SOBRE OS AUTORES.....	242

EIXO 1 – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

APRESENTAÇÃO

As reflexões deste eixo estão centradas em temáticas que abrangem pesquisas atuais na perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). As abordagens trataram especificamente, do panorama geral das pesquisas sobre o tema e suas implicações na graduação e na pós-graduação. Sabe-se que o interesse em pesquisas com abordagens CTS, no contexto do ensino, vem crescendo e com isso tem aumentado a heterogeneidade de suas propostas, apontando a necessidade de reflexões e discussões sobre os rumos dessas pesquisas.

O trabalho dos autores Rodrigo Barbosa e Silva e Luiz Ernesto Merkle, intitulado “Tecnologias Educacionais: rumo a uma discussão em Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil”, traz uma reflexão sobre o campo de Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas implicações em educação. O artigo versa as discussões do Grupo de Pesquisa Ciências Humanas, Tecnologia e Sociedade (CHTS), do Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa.

Já as discussões trazidas pelas autoras Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira e Fabiane Fabri, no artigo “Ensino de Ciências com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para os Anos Iniciais: Uma Experiência a partir do Clube de Ciências Adaptado”, traz elementos que foram contextualizados em forma de prática pedagógica com docentes em curso, onde as discussões tinham como base os estudos da CTS e sua aplicabilidade para os anos iniciais. As autoras destacam que o desenvolvimento de atividades na área de Ciências deve proporcionar uma alfabetização científica e tecnológica por meio da abordagem CTS, descrevendo uma experiência nos anos iniciais do ensino fundamental, mostrando que é algo que precisa ser expandido.

O estudo trazido pelos autores Awdry Feisser Miquelim e Amanda Loos Vargas, “Algumas relações entre CTS e a arte: Discutindo 3 telas de Joseph Wright”, objetivou evidenciar resultados de pesquisa bibliográfica sobre três telas do pintor inglês Joseph Wright do século XVIII, ainda, trouxe um breve relato de seu contexto histórico, e possíveis relações para potencializar diálogos CTS. Os autores tratam a pesquisa como uma investigação teórica que envolve a prática de sala de aula numa perspectiva mais ampla, fugindo de práticas diretamente conteudista que em muito permeia no Ensino.

Desta forma, a partir desta apresentação dos escritos dos autores e das autoras, os leitores e leitoras são convidados (as) para refletir sobre os estudos tratados neste capítulo acerca das discussões contemporâneas sobre CTS.

Virgínia Ostroski Salles

ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) PARA OS ANOS INICIAIS: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DO CLUBE DE CIÊNCIAS ADAPTADO

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa (UTFPR-PG)

Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2

Fabiane Fabri

Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR-PG

Os estudos CTS, atualmente, constituem uma “diversidade de programas de colaboração multidisciplinar que, enfatizando a dimensão social da ciência e da tecnologia” compartilham três aspectos: “a rejeição da imagem da ciência como atividade pura; a crítica da concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra; e a condenação da tecnocracia” (CEREZO, 2002, p.9). O autor aponta que estudos e programas CTS, desde seu início, estão sendo elaborados em três direções: no campo da pesquisa, no campo das políticas públicas e no campo da educação.

1) No campo da pesquisa, os estudos CTS foram se adiantando como uma alternativa à reflexão tradicional em filosofia e sociologia da ciência, promovendo uma nova visão não essencialista e contextualizada da atividade científica como processo social.

2) No campo das políticas públicas, os estudos

CTS têm defendido a regulamentação pública da ciência e tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a abertura dos processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico-tecnológicas.

3) No campo da educação, esta nova imagem da ciência e da tecnologia na sociedade se cristaliza no aparecimento, em numerosos países, de programas e materiais CTS em ensino secundário e universitário. (CEREZO, 2002, p. 9 -10)

Nesse sentido, CTS, “pode ser entendido como uma área de estudos onde a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia tendo em vista suas relações, consequências e respostas sociais” (BAZZO, 2002, p.93).

Estudos mostram que o trabalho com o enfoque CTS vem sendo desenvolvido com diferentes concepções. Aikenhead (2005, p.120) classifica em oito categorias, como se observa no Quadro 01:

1. Motivação mediante conteúdo CTS
2. Infusão casual de conteúdo CTS.
3. Infusão intencional de conteúdo CTS.
4. Disciplina particular através de conteúdo CTS.
5. Ciência através de conteúdo CTS.
6. Ciência junto com conteúdo CTS.
7. Infusão de ciência em conteúdo CTS.
8. Conteúdo CTS.

Quadro 01. Categorias de CTS.⁷

Fonte: Aikenhead (2005, p.120, tradução nossa)

As categorias mais citadas, segundo o autor, são as categorias 3 e 6. (AIKENHEAD,1994). Em relação às categorias apresentadas o autor complementa:

A categoria 1 representa o menor teor de prioridade CTS, enquanto que a 8 representa a categoria com alta prioridade. A mudança dramática na estrutura de conteúdo acontece entre as categorias 3 e 4. Na categoria 3, a estrutura de conteúdo é definida por disciplina. Na categoria 4, é definida por si só a questão tecnológica ou social (aprendizagem canônica da ciência com base na necessidade de tomar conhecimento). Na categoria 5 começa a ciência interdisciplinar.⁸ (AIKENHEAD,1994, p120, tradução nossa)

Já autores como Auler (2002), Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) têm adotado as três formas empregadas por López e Cerezo (1996):

a) enxertos CTS – mantém-se a estrutura disciplinar clássica e são enxertados temas específicos CTS nos conteúdos estudados rotineiramente; b) enxertos de disciplinas CTS no currículo – mantém-se a estrutura geral do currículo, porém abre-se espaço para a inclusão de uma nova disciplina CTS, com carga horária própria; c) currículo CTS – implanta-se um currículo onde todas as disciplinas tenham abordagens CTS. (BAZZO e PEREIRA, 2009, p.5)

Para este estudo, será adotada a nomenclatura utilizada por López e Cerezo (1996). Sendo assim, o enfoque CTS será utilizado na forma de enxerto, em que serão mantidos os conteúdos e a estrutura curricular da escola e serão enxertados os temas CTS.

Segundo Díaz, Alonso e Manassero (2001), no final da década de 70 os EUA lançaram um programa denominado *Project Synthesis* com o propósito de avaliar o currículo de ciências. Nas conclusões apresentadas, foi possível perceber que os programas de educação CTS podiam ajudar a atingir alguns objetivos, entre eles:

- Preparar os alunos para usar a ciência para melhorar suas próprias vidas e enfrentar um mundo cada vez mais tecnológico.

⁷ 1. Motivación mediante contenido CTS. 2. Infusión casual de contenido CTS. 3. Infusión intencional de contenido CTS. 4. Disciplina particular a través de contenido CTS. 5. Ciencia a través de contenido CTS. 6. Ciencia junto con contenido CTS. 7. Infusión de ciencia en contenido CTS. 8. Contenido CTS. (Aikenhead,2005, p.120)

⁸ La categoría 1 representa la más baja prioridad de contenido CTS, mientras que la categoría 8 representa la más alta prioridad. Un dramático cambio en la estructura del contenido sucede entre las categorías 3 y 4. Em la categoría 3, la estructura del contenido está definida por la disciplina. En la categoría 4, es definida por el propio asunto tecnológico o social (aprender ciencia canónica sobre la base de la necesidad-de-conocer). La cienciainterdisciplinariaempiezaen La categoría 5. (Aikenhead,2005, p.120)

- Ensinar os estudantes a abordar responsabilmente questões problemáticas da ciência e da tecnologia relacionadas com a sociedade.
- Proporcionar aos estudantes uma correta informação sobre as diversas carreiras e profissões relacionadas com a ciência e a tecnologia, aproximando-as dos alunos com diferentes aptidões e interesses⁹. (DÍAZ, ALONSO E MANASSERO, 2001, p.1, tradução nossa)

Os autores colocam que o resultado final do *Project Synthesis* foi que o NSTA (*National Science Teachers Association*) acabou iniciando um programa que buscava áreas de qualidade educacional no ensino de Ciência, o Programa SESE (*Excellence Research in Science Teaching*). E, a partir de 1983, surgem cursos CTS para o ensino secundário nos EUA. Dentre os resultados desse programa, destacam-se:

- Considerar os pontos de vista histórico e sociológico da ciência e da tecnologia.
- A compreensão da filosofia da ciência e da tecnologia.
- As interações entre ciência, tecnologia e sociedade.
- As aplicações técnicas da ciência¹⁰. ((DÍAZ, ALONSO E MANASSERO, 2001, p 1 , Tradução nossa)

As propostas CTS para o ensino secundário nasceram dos relatórios de associações influentes e professores de ciências, entre eles o NSTA. A inclusão do enfoque CTS nos currículos de ciências para o ensino secundário, segundo Díaz, Alonso e Manassero (2001), contribuem no sentido de ajudar a dar mais significado ao conhecimento que queremos que os alunos aprendam.

Vale frisar que, apesar de ser trabalhado o enfoque CTS no ensino secundário e em universidades, o mesmo pode ser realizado no ensino fundamental I e II e na educação infantil. Para tanto, não se faz necessária a construção de um currículo específico para o Ensino de Ciências, o qual pode ser trabalhado na forma de enxerto CTS.

Azevedo et al. (2013, p.95) afirmam:

O enfoque CTS surge na educação como possibilidade de contextualização dos conteúdos científicos, aproximando-os do contexto social dos estudantes, de modo a contribuir para que o ensino de Ciências atinja seus objetivos nos diversos níveis de ensino.

Na concepção de Garcia, López e Cerezo (1996), os estudos CTS se constituem

9 Preparar al alumnado a utilizar la ciencia para mejorar sus propias vidas y enfrentarse a un mundo cada vez más tecnológico.

Enseñar a los estudiantes a abordar responsablemente cuestiones problemáticas de la ciencia y la tecnología relacionadas con la sociedad.

Proporcionar a los estudiantes una correcta información sobre las diversas carreras y profesiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, aproximándolas a un alumnado con diferentes aptitudes e intereses. (Díaz, Alonso e Manassero, 2001)

10 Tomar en consideración los puntos de vista histórico y sociológico de la ciencia y la tecnología. La comprensión de la filosofía de la ciencia y la tecnología.

Las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

Las aplicaciones técnicas de la ciencia. (Díaz, Alonso e Manassero, 2001)

em uma diversidade de programas sejam eles, filosóficos, históricos e sociológicos que, ao enfatizarem a dimensão da Ciência e da Tecnologia, acabam se contrapondo à sua imagem neutra e aplicada.

Nesse sentido, ao propor uma educação CTS, segundo Cerezo (1998), existe a necessidade de modificações nos conteúdos a serem trabalhados, nas metodologias de ensino e, também, nas atitudes dos envolvidos.

Zoller e Watson (1974 *apud* SANTOS, 2012) contribuem com essa proposta apresentando um quadro comparativo entre o Ensino clássico e Educação CTS.

Ensino Clássico	Educação CTS
1. Organização conceitual da matéria a ser estudada.	1. Organização em temas tecnológicos e sociais.
2. Método científico (Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta.).	2. Potencialidades e limitações da tecnologia.
3. Ciência como modo de explicar o universo, com esquemas conceituais interligados.	3. Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.
4. Busca da verdade científica.	4. Prevenção de consequências.
5. Ciência como processo, atividade universal, corpo de conhecimento.	5. Desenvolvimento tecnológico depende das decisões humanas.
6. Ênfase à teoria para articulá-la com a prática	6. Ênfase à prática para chegar à teoria.
7. Lida com fenômenos isolados do ponto de vista disciplinar (análise de fatos, exata e imparcial).	7. Lida com problemas no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).
8. Busca novos conhecimentos para compreensão do mundo natural (ânsia de conhecer).	8. Busca implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.

Quadro 02. Diferença entre Ensino Clássico e Educação CTS

Fonte: Zoller e Watson (1974 *apud* SANTOS 2012, p.54)

No Quadro 02, é possível perceber o diferencial entre um ensino clássico e o ensino dentro de um enfoque CTS. Os estudos CTS constituem, atualmente, um vigoroso campo de trabalho, buscando entender o fenômeno científico e tecnológico no contexto social, tanto na relação com suas condicionantes sociais, quanto no que se refere às suas consequências sociais (CEREZO, 2002).

Cerezo (2002, p. 3) ainda contribui:

O enfoque geral é de caráter crítico, com respeito à clássica visão essencialista e triunfalista da ciência e da tecnologia, e também de caráter interdisciplinar, abordando-se nele disciplinas como filosofia e história da ciência e tecnologia, sociologia do conhecimento científico, teoria da educação e economia da mudança tecnológica.

A Ciência e a Tecnologia não são consideradas como um processo autônomo, que segue uma “lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo, mas como um processo ou produto inerentemente social” (CEREZO, 2002, p.6). Assim, os elementos não técnicos como valores morais, interesses, convicções, pressões econômicas entre outras, acabam desempenhando um papel decisivo na sua gênese e consolidação.

Para Acevedo-Díaz (2001):

A orientação educativa CTS facilita as inovações nos currículos de ciência e

tecnologia em todos os níveis de ensino, de acordo com as novas finalidades para a educação científica e tecnológica que são necessárias no século XXI. No entanto, sua implantação real e efetiva passa necessariamente por modificar a prática docente desde os pontos de vista complementares: o papel do professor e das estratégias de ensino-aprendizagem¹¹ (ACEVEDO-DÍAZ, 2001, p.1, tradução nossa).

A mudança na prática do professor é um diferencial importante para que o trabalho sob o enfoque CTS seja efetivado, Acevedo-Díaz (2001) apresenta algumas características que o professor precisa apresentar para desenvolver uma prática CTS. O autor elenca nove características:

1. Dedicam tempo suficiente para o planejamento do processo de ensino aprendizagem e a programação de suas aulas, assim como a avaliação do ensino buscando melhorá-lo;
2. São flexíveis com o currículo e a sua programação;
3. Proporcionam um clima acolhedor e intelectualmente estimulante destinado à promoção da interação e comunicação compreensiva em sala;
4. Possuem altas expectativas sobre si mesmos e de seus alunos, sendo capazes de incentivar, apoiar e fortalecer essas iniciativas;
5. Investigam e se mostram ansiosos em aprender novas ideias, habilidades e ações incluindo tanto as que provêm da psicopedagogia como as da atualidade científica e tecnológica no âmbito social. Também são capazes de aprender com seus companheiros e com os seus alunos;
6. Promovem o surgimento de perguntas e temas de interesse da aula. Sempre pedem fundamentos e provas que sustentam as ideias propostas;
7. Potencializam a aplicação dos conhecimentos no mundo real, dando tempo para discutir e avaliar essas aplicações;
8. Fazem com que os alunos vejam a utilidade da ciência e da tecnologia, dando-lhes confiança nas suas próprias capacidades para usá-las com sucesso, não escondendo as limitações para a resolução dos problemas complexos sociais;
9. Não consideram as paredes da sala de aula como uma fronteira, eles acreditam que a aprendizagem deve transcendê-la. Levam para a classe pessoas e diversos recursos. Educam para a vida e para viver¹² (ACEVEDO-DÍAZ, 2001, p. 6 , tradução nossa).

11 La orientación educativa CTS facilita las innovaciones en los *currícula* de ciencia y tecnología en todos los niveles de enseñanza, de acuerdo con las nuevas finalidades para la educación científica y tecnológica que son precisas en el siglo XXI. A hora bien, su implantación real y efectiva pasa necesariamente por modificar la práctica docente desde dos puntos de vista complementarios: el papel del profesor y las estrategias de enseñanza-aprendizaje (ACEVEDO-DÍAZ. 2001).

12 1. Dedicar tiempo suficiente a planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje y la programación de aula, así como a la evaluación de la enseñanza practicada para mejorarla. 2. Son flexibles con el *currículum* y la propia programación. 3. Proporcionan un “clima” afectivamente acogedor e intelectualmente estimulante, destinado a promover la interacción y la comunicación comprensiva en el aula. 4. Tienen altas expectativas sobre sí mismos y sus alumnos, siendo capaces de animar, apoyar y potenciar las iniciativas de éstos. 5. Indagan activamente, mostrándose deseosos de aprender nuevas ideas, habilidades y acciones, incluyendo tanto las que provienen de la psicopedagogía como de la actualidad científica y tecnológica y del ámbito social. También son capaces de aprender con sus compañeros y con sus alumnos. 6. Provocan que surjan preguntas y temas de interés en el aula. Siempre piden fundamentos o pruebas que sostengan las ideas que se proponen. 7. Potencian la aplicación de los conocimientos al mundo real. Dan tiempo para discutir y evaluar estas aplicaciones. 8. Hacen que los alumnos vean la utilidad de la ciencia y la tecnología y les dan confianza en su propia capacidad para utilizarlas con éxito. No ocultan, sin embargo, las limitaciones de éstas para resolver los complejos problemas sociales. 9. No contemplan las paredes del aula como una frontera, ya que creen que el aprendizaje debe trascenderla. Llevan a clase personas y recursos diversos. Educan para la vida y para vivir. ACEVEDO-DÍAZ, 2001, p.6)

Essas características fazem parte do perfil adotado pelo professor ao assumir uma proposta de ensino com enfoque CTS. Importante ressaltar que tais características não são exclusivamente do enfoque CTS. Segundo Acevedo-Díaz (2001), o movimento CTS acabou reconhecendo essas características como fundamentais para o desenvolvimento de um ensino de qualidade.

É sob essa ótica que Acevedo-Díaz (2001)¹³ exemplifica algumas estratégias de ensino sob o enfoque CTS, entre elas:

A resolução de problemas abertos incluindo a tomada democrática de decisões; elaboração de projetos em pequenos grupos cooperativos; realização de trabalhos práticos de campo; jogos de simulações de papéis (*role-playing*); participação em fóruns e debates; presença de especialistas em sala de aula, eles podem ser os pais da comunidade educativa; visitas a fábricas e empresas, exposições, parques tecnológicos, etc; breves períodos de formação em empresas e centros de trabalho; implicações e atuações ativas na comunidade (ACEVEDO-DÍAZ, 2001, p.1, tradução nossa).

A prática do professor, ao trabalhar a partir de um enfoque CTS, requer estratégias e técnicas diferenciadas, mudança de postura, buscando o rompimento da monotonia em sala de aula, promovendo debates, discussões, conforme indica Acevedo-Díaz (2001).

Dessa forma, acredita-se que o enfoque CTS pode ajudar o docente a proporcionar uma Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) aos seus alunos dos anos iniciais, rompendo com um ensino pouco inovador buscando novas estratégias didáticas em prol de um ensino interdisciplinar. Uma das maneiras para desenvolver a ACT pode ser a partir de Clubes de Ciências.

1 | CLUBE DE CIÊNCIAS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CTS

No Brasil Santos e Santos (2008) afirmam que, a partir do final da década de 50, começaram a surgir os clubes de ciências nas escolas. Nessa época, as Feiras de Ciências surgem para mostrar o que era produzido nesses clubes.

Para Santos et al. (2010, p. 4):

O importante é desenvolver nos participantes uma mentalidade crítica em torno do fazer ciência, conhecendo e compreendendo como se dá a produção dos conhecimentos científicos mostrando que é falível e passível de incertezas, mostrando a não neutralidade da ciência, o caminho percorrido até chegar aos resultados, os riscos e controvérsias que estão envolvidos no processo, influências do momento histórico e dos interesses de determinados grupos sociais, ou seja,

13 1.Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones. 2 Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos. 3. Realización de trabajos prácticos de campo. 4. Juegos de simulación y de “roles” (*role-playing*). 5. Participación en foros y debates. 6. Presencia de especialistas en el aula, que pueden ser padres y madres de la comunidad educativa. 7. Visitas a fábricas y empresas, exposiciones y museos científico-técnicos, complejos de interés científico y tecnológico, parques tecnológicos, etc. 8. Breves períodos de formación en empresas y centros de trabajo. 9. Implicación y actuación civil activa en la comunidad. (ACEVEDO-DÍAZ, 2001)

ressaltar o discurso social que está implícito no fazer científico.

Importante ressaltar que, para possibilitar aos alunos as reflexões acima elencadas, é possível não somente por meio de um Clube de Ciências, mas em reflexões diárias em qualquer disciplina.

Prá e Tomio (2014) ressaltam a importância em se organizar tempos e espaços escolares para que os alunos aprendam ciências dentre eles por meio dos Clubes de Ciências. Silva et al. (2008, p. 63) definem Clube de Ciências como:

[...] local onde as atividades são desenvolvidas em horário de contra turno, sendo voltadas ao estudo, ao desenvolvimento de projetos e debates sobre temas que envolvem ciências. É um local onde os sócios expõem suas ideias, suas curiosidades e buscam construir os conhecimentos, usando a metodologia científica.

O quadro 1 apresenta os objetivos do Clube de Ciências segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, apud LONGHI E SCHROEDER, 2012):

Objetivos de um Clube de Ciências
<ul style="list-style-type: none">*Despertar o interesse pela ciência;*Preparar para uma evolução científica e tecnológica;*Oferecer um ambiente onde o estudante possa dialogar e compartilhar suas experiências e inquietudes;*Proporcionar o desenvolvimento do espírito científico (atitudes e habilidades);<ul style="list-style-type: none">*Compromissado com a prática de uma educação científica;*Dar um sentido prático ao teórico ensinado em sala de aula;* Formar um estudante mais crítico;*Proporcionar um espaço que possibilite o desenvolvimento de habilidades e atitudes científicas, contribuindo para a construção do seu conhecimento.

Quadro 1: Objetivos de um Clube de Ciências

Fonte: Mancuso, Lima e Bandeira (1996 apud LONGHI E SCHROEDER.2012)

Evidente que tais objetivos precisam se fazer presentes em todas as aulas formais, não somente nas reflexões que surgem durante as reuniões dos Clubes de Ciências.

Dada a sua característica a implementação do Clube de Ciências, Santos e Santos (2008) apresentam alguns passos para a sua implementação:

1º passo: A criação de um Clube de Ciências deve partir do interesse dos alunos seguindo as orientações do professor na área de Ciências.

2º passo: Estabelecer prioridades: local para os encontros, materiais que orientem como guias, histórias de clubes e relatos de pessoas que já tenham participado de um clube. Solicitar a presença dos pais para que tomem conhecimento dos objetivos do clube.

3º passo: Exposição do que se pretende fazer para os pais, alunos, professores direção e funcionários da escola.

4º passo: Início de funcionamento estabelecendo: dias de reuniões, local, horário, materiais para registro como: livro ata, modelo de estatuto, ideias de atividades.

5º passo: Elaboração do estatuto do clube.

6º passo: Pesquisa com os alunos das atividades e assuntos que desejam realizar nos encontros.

7º passo: Apresentar a comunidade algumas das atividades que realizaram.

Apresentamos, aqui, um trabalho que está sendo desenvolvido a partir dos pressupostos do Clube de Ciências estabelecidos por *Santos et al.* (2010), mas que, diferentemente do que indicam *Silva et al.* (2008) e Prá e Tomio (2014) para que ocorra em contra turno, nossa experiência ocorreu no mesmo turno das aulas, porque esta desenvolveu-se com alunos dos anos iniciais de uma escola municipal da cidade de Ponta Grossa-PR, os quais não têm condições de voltarem para a escola no contra turno para participar do clube e por que, dessa forma, possibilitamos que todos os alunos participem. Também foram adaptados o primeiro e o sexto passos propostos por Santos e Santos (2008) para implementação do Clube.

No primeiro passo, a modificação foi de que a proposta partiu da professora pesquisadora que instigou os alunos a participarem. No que se refere à escolha do conteúdo (sexto passo), partiu-se dos conteúdos estipulados para o ano escolar. Buscou-se incitar nos alunos questionamentos, debates, pois espera-se que, por meio de atividades diferenciadas aliando a teoria com a prática, criando um ambiente motivador e interessante poder-se-á, já nos anos iniciais, despertar nos alunos os objetivos propostos por Mancuso, Lima e Bandeira (1996), estimulando o interesse deles sobre os assuntos científicos e aprofundando-os além do que é estabelecido pelas Diretrizes Curriculares Municipais (DCM).

2 | CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

Participam desse projeto piloto (31) alunos do 4º ano B de uma escola Municipal de Ensino da cidade de Ponta Grossa, sendo 14 meninas e 17 meninos com uma faixa etária ente 9 e 10 anos que estudam no período matutino.

Para garantir o anonimato dos participantes a referência a eles será feita pela letra A (Aluno) e numeradas de 1 até 31 (A1, A2...).

3 | IMPLEMENTAÇÃO DO CLUBE: PRIMEIROS PASSOS

Para a implementação desse projeto: “Clube de Ciências na escola” seguimos os passos propostos por Santos e Santos (2008), todavia, devido ao fato de ocorrer no mesmo turno da aula, a ordem dos passos sofreu modificações.

Inicialmente, entramos em contato com a direção e com a equipe pedagógica da escola sobre a proposta. Houve apoio ao projeto.

Na sequência, os pais dos alunos foram comunicados por meio de uma reunião entre escola e família, para tomarem conhecimento da forma como as aulas de ciências seriam desenvolvidas em uma turma do 4º ano B. Os pais autorizaram a participação

dos filhos, bem como as imagens a serem divulgadas em futuros trabalhos, assinando um termo de consentimento. Os alunos também concordaram em participar e assinaram junto com os pais o termo de consentimento livre e esclarecido.

Tendo todos os consentimentos em mãos passamos para a criação do Clube de Ciências (primeiro passo indicado por Santos e Santos, 2008).

Após, junto com os alunos, estabelecemos os dias que seriam destinados para a reunião dos clubistas (segundo passo) e ficou decidido que seriam todas as sextas-feiras, durante o período todo de aula (4 horas). Foram apresentados aos alunos exemplos de diferentes clubes que já existem, bem como os blogs que eles criaram para a divulgação de seus trabalhos.

As atividades do clube tiveram início no dia 7 de fevereiro de 2017, quando os alunos tomaram ciência da logística de funcionamento e objetivos do mesmo. Por se tratar de alunos dos anos iniciais, as atas e o estatuto, conforme o quinto passo, foram substituídos por um diário, onde todas as atividades foram registradas por um dos membros do clube (um dos alunos).

Como primeira atividade, os alunos foram convidados a elaborarem uma logo para o Clube de Ciências e foi explicado que iríamos escolher uma delas para representar a logo dos clubistas.

Após a votação foi escolhido o nome: “Clube Cibernético nota 10” (CCN10). O motivo para a escolha foi expresso pelo clubista A1 “Escolhemos esse nome porque nós vamos estudar muitas coisas e somos alunos nota 10”.



Figura 1. Logo escolhida para o Clube de Ciências

Fonte: Material de aula

Após a criação da logo, a turma encapou um caderno contendo a logo, o qual passou a ser o diário de todas as atividades do grupo. A cada encontro um membro da turma faz esse registro, que tem por objetivo destacar o que está sendo realizado. Por meio dele é possível perceber as concepções dos alunos em relação ao que está sendo trabalhado.

A motivação dos alunos em participar da escolha foi observada durante todo o processo de criação. Tendo escolhido a logo, foi feito um cartaz com ela, o qual é colocado na porta da sala toda sexta-feira, para que os demais membros da escola

percebam que ali está acontecendo uma reunião dos clubistas.

Importante ressaltar que em todos os encontros o ambiente de sala de aula precisa ser modificado, a postura do professor precisa ser diferenciada, assim como as atividades realizadas, elas não podem ser baseadas em um ensino tradicional como explica Santos e Santos (2008).

Para a caracterização dos clubistas, a equipe pedagógica da escola providenciou bonés para os meninos e faixas para as meninas, para serem usadas nos encontros dos clubistas. O clima da sala de aula para os encontros acaba motivando os alunos que, durante a semana, procuram saber o que será discutido nos próximos encontros. Temos percebido um grande envolvimento dos alunos no desenvolvimento das atividades e a expectativa que ficam para que chegue o dia do Clube de Ciências.

Realizamos um diagnóstico dos assuntos que se pretende estudar nas reuniões. Nesse momento lançamos alguns conteúdos já previamente estabelecidos para a área de ciências desse ano de ensino e os alunos puderam elencar suas curiosidades, dúvidas e o que conheciam sobre os conteúdos. Os assuntos elencados pelos alunos foram: astronomia, a proliferação do mosquito transmissor do vírus da dengue, a vida dos animais e as plantas.

Assim, partimos dos seus conhecimentos prévios sobre os temas/conteúdos. Foi proposto para que eles investigassem sobre os assuntos e procurassem ver as implicações para a sociedade. Os alunos foram instigados a pesquisarem partindo dos conteúdos de ciências próprios do 4º ano.

Algumas atividades realizadas pelos clubistas

Optou-se por desenvolver esse projeto: Clube de Ciências utilizando os conteúdos curriculares estabelecidos nas DCM da Rede Municipal de Ensino. No entanto, para que seja trabalhado com os alunos reflexões em prol de ações que venham a contribuir em seu dia a dia por meio de um Clube de Ciências, é necessário que os conteúdos sejam trabalhados de maneira diferenciada, com estratégias de ensino que estimulem os alunos a fazerem perguntas, bem como tornando o ensino atraente e motivador, trazendo para a sala de aula experiências práticas que se tornem significativas aos alunos, em que eles possam discutir também as relações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, todo o trabalho vem sendo desenvolvido em um enfoque CTS visando a promover a ACT.

Na sequência, apresentam-se alguns conteúdos trabalhados.

1. Astronomia

Sendo Astronomia o primeiro conteúdo a ser trabalhado, num primeiro momento, procurou-se saber quais seriam as concepções iniciais dos alunos em relação à temática. Os alunos receberam (3) perguntas para serem respondidas individualmente:

O que é Astronomia? Como é a vida de um astronauta? O que você sabe sobre o Sistema Solar?

Dos trinta e um (31) alunos, apenas dois (2) conseguiram aproximar o conceito de Astronomia: “Astronomia tem a ver com astros” (A7), a maioria (29) não conseguiu ter uma concepção correta, ou respondeu que não sabia, como se observa no registro de A14 “Não sei”.

Em relação à vida de um astronauta, os alunos demonstraram interesse em saber: Como os astronautas dormem? Se eles tomam banho? Como fazem as suas necessidades fisiológicas quando estão no espaço?

De posse desses questionamentos, apresentaram-se dois vídeos: “Como os astronautas lavam o cabelo”? e “Vida no espaço”. (SAPATA,2011). Por meio desses vídeos foram discutidas questões acerca da evolução das espaçonaves, dos telescópios, as contribuições que o desenvolvimento científico e tecnológico trouxe para a vida atualmente, bem como os aspectos negativos, como bombas, mísseis e as guerras que hoje se fazem presentes em alguns países.

Posteriormente os alunos puderam visualizar fotos dos planetas que fazem parte do nosso sistema solar, e confeccionaram um planetário individual como pode ser observado na figura 2.



Figura 2. “Clube Cibernético nota 10”: Pintura do sol para construção de planetário.

Fonte: Material de aula

Enquanto os alunos faziam a pintura do Sol, com tinta guache, em grupos, foram feitos alguns questionamentos como: O que vocês sabem sobre o Sol? Para que serve o sol? Ele só traz benefícios? Quais? Ele traz problemas para o homem? Quais? Vocês conhecem algum malefício causado pelo sol? Qual? Para evitar o câncer de pele o que pode ser feito? Uso de protetor solar, roupas especiais que protegem a pele dos raios ultravioletas, guarda-sóis fabricados com material apropriado inibem os raios emitidos pelo sol. Essas roupas especiais são acessíveis a todas as pessoas? Quantos fazem uso do protetor diariamente? Por quê?

Foi possível perceber que a metade dos alunos (15) fazia alguma correlação entre os danos causados na pele pela exposição excessiva ao sol e procurava trazer contribuições em relação a essa questão; outros traziam exemplos de familiares que

desenvolveram um câncer na família como se observa na fala de A29: “ Professora, a minha tia teve câncer de pele e acabou morrendo”, “O câncer de pele é muito perigoso, quando eu vou para a piscina minha mãe passa bastante protetor solar, eu fico toda melecada”.

De posse desses questionamentos, os alunos fizeram uma pesquisa relatando os danos causados pela exposição ao sol e os benefícios do mesmo.

Em outra reunião dos clubistas, os alunos puderam visualizar slides de fotos dos planetas que fazem parte do sistema solar. Passaram a confeccionar um planetário. Para isso, foi utilizado massinha de modelar preparada por eles em sala, cada grupo levou os ingredientes necessários (farinha de trigo, sal, corante alimentício) para produzir a própria massinha.

Essa atividade gerou muito interesse nos alunos, que nunca tinham produzido massinha de modelar. Os alunos confeccionaram os planetas com a massinha estabelecendo relações com suas cores e tamanhos.

Também confeccionaram um foguete com material alternativo (rolinhos de papel toalha), para tanto precisou-se de mais dois encontros. No decorrer dos encontros foram inseridos questionamentos sobre as relações sociais da ciência e da tecnologia como por exemplo: os interesses políticos no desenvolvimento dos foguetes e naves espaciais, a questão do lixo espacial, dos combustíveis desses foguetes e o preço dos mesmos.

Nesse sentido, Guimarães (2011, p.4 e 5) contribui:

É necessário um grande esforço para que haja uma discussão ampla e séria das questões sociocientíficas em sala de aula, desde as primeiras séries da educação formal. Afinal nem todos os estudantes serão cientistas, mas todos serão cidadãos e sofrerão as conseqüências (sic) da ciência. Para isso é importante que sejam conhecedores dos aspectos científicos dos problemas, mas que também consigam enxergar os problemas éticos, sociais e econômicos que estão envolvidos no avanço da ciência.

Percebemos que nas atividades realizadas com o tema Astronomia, houve um grande envolvimento e interesse do grupo. Importante ressaltar que, apesar de serem trabalhados os conteúdos previamente estabelecidos, diferentemente da proposta original de um Clube de Ciências que procura partir de temas do interesse do grupo, como colocam Santos e Santos (2008), Prá e Tomio (2014), com essa adaptação é possível expandir os conteúdos estabelecidos agregando a curiosidade dos alunos.

O uso do livro didático não foi descartado, mas foi feita uma síntese dos aspectos pertinentes que englobam tal conteúdo e trabalhado com enfoque CTS de maneira prática e com diferentes metodologias em prol de uma ACT, que requer uma postura diferenciada do professor.

2. Vegetais

Outro conteúdo desenvolvido pelos clubistas iniciou-se com um vídeo que apresentava a germinação de um feijão (THAINARA ALBA, 2015)

Em seguida os alunos foram convidados a, individualmente, fazer o plantio de um feijão. Nesse momento foi possível perceber que alguns alunos (6) nunca tinham plantado e desconheciam a maneira de fazer. Colocaram uma quantidade de terra nos recipientes e não sabiam de que forma as sementes eram colocadas.

Também se realizou o plantio de mudas de orquídeas em árvores da escola. Com essa experiência puderam perceber que algumas plantas podem ser plantadas por meio de sementes e outras de mudas.

Posteriormente, as discussões dos clubistas foram sobre o solo onde são plantados os vegetais e frutas do nosso consumo. Questionou-se as características do solo para o desenvolvimento das plantas, o uso de adubo e agrotóxicos utilizados, bem como alimentos orgânicos.

Os alunos trouxeram amostras de solo de suas casas para que fossem analisadas e também foi utilizado o solo da escola. De posse desse material, foi solicitado que eles observassem o que continha o solo: folhas, galhos, pedras, animais, materiais produzidos pelo homem, assim como a cor desse solo.

Doze (12) alunos citaram que o solo da escola apresentava materiais como: tampinhas, bitucas de cigarro, brinquedos e papel. Os outros não comentaram porque em suas amostras tinha apenas terra. Foi possível fazer discussões em relação à poluição do solo e as maneiras de reverter aquela situação com atitudes diárias.

Sobre os resíduos encontrados por alguns (tampinhas, bitucas de cigarro, brinquedos e papel) os alunos relacionaram com a reforma que estava ocorrendo na escola e consideraram que os responsáveis pela execução da obra descartavam sem tomar os devidos cuidados com o solo. Pode-se perceber que os alunos começavam a refletir sobre os impactos socioambientais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Nos três encontros seguintes foi confeccionado um terrário para que eles observassem o seu funcionamento. Trouxeram plantas, minhocas, pedras, alguns animais pequenos para a execução dessa atividade.

O terrário ficou exposto por uma semana na sala de aula, e diariamente os alunos observavam o comportamento das minhocas, a respiração das plantas e o comportamento dos animais ali colocados.

Essa atividade prática foi muito produtiva, porque foi possível associar a teoria apresentada no livro didático, em relação à respiração dos vegetais, reprodução das mudas e a forma de plantio, com a prática, pois, muitos moram em apartamentos e nunca tinham plantado nenhum vegetal (somente fizeram na escola a experiência da germinação do feijão), e, como exemplo, podemos citar as seguintes colocações dos alunos: “Professora como que faz para colocar a mudinha aqui na terra? Tem que fazer um burquinho?” (A14), “Nossa professora! A minha minhoca ela já foi lá para

baixo da terra, está quase nas pedras, ela desapareceu, ela morreu?” (A24), “Nossa professora! Dá para ver na garrafa que está cheia de gotinhas, ela está respirando”. (A28)

Acreditamos que quando o professor propõe atividades relacionando a teoria com a prática, os alunos podem fazer a correlação entre o que está sendo aprendido na escola com sua realidade. Nesse sentido, Zômpero, Passos e Carvalho (2012, p.45) contribuem:

A primeira vantagem que se dá no decorrer de uma atividade experimental é o fato de o aluno conseguir interpretar melhor as informações. O modo prático possibilita ao aluno relacionar o conhecimento científico com aspectos de sua vivência, facilitando assim a elaboração de significados dos conteúdos ministrados. A segunda vantagem é a interação social mais rica, devido à quantidade de informações a serem discutidas, estimulando a curiosidade do aluno e questionamentos importantes. Como terceira vantagem, vemos que a participação do aluno em atividades experimentais é quase unânime.

Tais vantagens foram percebidas em nossa experiência, a participação dos alunos aliando a teoria com a prática é muito produtiva. Nos encontros dos clubistas essa prática é uma constante. Eles participam ativamente, há uma maior interação entre eles e com o professor, e há um ganho de conhecimento agregando reflexões sobre as relações sociais da ciência e da tecnologia.

Após a implementação do Clube de Ciências na escola, procurou-se saber dos alunos as percepções em relação a esse projeto. Todos os (31) alunos elogiaram, como pode ser percebido nos seguintes relatos: “É muito mais legal do que as aulas normais!”(A13), “O clube é importante para nós aprendermos coisas legais e aprender sobre Ciências”(A29) e “É onde as crianças se reúnem para fazer experiências”(A1).

Pelos relatos é possível perceber que a forma como são desenvolvidas as aulas no Clube de Ciências se distancia das aulas tradicionais, porque envolvem participação dos alunos, momentos de reflexões, exige do professor tempo para preparação das aulas e um clima atraente, como propõe Acevedo-Díaz (2001) quando apresenta algumas características que o professor precisa apresentar para desenvolver uma prática CTS.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de atividades na área de Ciências que proporcionem uma ACT por meio da abordagem CTS nos anos iniciais é algo que precisa ser expandido.

Apesar de ser um Clube de Ciências adaptado, quando retomamos os objetivos propostos por Mancuso, Lima e Bandeira (1996), percebemos que, pela forma como estão sendo desenvolvidos os encontros, as crianças estão tendo mais interesse pela ciência. Elas já são curiosas e o ambiente estimulante e propício para o diálogo, com questionamentos e experiências que vão sendo realizadas acabam refletindo em suas atitudes.

Os alunos podem perceber que o que estão aprendendo está indo ao encontro das vivências de seu dia a dia, aliando a teoria com a prática, contribuindo para a formação de um estudante mais crítico e responsável. Em nossa pesquisa de doutorado, constatamos haver desconhecimento por parte do professor que atua nos anos iniciais em relação ao conceito de ACT e CTS, bem como as possibilidades em se trabalhar com esses conceitos (FABRI, 2017).

Acreditamos que por meio de Clubes de Ciências seja possível o professor desenvolver atividades curriculares de maneira inovadora, trazendo para sala de aula reflexões em relação à ciência e ao avanço científico e tecnológico a fim de perceberem as implicações socioambientais buscando se tornarem mais conscientes e responsáveis.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, bolsa produtividade.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO-DÍAZ, J. **Cambiando la práctica docente en La enseñanza de las ciencias a través de CTS. Boletín del Programa Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación.** Organización de Estados Iberoamericanos, 2001. Disponível em: <<http://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo2.htm>> Acesso em: 17 mar. 2015.

AIKENHEAD, G. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Química Abril**, p.114-124, 2005. Disponível em:<http://garritz.com/andoni_garritz_ruiz/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2015.

AIKENHEAD, Glen S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Orgs.). **STS education: international perspectives on reform.** New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59. Disponível em: <<https://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/sts05.htm>>. Acesso em: 22 out. 2015.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências.** 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610>>. Acesso em: 15 out. 2011.

AZEVEDO, R. O. M et al. Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências: perspectiva de complementaridade. **Revista de Educação em Ciências e Matemática.** Amazônia. v.9, n. 18, p. 84-98, jan-jun, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0325-1.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

BAZZO, W. A Pertinência da abordagem CTS na educação tecnológica. **Revista Ibero-Americana de Educação**, n. 28, 2002. Disponível em <<http://www.rieoei.org/rie28a03.htm>>. Acesso em 16 out. 2015.

BAZZO, W. A; LINSINGEN, I.; PEREIRA. L. T. do V. (Eds.). Introdução aos estudos CTS

(Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Cadernos de Ibero-América**. Madri: OEI, 2003.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. **CTS na educação em Engenharia**. In: COBENGE, 2009. Disponível em: <[www.nepet.ufsc.br/Documentos/CTS na EducacaoEmEngenharia](http://www.nepet.ufsc.br/Documentos/CTS%20na%20EducacaoEmEngenharia)>. Acesso em: 18 jul. 2010.

CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W. dos; ICHIKAWA, E.Y; SENDIN, P.V; CARGANO, D. de F. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação**. Londrina: IAPAR, 2002.

_____. Ciencia Tecnología y Sociedad: bibliografía comentada. **Revista Iberoamericana de Educación**. n.18, p. 171-176, 1998.

DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, A.V.; MAS, M. A. M. El Díaz **Sala de Lecturas CTS+I de la OEI**. 2001. Disponível em:<<http://www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. Ensino de Ciências, Alfabetização Científica e Tecnológica e enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: o que pensam docentes dos anos iniciais do ensino fundamental em exercício? **Revista Práxis**. (No prelo). 2017.

GARCIA, M. I. G.; LÓPEZ, J. L. L.; CEREZO, J. A. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una introducción al estudio social de la Ciencia y la Tecnología**. Madrid. Editorial: Tecnos, 1996.

GUIMARÃES, M. A. **Raciocínio informal e a discussão de questões sociocientíficas: o exemplo das células-tronco humanas**. 2011. 220 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=370>>. Acesso em: 14 dez. 2015.

LONGHI, A.; SCHROEDER, E. Clubes de ciências: o que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica numa Rede Municipal de Ensino. **Revista electrónica de enseñanza de Iãs Ciencias**, v. 11, n. 3, p. 547-564, 2012.

LÓPEZ, J. L. L., CEREZO, J. A. L. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CEREZO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de La ciencia y La tecnología**. Madrid: Editorial Tecnos S. A. 1996. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-126.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2015.

MANCUSO, R.; LIMA, V.M.R. e V. BANDEIRA. **Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

THAINARA ALBA.NATUREZA EM MOVIMENTO, 2013. Publicado em 6 jul.2015. Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=IsikQO9ptJ8>>. Acesso em: 05 ago.2017

PRÁ, G. de; TOMIO, D. Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Alexandria, v.7, n.1, p.179-207, maio 2014.

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. **Revista Ciência e Educação**, v.13, n.1, p.71-84, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05>>.

pdf.>. Acesso em: 13 out. 2014.

SANTOS, W.L.P. Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Amazônia, v.9, n. 17, p.49-62, jul. /dez., 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/viewFile/1647/2077>>. Acesso em: 22 jul. 2015.

SANTOS et al. Estruturação e consolidação de clubes de ciências em escolas públicas do Litoral do Paraná. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2010, Ponta Grossa. **Anais eletrônicos**. Disponível em:<<http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EC/173.pdf>> Acesso em: 12 set. 2017.

SANTOS, J. F. dos; SANTOS, J. M. T.dos. **Guia de orientações para implementação de um Clube de Ciências**. Programa de Desenvolvimento Educacional. PDE. Secretaria de Estado da Educação Universidade Estadual do Centro – Oeste. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/172-2.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

SAPATA, F.; **Vida no espaço**. 2011. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=25IEOjW2jwM>>. Acesso em: 22 ago. 2016.

SILVA, J.B. da et al. **Projeto criação Clubes de Ciências**. **Revista Conexão**, UEPG, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/view/3811>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

KAREN NYBERG. **Lavando o cabelo no espaço** - Estação Espacial Internacional. Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=d4fANx3010U>> Acesso em: 22 ago. 2016.

ZOLLER, U.; WATSON, F. G. Technology education for non-science students in the secondary school. **Science Education**, v. 58, n. 1, p. 105-116, 1974.

ZÔMPEIRO, A.de F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. de. A Docência e as atividades de experimentação no Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.7.n1. 2012. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID174/v7_n1_a2012.pdf>. Acesso em: 13 out. 2015.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-90-5

