



## **FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE (CTS) NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

### **CONTINUED TRAINING FOR TEACHERS OF THE INITIAL YEARS: FOCUS SCIENCE, TECHNOLOGY, SOCIETY (CTS) IN SCIENCE TEACHING**

**Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Campus Ponta Grossa/PPGECT/  
foggiattorm@hotmail.com

 [http:// orcid.org/0000-0002-0432-5182](http://orcid.org/0000-0002-0432-5182)

**Fabiane Fabri**

Pós Doutoranda do PPGECT/UTFPR-PG/Prof. Escola Ana de Barros  
Holzmann/ffabriprof@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0002-7280-4732>

#### **Resumo:**

O objetivo do estudo é apresentar a estrutura de uma Formação Continuada (FC) para o ensino de Ciências com enfoque CTS seguindo os pressupostos da pesquisa-ação e suas contribuições para os professores dos anos iniciais. Participaram desse estudo vinte e cinco professores (25) que atuavam nas Escolas de Tempo Integral (ETIs), da Rede Municipal de Ensino da cidade de Ponta Grossa, Paraná. A abordagem metodológica foi a qualitativa, de natureza interpretativa. Para análise dos dados utilizou-se da análise textual discursiva embasados nos estudos de Moraes (2003), Moraes e Galiuzzi (2006) e Torres *et al.* (2008) Para a coleta de dados, foram utilizadas as seguintes técnicas: entrevistas, relatórios, fotos, vídeos das atividades realizadas nas formações e anotações em diário de campo. Os principais resultados evidenciaram a relevância do modelo de Formação adotado com a participação efetiva das professoras na construção do seu fazer pedagógico e a importante contribuição do enfoque CTS para se promover a Alfabetização Científica e Tecnológica.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências nos anos iniciais; Alfabetização científica e tecnológica; Ciência, Tecnologia e Sociedade; Formação continuada de professores.

## **Abstract:**

The objective of the study is to present the structure of a Continuing Education (FC) for the teaching of Sciences with a CTS focus, following the assumptions of action research and their contributions to teachers in the early years. Twenty-five teachers (25) who participated in the Integral Time Schools (ETIs) of the Municipal Teaching Network of the city of Ponta Grossa participated in this study. The methodological approach was the qualitative, of an interpretive nature, to analyze the data used of the discursive textual analysis based on the studies of Moraes (2003), Moraes and Galiazzi (2006) and Torres et al. (2008) In order to collect data, the following techniques were used: interviews, reports, photos, videos of the activities carried out in the formations and annotations in field diaries. It was verified that the continuous training (FC) in the area of Sciences was considered innovative and necessary by the participants, since they did not have, offer courses in this area, as well as to carry out it with CTS approach.

**Keywords:** Teaching Science in the early years; scientific and technological literacy; Science, Technology and Society; continuing teacher training

## **Introdução**

O professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no município de Ponta Grossa, do estado do Paraná, região sul do Brasil, via de regra, é responsável por tratar em suas aulas conteúdos de todas as áreas do conhecimento. Todavia, percebe-se que a atenção dos docentes está centrada em desenvolver atividades que envolvem a leitura e a escrita visando à alfabetização na língua materna dos alunos, bem como o desenvolvimento de exercícios voltados para o domínio da Matemática, deixando em segundo plano, o Ensino de Ciências.

Os professores em sua maioria possuem formação em Pedagogia e em Normal Superior. Em nossa pesquisa constatamos que nos seus cursos de graduação a área de Ciências é tratada de maneira aligeirada e, por sua vez, no exercício de sua atividade profissional esses professores recebem e/ou procuram formações voltadas para as áreas de Português e Matemática continuando o Ensino de Ciências em segundo plano.

Diante desse cenário, o Ensino de Ciências acaba sendo desenvolvido, muitas vezes, de forma rápida, fragmentada, superficial e descontextualizada. Os documentos oficiais já apontam para a necessidade de dar mais atenção à área de Ciências nos anos iniciais

para o enfrentamento das questões científicas e tecnológicas da atualidade, para formar cidadãos em condições de participar ativamente da tomada de decisões de uma maneira mais consciente e responsável, compreendendo-se como integrantes do mundo onde se encontram inseridos.

E sob essa ótica, evidenciava-se uma necessidade premente de uma FC na área de Ciências para estes profissionais, cuja formação viesse a atender as dificuldades encontradas por eles no que diz respeito aos conteúdos curriculares propostos para cada ano de ensino, visando promover a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Dessa forma, foi realizado um diagnóstico inicial com os 193 professores (Fase I) que atuavam no 4º e 5º ano do ensino fundamental para verificar as dificuldades encontradas por eles ao trabalharem com Ciências, bem como as percepções em relação ao enfoque CTS e ACT.

Nesse estudo foi possível verificar que um número considerável (77) nunca ouviu falar do termo CTS, outros (65) só tinham ouvido, (28) conheciam de leituras de artigos científicos ou livros, (7) de oficinas, (6) de palestras e (10) não registraram. Importante ressaltar que esses dados estão aguardando aprovação para publicação.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo apresentar a estrutura de uma Formação Continuada (FC) para o ensino de Ciências com enfoque CTS seguindo os pressupostos da pesquisa-ação e suas contribuições para os professores dos anos iniciais, a qual se deu a partir de um Projeto de Extensão executado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Campus Ponta Grossa para os professores dos anos iniciais da Rede Municipal de Ensino da cidade de Ponta Grossa, do estado do Paraná, região sul do Brasil.

Salienta-se que neste artigo são apresentados os resultados parciais de uma tese de doutorado intitulada: “Formação Continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade: contribuições para professores dos anos iniciais”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR-PG.

### **Formação continuada para o ensino de ciências com enfoque cts**

O ensino de ciências para as séries iniciais do ensino fundamental no Brasil segundo Roitman (2007, p.13):

tem se concentrado nos problemas da alfabetização e da matemática elementar. Há rico acervo de pesquisas e metodologias desenvolvidas no país. Menos estudada tem sido a chamada “alfabetização científica”. Em

Essa insegurança apontada pelo autor, bem como o que vem sendo presenciado em nossa realidade é a oferta de cursos de aperfeiçoamento somente nas áreas de Português e Matemática, deixando de lado a oferta de cursos na área de ciências. Tal fator é reflexo das políticas públicas de ensino, sejam elas governamentais, estaduais, municipais, que priorizam formações nas áreas de leitura, escrita e operações matemáticas, tendo como objetivo a resolução de problemas. Rocha (2013, p.58) contribui quando coloca que:

Geralmente, os futuros pedagogos tendem a se interessar mais pelas áreas de ensino de Língua Portuguesa e Matemática, até mesmo levados pelas políticas públicas de várias décadas que valorizaram/valorizam o “ler, escrever e contar”, nos primeiros anos escolares, ou a alfabetização em português e matemática numa linguagem mais atual.

Quando se fala no Ensino de Ciências especificamente, Waiselfisz (2009) acaba revelando que em se tratando da avaliação dos alunos nessa área não está indo muito bem. Em 2015 “menos de 1% dos estudantes brasileiros atingiu os dois níveis mais elevados da escala. Nos países da OCDE o percentual de estudantes nesses níveis ultrapassou 7%”. (BRASIL,2016, p.30)

O interesse pela ciência é manifestado pelos estudantes brasileiros, bem como os estudantes dos demais países da América Latina, mas os mesmos apresentam dificuldades em entender do que está sendo tratado e fazer uso de conceitos e abordagens científicas para a produção de explicações. (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009)

Infelizmente, as escolas brasileiras não estão conseguindo transmitir aos alunos “as atitudes e competências mínimas de tipo científico para o uso cotidiano das pessoas, e tampouco está conseguindo formar uma pequena elite que possa depois se profissionalizar como cientistas e pesquisadores plenos” (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009, p.16).

O que acontece geralmente é que o professor acaba saindo dos cursos de formação sem um preparo adequado para lidar com as situações que surgem no dia a dia de sala de aula. A maioria dos professores que atua nos anos iniciais possui formação no Magistério, Normal Superior e em sua grande maioria Pedagogia sem uma fundamentação teórico-prática para ensinar ciências. Maués (2003, p. 2) afirma que:

as professoras das primeiras séries do ensino fundamental geralmente não têm formação específica na área de ciências, são professoras generalistas que frequentemente não foram “preparadas” para ensinar ciências, tiveram

Os professores precisam ter domínio dos conteúdos a serem ministrados: “Não basta apenas preparar aulas com antecedência, é preciso ter a fundamentação teórico-prática para que ocorram o ensino e a aprendizagem da área de Ciências”. (DUCATTI-SILVA, 2005, p.13)

O domínio de conteúdo é um dos pontos centrais e o ponto de partida que merece ser discutido, pois apesar de polivalentes os professores que atuam nos anos iniciais precisam dominar os conteúdos estabelecidos para proporcionar uma ACT, pois como promover tal alfabetização se não há domínio da matéria a ser ensinada?

Sendo assim, a apropriação dos saberes para o ensino de ciências que promova a ACT em uma formação continuada e ou inicial deve ser incentivada. Por isso a necessidade de se promover formações continuada em serviço para preparar os docentes para ensinar ciências, visando promover a ACT. Neste estudo a FC desenvolvida visou preparar os docentes para ensinar ciência com enfoque CTS.

## **O enfoque CTS**

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, cuja preocupação maior é tratar as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

Estudos mostram que o trabalho com o enfoque CTS vem sendo desenvolvido com diferentes concepções. Aikenhead (2005, p.120) classifica em oito categorias: 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.

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 definido 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. (Tradução nossa)

Já autores como Auler (2002); Bazzo *et al.* (2003) e Silveira (2007) têm adotado as três formas empregadas por Luján Lopes 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; PEREIRA, 2009, p.5)

Em relação ao currículo, Manassero, Díaz e Alonso (2001) complementam que, no final dos anos 1970, os EUA lançaram um programa para avaliar o currículo de ciências denominado *Project Synthesis*. 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.
- 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 interesses. (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 (Pesquisa de Excelência em Ensino de Ciências). E, a partir de 1983, surgem cursos CTS para o ensino secundário nos EUA. Dentre os resultados desse programa Manassero, Díaz e Alonso (2001) destacam:

- 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 ciência. (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 Manassero, Díaz e Alonso (2001), contribuem no sentido de ajudar e dar mais significado ao conhecimento que queremos que os alunos aprendam.

Vale frisar que apesar de ser trabalhado o ensino CTS no ensino secundário e em universidades, o mesmo pode ser realizado nos anos iniciais, não é necessário a construção de um currículo específico para o Ensino de Ciências, mas a realização de enxertos CTS poderão ser trabalhados desde o início de escolarização, o que vai ao encontro dos argumentos de Martins e Paixão (2011), os quais consideram que a busca por uma ACT é algo que precisa ser colocado ao alcance do nosso entendimento desde a Educação Infantil, pois hoje a geração que frequenta os anos iniciais está habituada com o desenvolvimento científico e tecnológico.

A mudança na prática do professor é um diferencial importante para que o trabalho sob o enfoque CTS seja efetivado, Acevedo-Díaz (2001) e Penick (1993) apresentam algumas características que o professor precisa apresentar para desenvolver uma prática CTS. O autor elenca nove itens como: dedicação de tempo para o planejamento e programação de suas aulas, avaliando o ensino com o objetivo de melhorá-lo; flexibilidade com o currículo; ambiente acolhedor em sala, visando a promoção da comunicação; incentivam seus alunos, apoiando-os em suas iniciativas; são investigadores, estão dispostos a aprender com seus companheiros e com seus alunos novas ideias, habilidades e ações; promovem o surgimento de perguntas e temas interessantes em suas aulas, solicitando fundamentos que sustentem as ideias; potencializam a aplicação dos conhecimentos advindos da realidade, faz com que os alunos vejam a utilidade da ciência e da tecnologia e não considera as paredes da sala de aula como uma fronteira, mas a aprendizagem deve ultrapassá-las educando para a vida e para viver.

Assim, neste estudo apresentamos uma FC para o ensino de ciências com enfoque CTS na forma de enxertos.

## **Procedimentos metodológicos**

A abordagem metodológica utilizada nesse estudo foi a qualitativa, de natureza interpretativa, com base nos pressupostos da pesquisa-ação. Para a coleta de dados, foram utilizadas as seguintes técnicas: entrevistas, relatórios, fotos, vídeos das atividades realizadas nas formações e anotações em diário de campo. Participaram desse estudo vinte e cinco professores (25) que atuavam nas Escolas de Tempo Integral (ETIs), da Rede Municipal de Ensino da cidade de Ponta Grossa.

Foi oferecida a FC a partir de um Projeto de Extensão pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) que contou com a colaboração de quatro professores doutores na área de Física, Química, Biologia e enfoque CTS para ministrarem as aulas da formação.

O curso de FC ocorreu de março a novembro de 2015, na modalidade presencial, com encontros quinzenais, uma vez por semana, contando com 14 encontros, totalizando uma carga horária de 60 horas. E posteriormente ao término do mesmo para acompanhar e auxiliar as professoras tirando suas dúvidas durante a aplicação dos planejamentos elaborados durante a FC foram realizados mais 30 horas de atendimento individual ou conjunto, totalizando 90 horas de curso.

O nosso estudo foi dividido em três fases: Fase I que consiste na pesquisa exploratória, quando foi feito um levantamento inicial das dificuldades encontradas pelos professores que atuam nos anos iniciais ao ministrarem aulas de Ciências, a Fase II apresenta o plano de ação elaborado (FC) e sua aplicação e a Fase III contempla a aplicação dos planejamentos elaborados na FC pelas professoras participantes da formação com suas turmas de alunos.

Nesse artigo limitaremos aos dados que correspondem a fase II, onde apresentamos as concepções prévias dos professores em relação: à FI e profissional da carreira docente, às experiências em formações na área de Ciências e aos conhecimentos em relação ao enfoque CTS e ACT.

As professoras participantes da FC estavam na faixa etária entre 21 anos até 63, o tempo atuação no magistério estava entre 6 meses até 48 anos, 19 com formação em Pedagogia, 1 em Matemática, 2 em Ciências Biológicas, 2 em Normal Superior, 2 Letras, 1 em Comunicação Social, 1 História, 1 em Educação Física e 1 em Ciências Contábeis. O



ano de conclusão de suas formações vão desde 1992 até 2014. A carga horária de 17 professores era de 20 horas e 13 trabalhavam 40 horas. Para garantir o anonimato das professoras participantes elas serão identificadas pela letra “P” (Professora) seguida no número de identificação de 1 até 25.

Para um melhor entendimento foi elaborado o quadro 4 com a estrutura da FC, contemplando às áreas envolvidas, a carga horária, os conteúdos a serem trabalhados, a metodologia utilizada pelos professores ministrantes e o cronograma.

Quadro 4. Estrutura da Formação Continuada

Enfoque CTS	Áreas	Carga Horária	Conteúdos	Estratégias Metodológicas	Cronograma
<p>Leituras de artigos enfocando a abordagem CTS para que pudessem ter mais conhecimentos em relação a esse enfoque, bem como aproveitar em suas aulas as sugestões, tornando-as mais interessantes e possibilitando um trabalho interdisciplinar</p> <p>Discussões em relação a evolução da ciência, muitos conceitos acabaram sendo revistos bem como a não neutralidade da ciência.</p> <p>Atividades experimentais aliando teoria com a prática partindo das dificuldades</p> <p>Análise além da composição dos alimentos, verificar os efeitos sobre a saúde, valor, os efeitos ambientais e questões éticas relacionadas à sua produção e comercialização</p>	Física com enfoque CTS	15 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Leis de Newton;</li> <li>* Astronomia;</li> <li>* Gravitação;</li> <li>* Pressão Atmosférica;</li> <li>* Eletricidade;</li> <li>* Magnetismo;</li> <li>* Eletromagnetismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Concepções prévias dos docentes;</li> <li>* Socialização das informações;</li> <li>* Levantamento das dificuldades encontradas na área de Ciências;</li> <li>* Aula expositiva e dialogada;</li> <li>* Aula prática:</li> </ul>	<p>Março e Abril/2015</p> <p>(Quinzenalmente às sextas-feiras)</p>
<p>Apresentou-se as alfabetizações propostas por Shen (1975); alfabetização científica prática, cívica e cultural.</p> <p>As discussões englobaram o tema sustentabilidade e</p>	Química com enfoque CTS	15 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Introdução a Química e suas correlações cotidianas;</li> <li>* Ar, água, solo (características, composição e propriedades);</li> <li>* Preservação do meio ambiente/lixo/aterro sanitário;</li> <li>* Alimentos como fonte de energia;</li> <li>* Recursos tecnológicos (invenções e inovações envolvendo a química);</li> <li>* Tintas ecológicas para iniciação em química nos anos iniciais;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aula expositiva e dialogada;</li> <li>* Aula prática no laboratório de Química</li> </ul>	<p>Maio e Junho/2015</p> <p>(Quinzenalmente às sextas-feiras)</p>
<p>Apresentou-se as alfabetizações propostas por Shen (1975); alfabetização científica prática, cívica e cultural.</p> <p>As discussões englobaram o tema sustentabilidade e</p>	Biologia com enfoque CTS	15 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ensino de Ciências e Alimentação Saudável;</li> <li>* Sexualidade;</li> <li>* Sustentabilidade</li> <li>* Alfabetização Científica e Tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Roda de conversa para apresentação dos participantes e expectativas em relação ao curso;</li> <li>* Levantamento das dificuldades encontradas na área de Ciências;</li> <li>* Aula expositiva e</li> </ul>	<p>Agosto e Setembro 2015</p> <p>(Quinzenalmente às sextas-feiras)</p>

<p>meio ambiente ancorados nos princípios da pedagogia de Paulo Freire (1987,1996), bem como articulando-o com a alfabetização científica e tecnológica.</p>				<p>dialogada: *Alimentação Saudável; *Aula expositiva e dialogada: Conceitos do enfoque CTS. *Sugestões de atividades para o ciclo Menstrual.</p>	
<p>Foram trabalhados os mitos que envolvem a ciência e a tecnologia: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.</p>	<p>Aprofundamento do enfoque CTS e elaboração dos planos de aula</p>	<p>15 horas</p>	<p>*Alfabetização Científica e Tecnológica; *Enfoque CTS; *Planejamento de aulas no enfoque CTS para o 4º ano do Ensino Fundamental</p>	<p>*Aula expositiva e dialogada : *Alfabetização Científica e Tecnológica por que e para quem? *Apresentação oral com sugestões de trabalhos na área de Ciências nos anos iniciais com o enfoque CTS; *Metodologias para se trabalhar no enfoque CTS. *Distribuição de grupos para elaboração do plano de aula; *Orientação individual aos grupos para esclarecimento de dúvidas; *Apresentação dos planos elaborados pelos grupos; *Discussões e reflexões acerca dos planos apresentados.</p>	<p>Outubro e Novembro 2015 (Quinzenalmente às sextas-feiras)</p>

Fonte: FABRI (2017)

A FC foi realizada na modalidade presencial, com encontros quinzenais, sendo 3 encontros para cada área. Salientamos que participamos diretamente em todos os encontros da FC, todavia, nos encontros de formação nas áreas de química, física e biologia, atuamos como apoiadoras.

No decorrer da formação foram utilizadas aulas expositivas e dialogadas, momentos de interação e discussão de dados, aulas práticas aliando a teoria com a prática, trabalhos em grupos, rodas de conversa, que suscitaram reflexões durante todo o processo de FC. Para análise dos dados utilizou-se da análise textual discursiva embasados nos estudos de Moraes (2003), Moraes e Galiazzi (2006) e Torres *et al.* (2008).

Em um primeiro momento o formou-se o “corpus” obtido das informações obtidas no estudo por meio de textos, imagens ou outras formas de representações gráficas (TORRES *et al.*, 2008). Na segunda etapa, a desconstrução, vai emergir as unidades de análise – Unitarização, que “são balizadas em função dos objetivos da pesquisa”. (Torres *et al.* 2008,p.4)

A terceira etapa: Categorização “tende a estabelecer articulações entre as unidades de análise para a elaboração de uma nova ordenação, de forma a ampliar o entendimento sobre a investigação analítica dos fenômenos em questão”. (Torres *et.al*, 2008, p.4).

A última etapa: Comunicação consiste na construção dos textos descritivos e interpretativos a partir das categorias. As categorias podem ser definidas como: a priori, emergentes e mistas (FERNANDES e MARQUES, 2012, p.511) Destacamos que neste estudo trabalhamos com as categorias emergentes.

Desse modo, primeiramente ocorreu à leitura e releitura do material coletado para posteriormente elencar as concordâncias e discordâncias entre as respostas e os sujeitos. Depois as respostas emergiram as seguintes categorias de análise: 1. A Percepção das professoras em formação sobre a prática pedagógica desenvolvida durante a FC; 2. A avaliação da *estrutura* FC pelas professoras participantes; 3. Os pontos fortes e fragilidades da FC; 4. Dificuldades diagnosticadas durante a aplicação; 5. Modelo de FC na área de Ciências com enfoque CTS.

## **Análise dos dados**

A seguir apresentamos a análise dos dados a partir das 5 categorias de análise emergentes no estudo.

### **A Percepção das professoras em formação sobre a prática pedagógica desenvolvida durante a FC**

Nessa primeira categoria buscou-se conhecer a opinião das professoras que participaram da formação sobre a prática dos professores que ministraram o curso, para analisarmos a necessidade de mudanças em novas propostas de FC para o ensino de Ciências.

Sobre as aulas ministradas pelos professores colaboradores, todas as professoras participantes da pesquisa/FC afirmaram terem sido muito boas e proveitosas. A P10 falou que foram “Muitas sugestões diferenciadas de atividades, vídeos, *sites*”, a P24 comentou sobre a “A criatividade, os temas, as experiências, a participação” e também chamou a atenção para “a disponibilidade da pesquisadora em trazer grandes mestres para colaborar em nossos conhecimentos” e a P23 falou da:

Relevância da formação, fundamentação teórica e prática com professores bem preparados, motivados e interessados em contribuir com a melhoria dos profissionais atuantes na Rede Municipal através desta formação continuada voltada ao ensino de Ciências com enfoque CTS.

Outro fator mencionado por ela foi a participação ativa delas na elaboração dos planos de aulas e o contato mais efetivo com a SME. Como se percebe as professoras participantes avaliaram positivamente a forma como foi trabalhado o curso.

Em relação à competência dos professores que ministraram o curso, a maioria (15) das participantes disseram: “Profissionais capacitados e habilitados nas áreas de exploração”. (P9), “Professores comprometidos, assuntos de nossa realidade, atividades contextualizadas, ideias novas” (P8)

O curso foi desenvolvido em torno dos conteúdos curriculares propostos pelas diretrizes curriculares, considerando as dificuldades elencadas pelas professoras que participaram, acreditamos ter propiciado uma FC que possibilitou às docentes realizarem um trabalho mais voltado para a promoção da ACT.

Os encontros se constituíram de muita interação entre todos os envolvidos (ministrantes, professoras em formação, SME e a pesquisadora). Uma característica marcante foi que as professoras em formação demonstravam muito interesse para aprender os novos conhecimentos, pois percebiam que os conhecimentos que estavam sendo tratados no curso atendiam as suas necessidades para ministrar os conteúdos de Ciências em suas aulas.

Segundo Toledo e Jacobi (2013, p.161), a interação e troca entre os envolvidos no processo fortalece os indivíduos como sujeitos sociais e a tomada de consciência, pois a interação com pesquisadores e outras pessoas que experienciam situações análogas, oportuniza que as representações desses sujeitos sejam reconhecidas ou modificadas.

### **A avaliação da estrutura da FC pelas professoras participantes**

Todos os docentes afirmaram que a forma como foi realizada a FC foi muito positiva e que veio para ajudá-las a suprir um pouco da carência de formação na área de Ciências. Também salientaram que veio ao encontro das suas necessidades de sala de aula, considerando as suas realidades escolares, a professora P23 enfatizou:

Valeu muito a pena principalmente porque não temos uma formação voltada para o Ensino de Ciências. Temos de história, geografia, matemática, português, mas uma formação de Ciências, essa foi a inicial e é uma proposta de trabalho possível, a forma como foi organizada, primeiro os professores foram recebendo a fundamentação com professores doutores da Universidade Tecnológica Federal. Então, eu acho que isso contribuiu muito na nossa formação, na aplicação, a realização dos planejamentos, esse retorno, a metodologia utilizada nessa formação que seja utilizada mais vezes. Que atinja toda a nossa rede porque é algo emergente, nós precisamos é a nossa vida.

A relevância dessa formação também foi relatada pela professora (P2): “Eu penso que uma FC como essa é fundamental para todos os profissionais da Educação Municipal. Ela envolve uma visão um pouco mais elaborada do que se tem do conhecimento humano. Seria muito importante que todos pudessem participar”.

O relato da P21 evidencia a troca de experiência e atualização proporcionada durante a FC:

Eu penso assim: a experiência, a troca porque o professor, muitas vezes, fica só no livro de ciências é um repasse de conhecimentos. Então essa troca, essa oportunidade, experiências com outras escolas. Levando pra sala de aula com essa fundamentação foi muito importante. Vai despertar futuros cientistas, porque eles querem é o despertar agora do conhecimento. Se você ficar só no livro você não desperta. Primeiro o professor tem que despertar, se o professor não despertar essa vontade de trabalhar diferente, dá trabalho, dá trabalho mas se ele não tiver esse interesse não vai adiantar.

Diante do exposto, constata-se que de maneira geral a FC na área de Ciências desenvolvida em nossa pesquisa foi um diferencial na formação dos professores participantes. Buscou-se despertá-los para um Ensino de Ciências o qual pode ser trabalhado por meio de diversas fontes, não somente restrito ao uso do livro didático. 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, como coloca Acevedo-Díaz (2001).

Ficou claro que as participantes perceberam a importância de modificar a sua prática pedagógica, utilizando metodologias que levem os alunos a construir o conhecimento a invés de só reproduzi-lo. Por isso é importante o professor sentir-se motivado, caso contrário continuará a realizar atividades da maneira como já está acostumado a fazer. P7 contribuiu:

Adorei ter participado do curso de ciências com o enfoque CTS. Acredito que foi para todos nós, educadoras, uma rica oportunidade de aprender e poder compartilhar com as colegas de trabalho diversos conhecimentos, experiências e vivências, as quais serão de grande importância para que possamos trabalhar de forma dinâmica e contextualizada com nossos alunos, podendo adaptá-los conforme as especificidades de cada um deles.

Buscou-se saber dos envolvidos quais seriam as sugestões para futuras formações, dentre elas a continuidade do curso foi apontado pela maioria (15) das professoras: “Continuidade do grupo e da formação no próximo ano”. (P21) “Ocorra formação na área de Ciências com maior frequência, pois há necessidade deste tipo de formação na rede municipal de educação”. (P9)

Outros 7 não fizeram registros e (3) solicitaram mais sugestões de atividades e contato mais efetivo com a SME. “Trabalhar mais o prático, apresentar mais sugestões de atividades e sugerir “tarefas” para os professores e depois apresentar os resultados”. (P7)

Por meio do trabalho prático é possível enriquecer o Ensino de Ciências como coloca Alves, Burity e Velloso (2013, p. 114) “A contextualização dos conteúdos por meio de práticas ajuda o professor a despertar no aluno o interesse na sua disciplina e contribuem no processo que enriquece a qualidade do ensino de ciências”.

O trabalho prático realizado nessa FC com os professores instigou-os a desenvolverem em sala, com seus alunos, as atividades aprendidas e, posteriormente, elaboradas nos seus planos de aula. Quando foram para o laboratório de Química ficaram deslumbradas e motivadas a realizarem com seus alunos o que foi demonstrado nas apresentações de seus trabalhos.

Essa necessidade de oferecer e dar continuidade à FC é imprescindível, seja na esfera municipal, estadual e particular. Conforme o MEC a qualificação dos professores possibilitará um ensino com uma melhor qualidade. (Brasil,2006)

Espera-se que as FC sejam contínuas e atendam a todas as professoras que atuam nos anos iniciais, só assim será possível promover mudanças em suas práticas pedagógicas articulando o enfoque CTS visando a ACT.

Durante a FC a troca de experiências entre os participantes foi um processo de enriquecimento pessoal e profissional que pôde ser refletida na prática pedagógica de cada um.

Quanto à participação no curso de FC, a maioria (17) dos professores registraram que a participação foi boa e produtiva como pode ser percebido nos seguintes comentários: “Foi positiva! Tenho certeza que o aprendizado contribuirá muito para minha formação profissional e aprendizagem dos alunos” (P10).

Algumas professoras (7) colocaram que, apesar de não terem participado de todos os encontros, devido a compromissos já assumidos anteriormente, ou porque iniciaram a sua participação já quando a formação estava em andamento ocupando a vaga de alguns desistentes (quatro professoras) por motivos pessoais e profissionais, mesmo assim avaliaram de maneira positiva a FC, conforme se observa na fala da P9: Não participei efetivamente, pois não havia ficado sabendo da formação, mas a partir do momento em que passei a participar, pude aproveitar as vantagens que o mesmo ofereceu”. Uma professora não respondeu.

Essa desistência e substituição de docentes que desistiram da FC, foi citado por dezessete (17) professoras em formação como um fator que atrapalhou um pouco o



andamento do curso fato representado na fala da P1 “Rotatividade dos alunos frequentadores do curso de FC”, pois algumas vezes foi necessário retomar algumas questões que já haviam sido discutidas e decididas anteriormente.

Outro ponto levantado pelas professoras (3) foi a falta de interesse dos gestores da escola a que estavam vinculadas para facilitar a participação delas no curso, ressaltado pela P21: “Falta de interesse da equipe da escola para colocar em prática”. Percebe-se que a equipe pedagógica da escola não demonstrava interesse em saber sobre as contribuições ou não da FC, apesar de ser uma formação que estava vinculada e tinha o aval da SME que inclusive solicitou que fosse viabilizado a participação delas no curso. Sem dúvida o envolvimento dos gestores é muito importante para a inserção de novas perspectivas no ensino. André (2010, p.177) contribui nesse sentido quando coloca que:

Não há dúvida que o professor tem um papel fundamental na educação escolar, mas há outros elementos igualmente importantes, como a atuação dos gestores escolares, as formas de organização do trabalho na escola, o clima institucional, os recursos físicos e materiais disponíveis, a participação dos pais, as políticas educativas.

Apesar de todos os percalços, foi possível perceber o envolvimento e a motivação das participantes da FC, que passaram a aplicar o que estavam aprendendo em suas turmas e a disseminar entre os demais colegas da escola.

### **Os pontos fortes e fragilidades da FC**

Todas as 25 professoras que participaram da FC fizeram apontamentos, sugestões visando o aprimoramento para futuras edições de FC na área de ciências para os professores dos anos iniciais.

Os pontos fortes mais citados foram: Capacitação dos professores ministrantes (8), Interesse dos professores ministrantes (5), Conteúdo trabalhado de forma diferenciada (7), valorização da área de ciências (2) e envolvimento do grupo (3).

Os pontos a serem melhorados: não houveram pontos fracos (8), falta de interesse da escola onde trabalham (3), rotatividade de professoras durante o curso, conteúdos muito complexos (2), pouco tempo para elaboração dos planejamentos (2), Falta de contato com a SME (1), Atraso no início das aulas (2), e cinco (5) não responderam.

A motivação dos professores participantes da FC acabou sendo refletida na prática pedagógica desses professores no momento que aplicaram os conhecimentos adquiridos por meio dos planos elaborados. Este fato que levou os alunos a mobilizarem as suas escolas com seus trabalhos.

Em relação ao pouco tempo apresentado para a realização do projeto, o registro de duas participantes (P1 e P10) se justifica pelo fato das mesmas não estarem presentes no dia do planejamento em sala de aula. Dessa forma, as mesmas sentiram falta de tempo para conclusão da atividade, foi ofertado mais um encontro para a equipe que acabou fazendo sua apresentação num terceiro momento.

Foi criado um cronograma próprio e os conteúdos a serem trabalhados no primeiro dia de curso não sofreram muitas alterações. As escolas acabaram recebendo um cronograma mensal por *email* e esse cronograma não contemplava os dias de formação, gerando confusão em relação aos dias de curso. Posteriormente a esse fato, foi decidido em comum acordo com a SME que os dias estabelecidos seriam colocados nos cronogramas, assim como toda semana de curso a pesquisadora enviava às escolas um *email* para reforçar a presença dos participantes no dia do curso.

Essas informações distorcidas acabaram contribuindo para o número de faltas de (4) professoras, assim como a rotatividade. Outro fator foi o fato das professoras que iniciaram a formação mudarem de turmas, ora sendo regentes/corregentes dificultando a permanência na FC. Assim, alguns acabaram entrando no decorrer do curso o que dificultou o êxito na compreensão das áreas ofertadas aos professores cursistas.

### **Dificuldades diagnosticadas durante a aplicação dos planejamentos**

No decorrer da FC foram elaborados pelas professoras, auxiliados por nós, os planos de aulas que ela iriam aplicar com seus alunos. A maioria das professoras (15) disseram que não sentiram dificuldades na aplicação dos planos elaborados na FC, como pode ser percebido no relato da professora (P14): “Não houve dificuldades”. Outras (4) não responderam.

Apenas cinco expressaram que sentiram dificuldades, destas, duas (P10 e P22) disseram que tiveram dificuldades devido à falta de manutenção do aparelho de multimídia “Problemas com a máquina de xerox e multimídia danificado”. Duas mencionaram a agitação da turma: “Eu senti bastante dificuldade para desenvolver qualquer um desses projetos, porque a maioria dos alunos tem 3 anos, agora é que eles começaram a entender a importância desse trabalho” (P21) e a P18 “Meu tema era vacinação e eu estudei o plano e comecei a trabalhar, mas a incentivação não deu certo, era sobre vírus e anticorpos só que eles são muito agitados”. Também foi destacada a indisponibilidade do vídeo a ser apresentado, pois não possuía em nenhuma locadora, bem como a falta de recursos financeiros para a realização das saídas de campo. “Na realização das saídas de campo não houve muitas dificuldades, a não ser referente ao

tempo e com as verbas disponíveis para realizá-las na íntegra, com os passeios que iriam enriquecer as aulas” (P8).

Além das dificuldades mencionadas acima uma professora mencionou ter tido dificuldade na elaboração do plano, pois o mesmo exigia referências de todos os materiais utilizados, e ela desconhecia as normas para essa atividade.

Eu senti muita dificuldade na questão que tudo tinha que referenciar. E a gente estava muito acostumada a xerocar da internet, ampliar e dar para os alunos ou então mostrar para as colegas. Se eu pegasse a Terra eu tinha que ir lá pegar o endereço de onde era aquela Terra e colocar no planejamento. (P14)

Os professores acabam, muitas vezes, retirando atividades de *sites* e trabalhando com seus alunos, ou trocam com seus colegas de turmas tais atividades sem dar os devidos créditos de suas fontes.

Durante a troca de experiências foi possível perceber que cada professora trazia uma contribuição em relação ao conteúdo aplicado pela colega, sugerindo outros questionamentos, outras formas de aplicação, ou mesmo outras atividades. Também ficou evidenciado o interesse que elas tinham em aproveitar o planejamento da colega, pois o conteúdo foi diferenciado e as professoras escolheram os conteúdos baseados nas DCM de acordo com o que estava sendo trabalhado naquele trimestre.

### **Modelo de FC na área de Ciências com enfoque CTS**

Após a realização da FC, percebemos que a forma como foi desenvolvida a FC foi muito relevante para a formação profissional das participantes da pesquisa e que contribuiu para mudanças na prática pedagógica docente.

Assim, gostaríamos de destacar que para que uma FC tenha resultados satisfatórios e atenda a sua demanda é necessário que apresente algumas características que entendemos ter sido muito relevante para o bom desempenho, aceitação e envolvimento de professores. O modelo de FC tem como ponto de partida a realização de um diagnóstico para perceber quais seriam as concepções prévias dos professores sobre as temáticas Ensino de ciências, CTS e ACT. Por meio desse foi possível perceber que os professores que atuam nos anos iniciais possuem dificuldades em relação aos conteúdos a serem ministrados, bem como a sua prática pedagógica e desconhecem o que vem a ser CTS e ACT.

De posse dessas concepções elaborou-se uma FC a partir de um Projeto de Extensão visando atender essas questões, os professores formadores buscaram práticas pedagógicas diferenciadas de modo que as participantes pudessem receber aporte

teórico nas áreas de Física, Química, Biologia e enfoque CTS. A participação ativa das professoras participantes em conjunto com os professores formadores foi essencial, pois a medida que iam se apropriando dos conhecimentos, as práticas desenvolvidas eram aplicadas pelas professoras participantes nas suas salas de aula.

Os planejamentos foram elaborados com diferentes conteúdos para a área de Ciências, utilizando as estratégias didáticas trabalhadas na FC englobando atividades de maneira interdisciplinar visando a ACT. Ao término dessa elaboração, foram convidados a apresentarem aos seus pares os planejamentos elaborados para que, em conjunto com a formadora e pesquisadora pudessem enriquecer melhor seus planejamentos. Tais planejamentos precisaram ser reestruturados para que fossem aplicados em suas salas de aula. Enquanto estavam sendo aplicados, as dúvidas eram sanadas pela formadora e pesquisadora em encontros coletivos e/ou individuais.

Após todos os grupos terem aplicados seus planos de aula com seus alunos, foi realizado um momento em que todos apresentaram os resultados de seus trabalhos para seus pares. Nesse momento de troca de experiências, outras sugestões foram sendo levantadas, pois sendo conteúdos diferenciados as professoras participantes mostravam interesse em aplicar tal planejamento com sua turma. Nesse modelo desenvolvido, parte-se do princípio da relevância em se fornecer formações na área de Ciências que busquem atender as dificuldades dos docentes, trazendo à tona a realidade e os conteúdos o qual precisam ministrar.

### **Considerações finais**

Ao analisarmos as contribuições desse curso de FC, desenvolvida nos eixos da pesquisa-ação constatou-se por meio dos relatos das professoras que foi de suma importância, pois trouxe subsídios para a vida profissional. É um processo de ir e vir e que necessita de uma continuidade, não se esgotando nessa única formação

A aproximação da universidade com a escola foi um dos pontos fortes dessa formação, a pesquisa não foi apenas uma coleta de dados para futuras produções, mas sim um momento de aprendizagem mútua com envolvimento de todos os professores que ministraram o curso. Outro ponto importante do modelo de FC desenvolvido, foi o suporte dado às participantes no momento que foram para sala de aula colocar em prática o que estavam aprendendo. Elas tiveram o suporte em todo o processo, o que também com certeza refletiu em sua prática docente. Essa articulação entre universidade e escola foi muito importante!

Conhecer as dificuldades dos professores e fornecer aprofundamento teórico e pedagógico é o ponto primordial de uma FC, pois se o professor não tem o conceito desenvolvido ele não vai conseguir trabalhar a questão conceitual que é imprescindível e o domínio conceitual. O professor precisa formar o seu conceito para que futuramente possa contribuir na formação dos seus alunos. É preciso que o professor compreenda o enfoque CTS como uma atitude, postura epistemológica que orientará sua prática pedagógica, criando o hábito nos alunos para se pensar criticamente. Essa escolha epistemológica precisa estar clara para que na realização do trabalho o aluno venha a perceber que existem situações contraditórias, multidimensões que estão envolvidas na problemática e requerem um posicionamento crítico.

Uma FC para atingir o objetivo de promover uma mudança e melhoria na prática pedagógica do professor é necessário que se possibilite ao professor poder participar da construção do conhecimento e lhes dê apoio para colocar em prática a nova proposta. Sem isso, causa insegurança e os objetivos desejados, na grande maioria das vezes não são atingidos, pois o professor por insegurança vai continuar a fazer do jeito que já vinha fazendo.

Ao final desse trabalho pode ser verificado como pontos positivos: que a prática pedagógica dos professores ministrantes procurou despertar nos participantes discussões e reflexões acerca do que vem a ser CTS e ACT, houve uma participação ativa dos participantes, engajamento em modificar sua prática pedagógica, reflexão sobre a ação docente e a possibilidade em desenvolver um trabalho interdisciplinar. Ressalta-se que apesar de pequenas produções na área de Ciências para os anos iniciais abordando a ACT bem como enfoque CTS, as formações, cursos de extensão e programas de pós-graduações podem contribuir para o aumento de pesquisas em prol dessa temática relevante nos dias atuais.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO-DÍAZ, J. (2001). Cambiando la práctica docente em La enseñanza de las ciencias a través de CTS. Boletín del Programa Ciencia, tecnología, Sociedad e Innovación. **Organización de Estados Iberoamericanos**. Disponível em: <<http://www.oei.es/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](http://garritz.com/andoni_garritz_ruiz/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf)> Acesso em: 23 nov.2015.



ANDRÉ.M. **Formação de professores: a constituição de um campo de estudos.** Educação, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, set./dez. 2010. Disponível em:< <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/8075/5719>> Acesso em: 05 ago.2017.

ALVES,F.M.C.; BURITY,C.H de F.; VELLOSO,A. **Enriquecendo o ensino de ciências, utilizando modelos didáticos.** Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática:Questões atuais.v.1,n.1.p.114-116. 2013. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.com.br/index.php/pecm/article/view/2236/1057>>. Acesso em: 8 mai.2017.

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.

BAZZO, W. A; von 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. 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

BRASIL. Ministério da Educação. INEP. **Brasil no PISA 2015.** (2016). Disponível em:< [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf)>Acesso em: 02 ago.2017

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.

DUCATTI-SILVA, K, C. (2005) **A formação no curso de Pedagogia para o Ensino de Ciências nas séries iniciais.** 220 p. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho". Marília. São Paulo, Disponível em: <[http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91234/silva\\_kcd\\_me\\_mar.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91234/silva_kcd_me_mar.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 8 jul.2015

FERNANDES, C dos S.; MARQUES, C. A. **A contextualização no ensino de ciências: a voz de elaboradores de textos teóricos e metodológicos do Exame Nacional do Ensino Médio.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 17(2), p. 509-527, 2012. Disponível em:< [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID303/v17\\_n2\\_a2012.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID303/v17_n2_a2012.pdf)>. Acesso em: 15 mai.2017.

LUAN LÓPEZ, J. 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.

MANASSERO, M. A.; VAZQUEZ, A. **A. Instrumentos y métodos para La evaluación de las actitudes relacionadas con La ciencia, La tecnología y La sociedad.** In:



Enseñanza de las Ciencias, v.1, n. 20. 2001. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21779/21612>>. Acesso em: 19 jul.2015.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M de F. **Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia- Sociedade no ensino e na investigação em ciência.** In: SANTOS, W. P. dos; AULER, D.(orgs). CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.UNB.2011.

MAUÉS, E. R da C.(2003) **Ensino de Ciências e Conhecimento Pedagógico de Conteúdo: narrativas e práticas de professoras das séries iniciais.** 125 f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/FAEC-86APBQ>>. Acesso em: 18 dez.2015.

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

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, R.; RAMOS, M.G. **O ensino de química nos anos iniciais: Ampliando e diversificando o conhecimento de mundo.** In: PAVÃO, A.C. Ciências: Ensino Fundamental. Coleção: Explorando o Ensino, v.18. 212 p. 2010.

PENICK, J.E. (1993). **Instrucción en el aula desde un enfoque CTS: nuevas metas requieren nuevos métodos.** En C. Palacios, D. Ansoleaga y A. Ajo, Comps. (1993): Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las ciencias, pp. 439-458. Madrid: CIDE/MEC, Madrid

ROITMAN, I. **Educação científica: quanto mais cedo, melhor.** Brasília, DF: RITLA, 2007. Disponível em: <<http://www.academiadeciencia.org.br/site/wp-content/uploads/2012/04/educacao-cientifica-quanto-mais-cedo-melhor.pdf>>. Acesso em: 7 ser.2015.

SCHWARTZMAN, S.; CHRISTOPHE, M. **O Ensino de Ciências no Brasil.** 2009. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-210.pdf>> Acesso em: 01 fev. 2017.

SILVEIRA, R.M.C.F. **Inovação Tecnológica na visão dos gestores e empreendedores de incubadoras de empresas de base tecnológica do Paraná (IEBT-PR): Desafios e perspectivas para a educação tecnológica.** 2007. 257 f. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/89600>>. Acesso em: 23 fev.2020.

TOLEDO, R.F.de.; JACOBI, O.R. Pesquisa-ação: compartilhando princípios de conhecimento e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. Revista: Educação & Sociedade. Campinas.v.34,n.122,p.155-173, jan-mar.2013. Disponível em:< <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=87326413014>>. Acesso em: 12 ago.2017.

TORRES, J. R.; et al. **Resignificação curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2008. Disponível em:<

<http://www.cienciamao.usp.br/dados/rab/resignificacaocurricular.artigoCompleto.pdf>.

Acesso em: 12 mai.2016.

WASELFISZ, J. J. **O Ensino das Ciências no Brasil e no PISA**. Sangari do Brasil, São Paulo: 2009. Disponível em: <<http://www.mapadaviolencia.org.br/publicacoes/Pisa.pdf>>. Acesso em: 03 mai.2015.