

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA - POSGRAP
NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA – NPGEICIMA**

THIAGO BATINGA DE OLIVEIRA

**ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS – CONCEPÇÕES E
PRÁTICAS ESCOLARES.**

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA - POSGRAP
NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA – NPGEICIMA**

THIAGO BATINGA DE OLIVEIRA

**ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS – CONCEPÇÕES E
PRÁTICAS ESCOLARES.**

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2013**

THIAGO BATINGA DE OLIVEIRA

ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS – CONCEPÇÕES E PRÁTICAS ESCOLARES.

Dissertação apresentada à banca Examinadora do Núcleo de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, sob a orientação da Prof^ª Dra. Samísia Maria Fernandes Machado.

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2013**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

O48e Oliveira, Thiago Batinga de
Ensino de ciências na perspectiva CTS: concepções e práticas
escolares / Thiago Batinga de Oliveira; orientadora Samísia Maria
Fernandes Machado. – São Cristóvão, 2013.
95 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e
Matemática)–Universidade Federal de Sergipe, 2013.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Ciências (Ensino
fundamental). 3. Educação social. 4. Educação. I. Machado,
Samísia Maria Fernandes, orient. II. Título

CDU 5:371.13

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA - POSGRAP
NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA – NPGEICIMA**

**ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS – CONCEPÇÕES E
PRÁTICAS ESCOLARES.**

**APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
23 DE AGOSTO DE 2013**

**PROF^a. DR^a. SAMÍSIA MARIA FERNANDES MACHADO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

**PROF. DR. MÉRICLES THADEU MORETTI
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**PROF^a. DR^a. VELEIDA ANAHI DA SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2013**

Mudar é difícil, mas é possível.
Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Bem, é chegada a hora de agradecer a todos que, de forma direta ou indireta, participaram deste período tão importante para minha vida. Em primeiro, dedico essa vitória ao apoio incondicional que o “Cara lá de cima” tem me dado por todos esses anos de minha vida acadêmica.

Aqui na Terra, não teria alguém à frente de minha noiva Vanessa, companheira, amiga e “salvadora da pátria” em muitos momentos: Minha Amarelinha! Te amo!

Aos meus colegas de profissão, no magistério, que sempre me incentivaram no percurso dessa grande jornada. É complicado, mas... citando alguns: João Paulo, Weverton, Edvaldo, Júnior, Rafael, Edmilsom e tantos outros que também me acompanharam na Graduação e Pós Graduação.

Aos parceiros da minha outra vertente profissional, nas medidas socioeducativas, meu muito obrigado por “segurar a barra” quando estava muito atarefado nos estudos ou nas correções do trabalho. Grande abraço a todos!

A minha família... sem comentários! Aos meus tios Wagner e Ilná pelo grande incentivo, ao meu Tio Marcos pelo apoio aos meus estudos desde o ensino médio. A minha prima Silná, a quem desejo o mesmo que sempre me desejou, agora na sua jornada: Muito sucesso!!! Ao meu sogrão Eduardo e a minha sogra Cassilene, bem como ao meu cunhado Danilo, muito obrigado pelos incentivos durante essa etapa de minha vida. Aos meus pais o agradecimento por ter me dado à educação e orientação que me levou a essa conquista. Aos meus irmãos um grande abraço. À minha avó querida Maria e minha bisá Naninha, amor incondicional! À minha tia Márcia que está sempre torcendo por mim, seja num jogo de game ou numa seleção de mestrado com muito fervor. Amo todos vocês! Obrigado!

Na UFS tive o prazer de conhecer a professora Djalma a quem sempre me refiro como: minha mãe na UFS. Muito obrigado por me mostrar como ser educador e pelo exemplo na busca pelo conhecimento e na luta por uma educação melhor. Às minhas queridas professoras Dr^a. Samísia e Dr^a. Neide pela paciência e orientação dadas. Muito obrigado!!!

Aos professores Dr. Méricles Thadeu Moretti e Dr^a. Veleida Anahi por atender ao pedido de participar da banca de defesa, e contribuir com suas substanciais ponderações.

Aos alunos e professor da escola referência da pesquisa, fonte de dados imprescindível para nossas reflexões.

A todos aqueles que sempre torceram e acreditaram em mim.

Obrigado!!!!!!

RESUMO

Os pressupostos CTS aplicados ao ensino reforçam a ideia de uma educação que vise à formação para a cidadania, partindo das inter-relações entre ciência – tecnologia – sociedade, num ambiente escolar de construção do conhecimento, de valores individuais e coletivos, com o intuito de fomentar a criticidade e tomada de decisões por parte dos alunos. O presente trabalho buscou reconhecer e acompanhar uma realidade escolar dentro de um contexto onde o processo de ensino aprendizagem tivesse em estreitamento com estes pressupostos na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental. Para a coleta de dados buscamos uma unidade escolar que fosse bem conceituada tanto no aspecto pedagógico como estrutural dentro do leque das escolas municipais de Aracaju. Buscamos verificar as concepções de alunos quanto as suas visões de ciência, das aulas e como eles veem o professor. Quanto ao professor, além de acompanharmos a aplicação de sua sequência didática in loco, coletamos concepções sobre sua visão de ensino-aprendizagem e sua avaliação deste processo. As atividades de acompanhamento foram efetivadas sem pretensão de julgamento de valor ou de análise de conteúdo. Em posse dos dados, buscamos refletir sobre os relatos do professor e alunos, bem como a presença efetiva da visão CTS na prática de sala de aula proposta pelo professor.

Palavras-Chave: Ensino CTS, realidade escolar, formação cidadã.

ABSTRACT

The CTS assumptions applied to the teaching reinforce the idea of an education that aims at training for citizenship, on the basis of interrelations between science-technology-society, in a school environment of knowledge construction, individual and collective values, with the aim of fostering the criticality and making decisions on the part of students. The present study sought to recognize and track a school reality within a context where the teaching learning process had on narrowing with these assumptions in the discipline of science in elementary education. For the collection of data we seek a school unit that was well respected both in pedagogical aspect as in structural array of municipal schools of Aracaju. We check the conceptions of students as their visions of science, of classes and how they see the teacher. As the teacher, as well as monitor the implementation of its didactic sequence in loco, collect conceptions of their teaching-learning vision and its assessment of this process. Follow-up activities have been effective without claim to judgment of value or content analysis. In possession of the data, we reflect on the reports of professor and students, as well as the effective presence of CTS vision in the classroom by the teacher.

Key words: CTSA education, school reality, citizen formation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Proposta de ensino CTS	26
Quadro 2: Aspectos de CTS	27
Quadro 3: Categorias de ensino	29
Quadro 4: Ensino clássico de ciência X Ensino CTS	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Relação quantitativa da idade dos alunos	35
TABELA 2 – Relação quantitativa do sexo dos alunos	35
TABELA 3 – Relação quanto à ocupação dos alunos	35
TABELA 4 – Relação quanto a cursos realizados pelos alunos	36
TABELA 5 – Relação quanto ao hábito de leitura dos alunos	36
TABELA 6 – Sua definição de ciência	37
TABELA 7 – Se gostam das aulas de ciências e por quê	37
TABELA 8 – Relação entre o que é visto em sala de aula e a sua vida cotidiana. (Exemplificando)	38
TABELA 9 – Caracterização das aulas de ciências	39
TABELA 10 – Se gosta e quais os métodos utilizados pelo seu professor durante as aulas de Ciências para ensinar os conteúdos	39
TABELA 11 – Relação entre ciência e outras disciplinas ou fatos durante as aulas	40
TABELA 12 – Você gosta do método e avaliação do professor? Por quê?	40
TABELA 13 – Sobre a possibilidade de fazer uso dos conteúdos estudados em sala de aula em situações da vida cotidiana	41
TABELA 14 – Sobre as características positivas detectadas nas aulas de ciências que não são percebidas em nas de outras disciplinas	42
TABELA 15 – Você utiliza substâncias químicas no seu dia-a-dia? Se sim, quando ou onde?	48
TABELA 16 – Você utiliza substâncias químicas no seu dia-a-dia? Se sim, quando ou onde?	49
TABELA 17 – Escreva o nome de substâncias químicas que você conhece ou já ouviu falar	49
TABELA 18 – Escreva o nome de substâncias químicas que você conhece ou já ouviu falar	50
TABELA 19 – Dê exemplos de reações que ocorrem com a interferência do homem	51
TABELA 20 – Relação quanto ao hábito de leitura dos alunos	52
TABELA 21 – correspondente as resposta de 12 alunos	53
TABELA 22 – correspondente as resposta de 04 alunos	53
TABELA 23 – correspondente as resposta de 04 alunos	53
TABELA 24 – correspondente as resposta de 10 alunos	53
TABELA 25 – correspondente as resposta de 08 alunos	53
TABELA 26 – correspondente as resposta de 02 alunos	53
TABELA 27 – Quanto ao tipo de mistura	54
TABELA 28 – Quanto à transformação de estado	55
TABELA 29 – Quanto à diferença entre uma mistura e uma reação química	55
TABELA 30 – 1ª Questão: Em sua opinião, cite os dois fatores que mais influenciam na ocorrência da obesidade e explique	58
TABELA 31 – 2ª Questão: O que ocorre fisicamente no organismo das pessoas que sofrem de anorexia?	58

TABELA 32 – 3ª Questão: Você acha que os padrões atuais de beleza influenciam os jovens a terem distúrbios alimentares? Qual (ou quais) distúrbio(s) e por quê?_____	59
TABELA 33 – Preenchimento de informações de rótulos _____	60
TABELA 34 – 1º Questão: Qual a função do lugol nessa prática experimental?_____	62
TABELA 35 – 2º Questão: Nº alunos x Respostas de acordo com a observação _____	62
TABELA 36 – 3º Questão: A qual classe de nutrientes pertence o amido?_____	62
TABELA 37 – 4º Questão: Em quais outros alimentos é encontrado amido?_____	63
TABELA 38 – 5º Questão: Qual a importância de consumirmos alimentos com amido?_	63
<hr/>	
TABELA 39 – 1º Questão: As soluções de sulfato de cobre e hidróxido de sódio serviram como indicador da presença de proteínas. Pesquise e escreva abaixo o que é um indicador químico_____	63
TABELA 40 – 2º Questão: Nº alunos x Respostas de acordo com a observação_____	64
TABELA 41 – 3º Questão: É importante ingerirmos alimentos com proteínas? Por que?_	64
<hr/>	
TABELA 42 – 4º Questão: Escreva o nome de outros alimentos que são fontes de proteínas_____	64

LISTA DE SIGLAS

CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PPP – Projeto Político Pedagógico

SEMED – Secretaria Municipal de Educação

DEA – Diretoria de Educação de Aracaju

SUMÁRIO

Introdução	14
CAPÍTULO I	
Educação para a cidadania: o ensino na perspectiva CTS	24
CAPÍTULO II	
Concepções e práticas sobre CTS: reconhecimento no ambiente escolar	32
1. Reconhecendo o campo de pesquisa – A escola	32
2. Reconhecendo os sujeitos da pesquisa	33
2.1. O professor participante	33
2.2. Os alunos	34
3. Concepções dos alunos sobre seus conceitos e práticas do professor	36
4. Concepções do professor participante	43
5. Práticas pedagógicas do professor participante	45
5.1 Discutindo a sequência didática	47
5.1.1 Concepções prévias e a capacidade de interpretação textual	47
5.1.2 Atividade para casa	52
5.1.3 Discutindo alimentação e saúde	56
5.1.3.1 Pré-avaliação sobre alimentação saudável	56
5.1.3.2 Texto sobre distúrbios alimentares	57
5.1.3.3 Pesquisa com rótulos	59
5.1.3.4 Refletindo sobre as atividades	61
5.1.4 Trabalhando experimentação	61
5.1.4.1 Experimento 1	62
5.1.4.2 Experimento 2	63
5.1.5 Trabalhando com pesquisa	65
5.1.6 Discussões em sala de aula	66
5.1.7 Prova escrita	67
5.2 Considerações do professor	68
Considerações finais	70
Referências bibliográficas	73
ANEXO 1 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO PROFESSOR	
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO	
APÊNDICE B – TERMO DE COMPROMISSO	
APÊNDICE C – TERMO DE AUTORIZAÇÃO	
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO ALUNO	
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO / PROFESSOR	
APÊNDICE F – CONSIDERAÇÕES / PROFESSOR	
APÊNDICE G – RESPOSTAS DO PROFESSOR AO QUESTIONÁRIO SOBRE SUAS CONCEPÇÕES (Apêndice E)	
APÊNDICE H – CATEGORIZAÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS DURANTE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA CONDUZIDA PELO PROFESSOR (Anexo 1)	

Introdução

O ingresso à carreira acadêmica nos permite a troca de experiências extremamente ricas, em diversidade de conceitos e ideais, que nos fazem despertar pela busca de conhecimento. Dentro desta perspectiva e em consonância com a vida acadêmica e experiências profissionais conhecemos, reconhecemos, aceitamos e discutimos várias vertentes relacionadas ao conhecimento científico, que em particular foi despertado pela Química, bem como teorias e conceitos que potencialmente favorecem o processo de ensino/aprendizagem.

Nas experiências profissionais, principalmente há alguns anos ainda como estudante de graduação quando atuei em uma grande empresa na área de Assessoria Ambiental, pude ter o contato com novas questões, o que me tornou mais inclinado a responsabilidade ambiental que cerca o nosso cotidiano, bem como o reflexo das nossas ações em relação ao meio ambiente. Esse ponto me inquietou no sentido de fazer uso das habilidades desenvolvidas no ambiente acadêmico em consonância com a perspectiva de uma proposta educacional na construção de conceitos, em relação à alfabetização científica, de modo a contribuir para a e na promoção do agir cidadão.

A alfabetização no ensino de Ciências deve ser vista com a responsabilidade de proporcionar uma mudança de visão de mundo, contribuindo para a formação de homens e mulheres mais críticos diante das situações do cotidiano (CHASSOT, 2006). No entanto se faz necessário que a emergente necessidade de alfabetização científica no ambiente escolar, parta de planejamento e atividades pedagógicas presentes na formação inicial e continuada de professores de Ciências.

No contexto educacional atual, nos mais diversos níveis e campos de pesquisas a formação para a cidadania vem sendo discutida, especialmente na formação de professores nos espaços acadêmicos. Nesse contexto emerge uma visão de ensino conhecida pela sigla CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, que serve como grande aporte metodológico no processo de ensino aprendizagem nos mais variados cenários sociais e educacionais.

Embora bastante discutido atualmente por profissionais e estudiosos da educação, o enfoque CTS teve sua origem reavaliada em meados da década de 1960,

quando a sociedade começou a questionar o papel das tecnologias e do estudo da ciência no seu próprio bem estar. Alguns livros publicados nessa época foram responsáveis por potencializar a disseminação desse pensamento, como: Primavera Silenciosa da bióloga Rachel Carson (1962) e A Estrutura das Evoluções Científicas, do historiador Thomas Kuhn (1962), pois a partir daí a filosofia e a ciência passam a notar semelhanças e ligações entre si.

Desde a origem do movimento CTS, três rumos/direções existiram: no enfoque da pesquisa, levando em consideração a vida acadêmica e sua contextualização, no campo das políticas públicas, gerando visão crítica na tomada de decisões sociais, e no campo educacional, discutindo o papel da ciência e da tecnologia em meio às disciplinas escolares.

Uma proposta de ensino fundamentada na direção educacional do movimento CTS independentemente do nível a que se aplica, pede ao professor uma formação coesa, substancializada e que o permita uma amplitude de visão em educação. Requer que este profissional seja além de propagador e construtor do conhecimento, um pesquisador capaz de reconhecer e avaliar a realidade educacional que o cerca, bem como agir diante e com ela. É necessário que a formação do profissional seja potencializada na investigação e criticidade da sua prática pedagógica, ou seja, que ele seja capaz de reconhecer o ambiente que esta envolve a sociedade, bem como de explorar o máximo possível as potencialidades pedagógicas que podem ser identificadas. No entanto, na própria formação acadêmica nós não somos estimulados a essa busca por uma melhor e efetiva prática pedagógica, ou até mesmo nem somos apresentados a conceitos e metodologias que permitam o desenvolvimento dessa visão crítica.

Diante do quadro atual de reformulações e conquistas pontuais no tocante ao processo de ensino aprendizagem apresentado pela educação brasileira, a implementação de uma prática que tome como suporte a perspectiva CTS é uma tarefa complicada, pois há uma grande desvalorização do ensino de ciências, com ausência de políticas públicas de incentivo para a ocorrência de efetiva alfabetização científica. Um dos maiores desafios refere-se ao trabalho docente: desprestígio profissional, descontentamento com sua própria prática, falta de conhecimentos específicos e

pedagógicos; ensino focado na memorização de conceitos; abordagem de conteúdos distanciados da realidade do aluno (CUNHA & KRASILCHIK, 2000).

Perante inquietações trazidas por discussões acerca de temas como formação para a cidadania, responsabilidade ambiental, formação de professores e cenário atual da educação em ciências, após minha graduação¹, busquei leituras que pudessem substancializar a realização de minha prática pedagógica em escolas da rede estadual de ensino. Logo em seguida, fui aprovado em concurso público² e iniciei as atividades na Instituição que foi minha formadora e onde também pude ter uma visão mais crítica quanto a formação de profissionais para a educação, em um contexto mais amplo.

Ainda neste período, necessitando de novas teorias, fundamentações e experiências, ingressei na especialização³, na qual pude verdadeiramente ampliar meus referenciais bibliográficos, bem como de experiências trocadas com profissionais das mais diversas áreas e níveis de formação educacional. Para Tardif (2000), se faz necessário o processo de formação continuada após sua formação inicial, uma vez que, os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos, cabendo aos profissionais se autoformarem. Seguindo a temporalidade dos fatos, ao fim desta qualificação, passei a buscar e construir a capacidade de autoavaliação da minha prática pedagógica, sustentada pela troca de experiência e conhecimentos adquiridos desde a graduação, bem como num novo campo profissional⁴ que também passei a atuar.

No desenvolvimento profissional em área não obstante da educação, atuando em assessoria ambiental, fiz parte de um projeto que tratava, dentre tantos outros pontos, da educação ambiental. Neste momento despertei o interesse por essa questão onde pude em estreitamento com os pressupostos pedagógicos do enfoque CTS, desenvolver ideias e traçar perspectivas em uma metodologia pedagógica neste sentido. No entanto, pude identificar muitos entraves nas várias leituras sobre o tema em questão. Os conceitos metodológicos para uma formação, tomando como base os

¹ Graduação em Química Licenciatura Plena, na Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Profº José Aloísio de Campos, em São Cristóvão-SE, entre os anos de 2002 e 2007.

² Cidade Universitária Profº José Aloísio de Campos, em São Cristóvão-SE. Lotado no Departamento de Química como Professor Substituto, entre Julho de 2008 a Dezembro de 2009, ministrando às disciplinas relativas à educação em Química.

³ Especialização em Lato Sensu em Didática e Metodologia para o Ensino Superior, oferecido pela Faculdade São Luís de França, Rua Laranjeiras, 1838 Aracaju – Sergipe, entre os anos de 2009 e 2010.

⁴ Secretaria de Estado da Educação do Estado de Sergipe, Lotado na DEA- Diretoria de Educação de Aracaju lecionando Química em séries da Educação Básica e de Jovens e Adultos, entre 2008 e 2009.

pressupostos CTS, uma vez que estes ainda não são bem estruturados e presentes na formação dos educadores, não permitem o pleno desenvolvimento de um trabalho educacional onde se possa abordar o ensino de forma a relacionar o estudo da ciência com o desenvolvimento das tecnologias e a situação social daquele momento.

No tocante ao processo de ensino/aprendizagem, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) o ensino fundamental é entendido como parte integrante da educação básica sendo fundamental para formação do indivíduo enquanto cidadão. Alguns autores destacam ainda, a função professoral enquanto articuladora dos conhecimentos científicos para resolução de “situações-problema” do cotidiano dos alunos a fim de superar a fragmentação disciplinar e o enfoque quantitativo. Tais ponderações se entrelaçam perfeitamente com o pensar e agir de forma estreita com os pressupostos CTS voltados para a educação.

O ensino brasileiro enfrenta a cada dia uma batalha em busca de uma educação de qualidade, que seja capaz de formar cidadãos críticos e participativos, capazes de desenvolver suas competências e habilidades, que devem ser promovidas no ensino e estar estreitamente vinculadas aos conteúdos a serem desenvolvidos em sala de aula. No entanto ainda são muitos os entraves deste caminho.

Grande parcela das escolas ainda pratica o ensino tradicionalista, compactuado pelos educadores das disciplinas das ciências, o que é “condenável” atualmente, pois já se tem conhecimento que a acumulação dos saberes não forma o ser social crítico, cidadão, trabalhador, estudante e atuante. Segundo Morin (2008), uma cabeça bem cheia de informações é o fruto do ensino tradicionalista que na verdade representa o acúmulo de saber sem mobilidade, sem sentido ou utilidade, enquanto que a cabeça bem feita é aquela que dá significados aos saberes, lhes dá a dinamicidade e confere ao educando a utilidade que estes conhecimentos devem ter. Somente assim poderá dizer-se que houve aprendizagem, a construção do conhecimento, quando este tem aplicabilidade prática, desenvolvido através do raciocínio, da construção e desconstrução. A memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes não contribuem para a formação de competências e habilidades desejáveis ao educando.

Este fato pode levar a uma reflexão quanto à prática da educação tradicional, que segundo Moraes (1997) trata de uma escola onde prevalece a velha pedagogia de

repassa de conhecimento. Sua metodologia traz avanços qualitativos ao pensamento humano uma vez que, com as reflexões atualmente fomentadas, representam um corte substancial dos potenciais criativos e desenvolvimento cognitivo de alunos, que ao receber o conteúdo partindo desta metodologia, tornam-se “máquinas” de respostas prontas sem sentido algum, saberes soltos sem importância para suas vidas cotidianas, ou seja, sem aplicabilidade em seu contexto de vida, familiar, escolar e social.

Propor um ambiente escolar que promove o crescimento continuado, fundamentado na construção do conhecimento, deverá haver a participação conjunta do educador e do educando. Ainda no tocante de educar para formar cidadão, a legislação brasileira, traz os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s, que abordam esta temática que busca a abordagem do ensino, voltado para a construção do conhecimento e para o incentivo ao pensar, ao agir e ao pensamento reflexivo do educando (BRASIL, 1998).

Uma observação trazida pelos PCN’s é o conhecimento que chamamos senso comum. Todas as pessoas em seu mundo interagem das mais diversas formas tendo, portanto, certa gama de saberes contraídos fora do espaço escolar, saberes estes adquiridos em suas vidas cotidianas e compartilhados pelos pais, amigos, vizinhos, enfim em seu mundo de significações. Este fato deve ser de extrema relevância para os educadores, pois, não se pode deixar de lado estes conhecimentos no momento de sistematizarem o que já foi elaborado. Deve-se sim trazer estes conhecimentos como ponto de partida para uma contextualização do ensino na construção de um conhecimento de relações sociais e científicas.

De acordo com os PCN’s do Ensino Fundamental, o ensino de Ciências Naturais deverá então se organizar de forma que, ao final do ensino fundamental, os alunos tenham desenvolvido as seguintes capacidades:

- compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução

histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;

- compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento (BRASIL,1998, p. 33).

Estas abordagens trazidas pelos PCN's reforçam ainda mais e põem em evidência a vertente do ensino voltada pelos pressupostos da junção e inter-relações entre C – T – S. Poucos conceitos evocam com tanta clareza as incertezas da condição humana nesta mudança de milênio quanto os de ciência, tecnologia e sociedade, e suas inferências ativas e/ou passivas ao Meio Ambiente. A produção de conhecimentos teve nas últimas décadas uma aceleração de tal magnitude que para caracterizar a ciência é menos significativo sua longa trajetória de séculos que o lugar privilegiado que ocupa no presente e as incertezas que suscita ao se pensar no futuro. Tais reflexões levam o homem a uma reflexão constante quanto ao resultado destes processos de reconstrução social, tecnológica e científica.

Tais reflexões reforçam que os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade não são só relevantes nos âmbitos acadêmicos em que tradicionalmente se desenvolveram as investigações históricas e/ou filosóficas esse triple. Ao colocar o processo tecnocientífico no contexto social e defender a necessidade da participação democrática na orientação do seu desenvolvimento, os estudos CTS adquirem uma relevância pública de primeira magnitude. Hoje, as questões relativas à ciência e à tecnologia e sua importância na definição das condições da vida humana extravasam o âmbito acadêmico para converter-se em centro de atenção e interesse do conjunto da sociedade.

O contexto educacional atual apresenta uma proposta de educação para a cidadania que penetra em discussões nos mais diversos níveis e campos educacionais. Neste contexto os conceitos trazidos pelo ensino baseado nos pressupostos CTS trazem uma pauta recheada de discussões bastante ampla, o que promove e originam suas discricões no que diz respeito aos seus efetivos conceitos e metodologias, bem como se sua aplicabilidade e efetividade são sustentáveis para o contexto educacional brasileiro.

A pesquisa em ensino de ciências no Brasil além de ter uma história recente se comparada à realidade de outros países, também não apresenta uma plena diversificação de linhas de pesquisa. Esta prática vem refletindo em um não aprofundamento em determinadas questões, a exemplo das relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e suas inferências no cotidiano, bem como suas inter-relações que são de fundamental importância para a modernização e a efetivação da educação científica brasileira.

A pesquisa em EC no Brasil constitui, de fato, um campo social de produção de conhecimento, caracterizando-se como autônoma em relação a outros campos do saber, mas mantendo inter-relações, em distintos níveis de aproximação, com essas áreas. Sua gênese pode ser compreendida como a instauração, extensão e transformação de estilos de pensamento, compartilhados por coletivos constituídos por pesquisadores que, ao se defrontarem com complicações relativas ao ensino de ciências (por exemplo, no início dos anos 60-70), procuram subsidiar suas ações, interagindo com outros especialistas, através de distintas formas e não somente com a incorporação destes nas equipes de trabalho. (DELIZOICOV, 2004, p.168)

Diante do exposto, nosso objetivo nesta investigação foi compreender o ensino de Ciência com aplicação de pressupostos CTS em um ambiente escolar. Para isso, procuramos responder a seguinte questão de pesquisa: quais as implicações de uma metodologia de ensino de Ciências, baseada nesses pressupostos?

O desenvolvimento desse processo investigativo deu-se da seguinte forma: identificamos na rede municipal de ensino de Aracaju-SE um professor que dialoga com os pressupostos CTS; em seguida, levantamos suas concepções a respeito desse tipo de ensino e a forma como ele desenvolve sua prática em sala de aula. Depois, acompanhamos sua prática o que nos permitiu uma reflexão baseada nas informações obtidas nessa observação, sem pretensão de julgamento de valor, sem efeito comparativo entre os grupos de sujeitos ou análise de conteúdo trabalhado pelo professor em sala de aula.

O primeiro passo se deu pela identificação de uma escola que dispusesse de características positivas como uma boa estrutura física que pudesse promover um bom processo de ensino aprendizagem; reconhecimento no cenário educacional estadual quanto a índices, projetos, contemplações; bem como profissionais que fossem preocupados com sua prática e a boa formação dos seus alunos. Essa identificação não foi fácil, inicialmente tínhamos a intenção de investigar as concepções de professores da rede estadual, em Aracaju sobre a temática CTS, entretanto, à época de coleta de dados nos deparamos com uma greve da classe que se estendeu por alguns meses, impossibilitando a continuidade dessa pesquisa nesta perspectiva.

Dessa forma, optamos por buscar uma escola da rede municipal, de bom nível educacional a qual foi indicada por alguns colegas professores da rede. Para justificar a escolha, tomamos como base que a instituição em questão tem resultados conhecidos de relevante importância no cenário educacional da cidade, os quais foram obtidos através do site da Secretaria Municipal de Educação e confirmados em diálogos com a coordenação da escola⁵. Além disso, é uma instituição que recentemente foi contemplada em projeto de informatização, onde todos os alunos e professores receberam gratuitamente notebooks para uso em sala de aula ou em atividades extraclasse⁶.

Quanto ao professor e sua atuação, buscamos um professor que estivesse em atuação na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental e que estivesse disponível para trabalhar conosco. Após esta confirmação, foram formalizados o convite ao profissional por meio de Termo de Consentimento e de Compromisso (APÊNDICE A e B), bem como com a instituição escolar, com o Termo de Autorização (APÊNDICE C) para o período de acompanhamento das atividades, bem como para a coleta e tratamento dos dados.

No início do acompanhamento das aulas, aplicamos um questionário (APÊNDICE D) aos alunos com o intuito de reconhecer este sujeito da pesquisa, bem como coletar informações a respeito da prática pedagógica do professor de ciências, selecionado como participante nesta investigação. Em seguida, aplicamos outro questionário (APÊNDICE E), este ao professor, buscando sua visão e conhecimento a

⁵Informação colhida no site: <http://www.aracaju.se.gov.br/educacao> - Acesso em 06/02/2012

⁶ Projeto UCA – Um computador por aluno.

respeito do ensino de sua disciplina. Posteriormente, fizemos o acompanhamento das aulas do professor, com o objetivo de coletar dados que subsidiaram as reflexões acerca da temática apontada.

Ainda sobre o professor, pedimos que o mesmo fizesse um breve relato (APÊNDICE F), ao fim do período de acompanhamento, sobre suas reflexões e objetivos traçados após o desenvolvimento da proposta, bem como dos resultados obtidos na sua ação educativa e formadora, levando em consideração o pensamento de ensino voltado para as inter-relações CTS. Buscamos com isto complementar as nossas discussões e reflexões sobre a aplicabilidade da proposta e da visão do professor participante da sua prática.

A temporalidade do trabalho se deu no ano de 2012, no primeiro semestre, com um professor de Ciências da Rede Municipal de Ensino de Aracaju. As duas turmas foram selecionadas por sugestão do professor pelo fato de ambas apresentarem uma maior assiduidade, porém sem o propósito de realizar qualquer efeito comparativo com relação aos resultados obtidos após a aplicação das atividades.

[...] pesquisa é um processo de estudo que consiste na busca disciplinada/metódica de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura o qual inquieta/instiga o pesquisador perante o que se sabe ou o que diz respeito (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 60).

Após a coleta de dados, estes foram trabalhados buscando reconhecer aquele ambiente escolar como local onde os conceitos CTS se mostrassem presentes. Buscamos verificar se a metodologia e preposições pedagógicas aplicadas nas salas de aula ou no ambiente escolar como um todo pelo professor, estão coerentes com suas proposições e reflexões de ensino.

Para a coleta de dados tivemos como um dos principais instrumentos os questionários conforme relatados nos anexos deste trabalho, além de não obstante instrumento, as respostas dos alunos às atividades propostas pelo professor. Acreditamos assim que este instrumento nos daria mais informações precisas e com maior liberdade de expressão por parte dos sujeitos, além da natureza impessoal do instrumento (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Além da coleta de dados e categorização das respostas dos alunos às atividades propostas pelo professor, buscamos trabalhar a partir da observação *in loco* visando à coleta de dados, bem como, examinar fatos ou fenômenos que fossem expostos durante o período de acompanhamento em nossas anotações de campo o que denota o caráter quantitativo e qualitativo da nossa pesquisa.

Organizamos o presente trabalho em mais dois capítulos. No primeiro transcorremos com uma explanação dos preceitos do pensamento CTS e suas implicações e contribuições na aplicação no processo de ensino aprendizagem. No capítulo seguinte, trataremos do acompanhamento das aulas, bem como do reconhecimento do campo de coleta de dados e dos seus sujeitos (professor e alunos).

Buscamos traçar um perfil dos alunos e professor, bem como coletar alguns conceitos já formulados por ambos: Por parte do professor, suas concepções de ensino e reflexões sobre sua prática; por parte dos alunos, foram pontuadas suas impressões sobre conceitos básicos de ciências e como reconhecem a sala de aula e como veem a disciplina e o professor de ciências.

Por fim nossas considerações e reflexões deste período de atividades, que mesmo não tido um cunho de intervenção pôde gerar para futuras aplicações de propostas semelhantes grandes pontos de reflexão relevantes para o processo de ensino aprendizagem.

Educação para a cidadania: o ensino na perspectiva CTS

No século passado, as concepções de ensino passaram a sofrer transformações oriundas de ações que buscavam o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem permeado pelos pressupostos CTS integrando o meio Ambiente como área de interrelação de extrema importância a ser incrementada como instrumento de discussão no processo de ensino aprendizagem. Uma vez que a educação deve fomentar a formação do indivíduo, aluno, em um cidadão crítico que possa contribuir de forma integral na sociedade (SAVIANI, 1994; PARO, 1998).

A educação para a cidadania é uma necessidade do mundo contemporâneo, caracterizando-se como um importante contexto de discussões, debates e propostas no âmbito do ensino de ciências. Esta privilegia, entre seus objetivos, um ensino cada vez mais voltado à formação do cidadão, visando preparar o indivíduo para participar em uma sociedade democrática, por meio da garantia de seus direitos e do compromisso de seus deveres. Considerando que o conceito de cidadania trata dos direitos e deveres de determinado indivíduo perante a sociedade em que vive, torna-se evidente que, para o cidadão efetivar a sua participação comunitária, é necessário que ele disponha de informações. Tais informações são aquelas que estão diretamente vinculadas aos problemas sociais que afetam o cidadão, os quais exigem um posicionamento político e social quanto ao encaminhamento de suas soluções.

Ao se falar em educação e cidadania, é necessário revermos o conceito de cidadania para se estabelecer relações com a educação. O conceito de cidadão teve origem na Grécia antiga, segundo Aristóteles em sua obra Política, "um cidadão o sentido absoluto não se define por nenhum outro caráter mais adequado senão pela participação nas funções judiciárias e nas funções públicas em geral". Dessa conceituação, destaca-se a participação como característica básica da cidadania, podendo-se dizer que cidadão é o homem participante. Além da participação, a conceituação de cidadania engloba dois outros elementos: os direitos e os deveres.

Educar para a cidadania é preparar o indivíduo para participar em uma sociedade democrática, por meio da garantia de seus direitos e do compromisso de seus

deveres. Isso quer dizer que educar para a cidadania é educar para a democracia. Cidadania como um mecanismo de participação se dá por meio de um processo de conquista e esse processo ocorre por meio da atuação do indivíduo nas diferentes instituições que compõem a sociedade. A escola permite contribuições importantes, porém, é preciso não se ter a ilusão de que esse processo é desenvolvido e concluído apenas nessa instituição. Para Charlot (2000) o ambiente escolar deve ser constituído por pais, professores e comunidade, trabalhando em cooperação na promoção de uma aprendizagem construtiva e que fomente nos alunos autonomia e coparticipação social.

A formação do cidadão implica, portanto, em educação para o conhecimento e para o exercício dos direitos, mediante o desenvolvimento da capacidade de julgar, de tomar decisão, sobretudo em uma sociedade democrática. Não há como formar cidadão sem desenvolver valores de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. É fundamental não permitir que características como personalismo, o individualismo e o egoísmo, presentes na sociedade, ofusquem uma educação que busque formar cidadãos ativos em seu contexto social (SANTOS; SCHNETZLER, 1998).

A educação para a cidadania implica, sobretudo, a educação moral, fundamentada em valores éticos que norteiem o comportamento dos alunos e desenvolva a aptidão para discutir decisões necessárias, sempre voltadas para a coletividade. Nesse aspecto, Fourez (1997) traz como sugestão que cursos de ciências na escola básica devam preparar os alunos para interagirem com as ciências e suas tecnologias mesmo que seus temas não venham a ser estudados, de maneira mais específica e sistemática, em outras situações de ensino formal. Ele propõe, então, que a educação em ciências se dê por meio do que chama de “Alfabetização Científica”, que não seria senão a formação cidadã do jovem também por meio do ensino das Ciências Naturais.

O movimento CTS se destacou fortemente na década de setenta, como crítica ao avanço tecnológico e científico, que proporcionou progresso, como também, degradação ambiental, armas nucleares e implicações a sociedade, tem sido base para construir currículos em vários países, em especial os de ciências, dando prioridade a uma alfabetização em ciência e tecnologia interligada ao contexto social. Observa-se que questão ambiental é uma preocupação cada vez mais presente em toda a sociedade,

acarretada pelos problemas ambientais causados pelo esgotamento que as atividades humanas que vêm causando a natureza. Assim alguns autores passaram a incorporar ao enfoque CTS as questões ambientais passando a utilizar a sigla CTSA.

No ensino de Ciências Naturais, a tendência conhecida desde os anos 80 como “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), que já se esboçara anteriormente e que é importante até os dias de hoje, é uma resposta àquela problemática. No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais. Questionou-se tanto a abordagem quanto a organização dos conteúdos, identificando-se a necessidade de um ensino que integrasse os diferentes conteúdos, com um caráter também interdisciplinar, o que tem representado importante desafio para a didática da área. (BRASIL,1998, p. 20).

Na proposta de ensino CTS cada componente se apresenta com um determinado significado e finalidade:

Quadro 1: Proposta de ensino CTS

A CIÊNCIA
Refere-se ao ensinar o caráter provisório e incerto das teorias científicas para que os alunos avaliem as aplicações destas, tendo em conta as opiniões controvertidas dos especialistas;
A TECNOLOGIA
Deve ser apresentada como aplicação das diferentes formas de conhecimento para atender às necessidades sociais e, dessa forma, o aluno compreenderá as pressões das inovações tecnológicas da sociedade;
E A SOCIEDADE
Deve levar os alunos a perceberem o poder de influência que eles têm como cidadãos, assim eles seria estimulados a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões.

Fonte: Santos e Schnetzler (2003)

Os aspectos relativos às concepções de Ciência, Tecnologia e Sociedade são inerentes às alterações de muitos autores no sentido de esclarecer uma melhor visão dos pressupostos a serem aplicados. Segundo Santos e Mortimer (2000), discutir modelos de currículos de CTS significa, portanto, discutir concepções de cidadania, modelo de sociedade, de desenvolvimento tecnológico, sempre tendo em vista a situação socioeconômica e os aspectos culturais de determinada realidade.

Quadro 2: Aspectos de CTS

ASPECTOS DE CTS	ESCLARECIMENTOS
1 - Natureza da ciência	1 - Ciência é uma busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social.
2 - Natureza da tecnologia	2 - tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia.
3 - Natureza da sociedade	3 - A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas.
4 - Efeitos da ciência sobre a tecnologia	4 - A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
5 - Efeito da tecnologia sobre a sociedade	5 - A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo.
6 - Efeitos da tecnologia sobre a sociedade	6 - Através de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.

Fonte: Santos e Schnetzler (2003)

O ensino clássico de ciências na educação básica é caracterizado pela organização curricular centrada no conteúdo específico das ciências e na transmissão de conteúdos científicos, como uma concepção de ciência universal que possui valor por si próprio e não pelas aplicações sociais. A proposta do ensino CTS se contrapõe a esta ênfase, caracterizando-se pela organização conceitual centrada em temas sociais que se organizam em torno de uma abordagem interdisciplinar de ensino de ciências, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, por uma concepção de ciência voltada para o interesse social, visando compreender as implicações do conhecimento científico.

No ensino de Ciências Naturais é fundamental que façamos uso de ambiente escolar, no sentido de construir, fomentar e refletir acerca das concepções, das relações entre nossos pares e o meio em que nos vivemos, a fim de construir uma identidade assertiva quanto a nossa responsabilidade cidadã.

A vinculação de conteúdos CTS no ensino de ciências objetiva além do foco central na formação para a cidadania, o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, relacionando-se à solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, e a compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade, para compreender as potencialidades e limitações do conhecimento científico.

Para o ensino de ciências da educação básica brasileira a ideia de levar para sala de aula o debate sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia, e sociedade –

tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio – vem sendo difundida por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Isto emerge proposta pedagógica desvincula a ideia de ciência neutra, absoluta e impessoal para uma ciência que se aproxima da realidade do aluno, trazendo significado para aquilo que é estudado, por meio de conteúdos de relevância social.

A inserção de temas com relevância social é justificada pelo fato deles evidenciarem as inter-relações dos aspectos da ciência, tecnologia, e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento de tomada de decisão dos alunos. Entre os temas sociais mais abordados, destacam-se: saúde, alimentação e agricultura, recursos energéticos, minerais e hídricos, animais e plantas em extinção, doenças, poluição. No Brasil podemos nos remeter a temas como questões atuais: a exploração mineral por empresas multinacionais, a privatização da Companhia Vale do Rio Doce, as propostas de privatização da Petrobrás, a questão da produção de alimentos e a fome que afeta parte significativa da população brasileira, a questão dos alimentos transgênicos, as fontes energéticas no Brasil, seus efeitos ambientais e seus aspectos políticos, dentre outros (SANTOS; MORTIMER, 2000).

O ensino do conteúdo de Ciências, baseado nos pressupostos CTS, deve agir no contexto cotidiano dos estudantes, onde eles possam integrar o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia. O currículo CTS corresponderia, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (LÓPEZ; CEREZO, 1996).

Segundo Aikenhead (2003), desenvolver a alfabetização científica e tecnológica voltada para a cidadania, no sentido de permitir que o aluno possa compreender e tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões é o grande desafio da perspectiva CTS. Para ilustrar tais afirmações, Santos e Mortimer (2000) buscaram refletir sobre tais concepções deste autor quanto a categorias de ensino:

Quadro 3: Categorias de ensino

	Conteúdo de CTS como elemento de motivação
1	Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes.
	Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático
2	Ensino tradicional de ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados como apêndices aos tópicos de ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.
	Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático
3	Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de ciências, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores.
	Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS
4	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciências e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é a feita partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a sequência possa ser bem diferente.
	Ciências por meio do conteúdo de CTS
5	CTS organiza o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.
	Ciências com conteúdo de CTS
6	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem.
	Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS
7	O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.
	Conteúdo de CTS
8	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências.

Fonte: Adaptação de Santos e Mortimer (2000)

No entanto, apesar das possibilidades e potencialidades do ensino CTS, o desenvolvimento de práticas com essa proposta na educação básica brasileira ainda é muito incipiente, mas especificamente no ensino de ciências. O principal empecilho e dificuldade residem principalmente no professor de ciências que na maioria dos casos apresenta uma formação inicial tradicional, impossibilitando-o de fazer qualquer abordagem nesse aspecto.

Os alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências, nas suas diferentes especialidades, desenvolvem suas concepções de ensino-aprendizagem tendo, como exemplo, a prática de seus próprios professores que, na maioria das vezes, os levam a ensinar da mesma forma expositiva como foram ensinados, dando continuidade a uma prática pedagógica afastada de uma reflexão crítica apoiada nas pesquisas da área educacional (QUEIROZ; BARBOSA-LIMA, 2007, p. 275).

Além desse fator, outros podem ser apontados: os currículos de ciências da educação básica por estarem de forma fragmentária não privilegiam o desenvolvimento da capacidade de decisão. Isto se verifica com a lista de conteúdos mínimos o que aponta para uma necessidade de reorganização destes ou desenvolvimento de novos com o enfoque CTS e principalmente com a participação dos professores; e a ausência de materiais didáticos para abordagem de temas CTS.

Quadro 4: Concepções de ensino: ensino clássico de ciência x ensino CTS

ENSINO CLÁSSICO DE CIÊNCIA	ENSINO CTS
1 - Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de física, química e biologia)	1 - Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais.
2 - Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta como método científico.	2 - Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum.
3 - Ciência, um conjunto de princípios, um modo de explicar o universo, com uma série de conceitos e esquemas conceituais interligados.	3 - Exploração, uso e decisões são submetidas a julgamento de valor.
4 - Busca da verdade científica sem perder a praticidade e a aplicabilidade	4 - Prevenção de conseqüências a longo prazo.
5 - Ciência como um processo, uma atividade universal, um corpo de conhecimento.	5 - Desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
6 - ênfase à teoria para articulá-la com a prática	6 - ênfase à prática para chegar à teoria.
7 - Lida com fenômenos isolados, usualmente do ponto de vista disciplinar, análise dos fatos, exata e imparcial.	7 - Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).

Fonte: Santos e Schnetzler (2003)

Através dos currículos com ênfase CTS, os conteúdos e ensinamentos de conceitos de ciências deixam de ser prioridade, não por não serem necessários, mas porque sua importância será mais bem percebida pelos alunos se eles aparecerem como via para dar sentido àquilo que é questionado. Os conteúdos que são desenvolvidos no ensino de ciências precisam ser contextualizados para que possam dar significado ao aprendizado destes, possibilitando letramento científico e tecnológico para que os alunos possam atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social.

Faz-se necessário o estímulo incessante para a mudança de comportamento nos alunos, seja na escola ou na sua vida cotidiana. Neste sentido podemos fazer um paralelo entre situações de soluções de problemas escolares (definição completa do problema, resultado esperado, foco disciplinar, certo/errado, julgamento imediato,

conhecimento dirigido, algoritmos) e a tomada de decisões de problemas da vida real (definição imperfeita do problema, alternativas múltiplas, multidisciplinar, custos/benefícios, julgamento posterior, conhecimento construído, descobertas), provocando um melhor estreitamento e assimilação de relações (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Currículos com formatação nos pressupostos CTS vêm tomando força, nas últimas décadas, em diversos países, bem como no Brasil, que apesar de ainda estar num cenário de afirmação já é possível verificar este movimento com o surgimento de materiais didáticos, sua aplicação e avaliação e a realização de cursos de formação de professores. Esse processo de implantação tem sido avaliado por inúmeras pesquisas, no Brasil e no mundo, as quais têm constatado que os estudantes, de uma maneira geral, têm se beneficiado com a introdução desses currículos (AIKENHEAD, 2003).

Segundo Santos e Mortimer (2000, p. 17):

o contexto atual é bastante favorável para a elaboração de projetos nacionais de ensino de ciências, tanto para o ensino fundamental como para o médio, com ênfase em CTS. Entendemos que tais currículos muito podem contribuir para a alfabetização e o letramento científico e tecnológico, pois alfabetizar é, como propunha o pensamento freireano, um ato de conscientização política.

De forma geral entendemos que tratar de CTS seja na aplicação em sala de aula, ou na formação de professores requer reconhecimento de realidade, formação abrangente e busca pelo aperfeiçoamento do processo de ensino aprendizagem. Desta forma é fundamental reconhecer como este processo ocorre *in loco*, quando um professor se dispõe a mudar sua metodologia tida como de passagem de conteúdo e visa quebrar paradigmas e vislumbrar um ensino de ciências que proporcione o seu aluno uma mudança na sua visão de mundo.

Este reconhecimento pode fomentar não apenas novas pesquisas, mas, evidenciar potencialidades e entraves que esta visão de ensino pode proporcionar ao ensino de Ciências. Por fim, não basta apenas incluir temas sociais para trabalhar nesta perspectiva, mas, compreender todo o processo de ensino, levantar questões relacionadas ao triple CTS, e a partir disto vislumbrar uma mudança na prática e nas concepções pedagógicas.

CAPÍTULO II

Concepções e práticas sobre CTS: reconhecimento no ambiente escolar

Neste capítulo, apresentaremos dados coletados bem como as reflexões realizadas, fruto do período de acompanhamento das atividades pedagógicas desenvolvidas pelo professor participante em sua sala de aula, bem como da aplicação de questionários e do levantamento de documentos da instituição.

No decorrer deste capítulo traremos categorizações fruto da coleta de dados, informações e observações do período de acompanhamento. No entanto vale ressaltar que há categorizações complementares não citadas no corpo do texto, mas, organizadas no APÊNDICE H.

1. Reconhecendo o campo de pesquisa – A escola

Baseado no PPP – Projeto Político Pedagógico da escola, traçamos um perfil da Instituição (PPP, 2012).

Inicialmente verificamos que é uma unidade de ensino mantida através de convênio total com a Secretaria Municipal de Educação de Aracaju, e anexa a estrutura física de uma ordem da Igreja Católica e sofre influência em determinados momentos por tal movimento. Funciona nos turnos matutino e vespertino, sendo composta por 1.094 alunos matriculados, com faixa etária de 4 a 14 anos, dos quais 604 no turno da manhã e (490) no turno da tarde. O calendário escolar baseia-se na proposta da Secretaria Municipal de Educação – SEMED, levando-se em consideração sábados letivos para reposição de aulas.

A estrutura física da escola está organizada em 3 prédios, sendo 23 salas de aula, 1 biblioteca, 1 sala de vídeo, 1 laboratório de informática, 1 laboratório de ciências, 1 sala de xadrez, 1 sala artística, 1 quadra poli esportiva.

A comunidade em torno da escola pertence à classe baixa e médio-baixa, com passado de muita violência que foi modificado com o apoio da igreja católica. O trabalho com a comunidade é realizado constantemente à medida que se julga necessário, através de solicitações dos professores, do suporte pedagógico, da

coordenação ou ainda através de reuniões, visitas ocasionais dos pais e em outros casos, por meio da visita da equipe pedagógica.

O objetivo geral da instituição é integrar harmonicamente e participativamente os setores da escola através de atividades eficazes que valorizem o profissional e promova melhor andamento do processo administrativo e pedagógico na busca de uma boa qualidade de ensino e de uma autonomia coletiva, para formação de um indivíduo consciente e participativo nas instâncias que lhes diz respeito, num contexto histórico, político e social.

A metodologia adotada pela escola com relação ao ensino-aprendizagem é considerada construtivista, propondo mudanças efetivas nas metodologias adotadas para que assim o aluno possa aprender de forma mais contextualizada e significativa para sua realidade, preparando-o ao mesmo tempo para o mercado de trabalho. Ainda neste sentido metodológico, a avaliação deverá ser um processo contínuo com o desenvolvimento do processo educativo servindo ao educador como base para o planejamento de suas atividades docentes como meio de assegurar a consecução dos objetos educacionais e jamais como um fim em si mesmo.

2. Reconhecendo os sujeitos da pesquisa

2.1. O professor participante

O professor que se disponibilizou a fazer essa pesquisa tinha menos de três anos de formado em Química Licenciatura pela Universidade Federal de Sergipe – UFS. Durante o período da pesquisa atuava na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Aracaju nas turmas do 6º ao 9º ano.

Verificamos após relatos do professor e consulta ao seu currículo Lattes, que o mesmo já publicou trabalhos na área de ensino de ciências que tratavam das temáticas CTS, interdisciplinaridade e educação ambiental. Os trabalhos foram aceitos em eventos nacionais e internacionais, valorando suas construções acadêmicas. Outra característica relevante trata dos cursos, onde o mesmo possui formação continuada em Braille, Soroban e Inserção Digital trazendo um traço de perfil de preocupação com a acessibilidade dos seus alunos, ou ainda, uma avaliação pessoal de sua formação deficiente nestes aspectos, uma vez que estes foram feitos após sua graduação.

Quanto à participação de cursos em áreas afins a esta pesquisa, verificamos que o mesmo já buscou capacitação em diversificação de estratégias aplicáveis ao ensino de ciências, ensino e interdisciplinaridade, educação ambiental e avaliação educacional. Não menos importante que estes pontos, o mesmo já ministrou um minicurso em evento estadual que tratava de uso de estratégias diversificadas para o ensino de Química.

Diante do exposto, consideramos que os dados nos permitem afirmar que o professor ainda está em início de carreira, mas, se mostra preocupado com sua formação e prática pedagógica, indicando que fizemos uma boa escolha do sujeito da nossa pesquisa. No decorrer das análises buscamos refletir ainda sobre dois momentos com o professor, um onde coletamos suas concepções acerca de alguns conceitos e sua prática, e num segundo ao fim das aulas, onde pedimos que relatasse sua avaliação acerca da sua prática durante aquele período que o acompanhamos (APÊNDICES E, F e G).

2.2. Os alunos

Para que pudéssemos ter uma visão do perfil sociocultural dos alunos envolvidos no trabalho, elaboramos e solicitamos a aplicação de um questionário individual (APÊNDICE D), por parte do professor, cujos dados colhidos foram disponibilizados em tabelas, que após tratamento permitiram traçar o perfil do público participante. Para estabelecer aqui estes perfis das turmas tomamos como base apenas a primeira questão que tinha três itens e o cabeçalho conforme exposto na sequência.

O questionário foi aplicado em duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, no início da segunda unidade do 1º semestre, período/unidade no qual o acompanhamento foi feito (1º semestre de 2012). Vale salientar que a aplicação do referido questionário só ocorreu após a apresentação do que este se propunha, bem como da importância do mesmo aos alunos. Para facilitar e precaver o sigilo dos participantes, denominaremos de turma A e turma B.

- **Total de alunos da turma A:** 18 alunos
- **Total de alunos da turma B:** 19 alunos

O questionário citado acima e seus pontos abordados são fundamentais para a caracterização dos alunos, para conhecermos o público pesquisado, e são dados que podem contribuir na análise de respostas dadas a questionamentos seguintes.

Após a análise dos dados (TABELAS 1 e 2), observamos que os alunos estão dentro da faixa etária dos 12 aos 17 anos, o que indica um desequilíbrio da faixa etária com a série em questão.

TABELA 1 – Relação quantitativa da idade dos alunos

TURMA A		TURMA B	
Nº de alunos	Idade	Nº de alunos	Idade
9	13	7	13
4	12	3	12
3	15	4	14
2	16	2	15
		1	16
		2	17

Fonte: Apêndice D, 2012

TABELA 2 – Relação quantitativa do sexo dos alunos

TURMA A		TURMA B	
Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
11	7	10	9

Fonte: Apêndice D, 2012

Este fato está em contradição com o PPP da Instituição, que indica que o limite da faixa etária é 14 anos. Este dado não satisfaz assim propostas de órgãos ligados à educação e pode também em determinadas situações gerar conflitos em sala de aula pela diferença de maturidade que pode ser referenciada pela idade dos alunos. De acordo com relatos do professor, este fato influencia diretamente na dedicação dos alunos, uma vez que os mais jovens, em geral, são mais dedicados às atividades. Outra observação é que há uma pequena diferença no quantitativo do gênero presente nas duas turmas.

Com relação à atividade de trabalho (TABELA 3), os dados revelam que um pequeno número de alunos possui atividade remunerada.

TABELA 3 – Relação quanto à ocupação dos alunos (se trabalham)

TABELA 7 – Relação quanto à ocupação dos alunos			
TURMA A		TURMA B	
Nº de alunos	Resposta	Nº de alunos	Resposta
16	Não	17	Não
2		2	

Fonte: Apêndice D, 2012

Este fato pode substancialmente favorecer a continuidade dos estudos, ou seja, os alunos que não trabalham têm mais disponibilidade de tempo, o que pode ser reflexo de apoio da família, e, portanto mais dedicação nos estudos. No entanto, pouquíssimos

alunos realizam alguma outra atividade pedagógica ou o hábito de leitura além do ambiente escolar, conforme pode ser evidenciado nas tabelas abaixo (TABELAS 4 e 5).

TABELA 4 – Relação quanto a cursos realizados pelos alunos

TURMA A		TURMA B	
Nº de alunos	Respostas	Nº de alunos	Respostas
12	Não	16	Não
3	Sim, espanhol.	1	Sim, informática.
1	Sim, informática.	1	Sim, inglês.
1	Sim, Inglês e espanhol.	1	Eng ^a química.
1	Não respondeu.	-	-

Fonte: Apêndice D, 2012

TABELA 5 – Relação quanto ao hábito de leitura dos alunos

TURMA A		TURMA B	
Nº de alunos	Respostas	Nº de alunos	Respostas
8	Não	1	Não respondeu.
2	Sim, livros.	7	Não.
1	Sim, livros e revistas.	2	Sim, histórias em quadrinhos.
2	Sim, romance.	4	Sim, livros.
1	Sim, poesias e histórias.	5	Sim, livros e revistas.
1	Sim, romances e poesias.	-	
1	Sim, romances e de terror.	-	
1	Sim, ação fofocas e de terror.	-	
1	A onça pintada.	-	

Fonte: Apêndice D, 2012

3. Concepções dos alunos sobre seus conceitos e práticas do professor

Neste tópico buscamos discutir alguns conceitos apontados pelos alunos, bem como, reconhecermos a visão que eles têm do seu professor e das aulas de Ciências. Estes dados foram coletados a partir das respostas seguintes ao questionário aplicado aos alunos no início do acompanhamento das aulas (APÊNDICE D).

Como estamos trabalhando conceitos de alunos do 8º ano, podemos considerar a Ciência num conceito mais simples de linguagem, adotando como parâmetro o conceito apresentado pelo livro didático adotado para as turmas, onde a ciência procura compreender transformações e fenômenos naturais que ocorrem à nossa volta, bem como o que ocorre no interior do nosso corpo considerando esses conhecimentos importantes para a formação como cidadão (FAVALLI; PESSÔA; ANGELO, 2011)

Quanto ao conceito de ciência na visão dos alunos (TABELA 6) verificamos que se tratam de conceitos articulados com o nível de maturidade escolar acompanhada. Além disso, as respostas são condizentes com os conteúdos já estudados por eles até o

presente momento, porém alguns se lembram de mais conteúdos específicos do que outros. Não apresentaram uma resposta mais ampla, bem formulada, pois como já foi discutido, o hábito de leitura quase não existe.

TABELA 6 – Sua definição de ciência

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
1	Não respondeu.
2	Nenhum.
1	É uma matéria com muitos assuntos.
3	É uma matéria que ensina muitas coisas importantes sobre a vida.
2	É uma matéria divertida de aprender.
1	É uma matéria interessante e diferente das outras por aprender coisas novas.
8	É uma matéria que estuda o corpo humano, a natureza, os vegetais e os animais, os fenômenos naturais.
Turma B	
Nº de alunos	Categorização das respostas
5	É uma matéria que estuda o corpo humano e seus órgãos.
9	Estuda o corpo humano, os animais, os vegetais, os elementos químicos, doenças.
4	É uma matéria importante e que estuda assuntos diferentes e legais.
1	É uma matéria que estuda os planetas.

Fonte: Apêndice D, 2012

Verificamos nos argumentos presentes na (TABELA 7), que além de os alunos demonstrarem interesse na disciplina, principalmente pelo apelo ao conhecimento e descoberta do novo, alguns deles se remetem a “aulas legais” o que pode ser justificado pela metodologia aplicada pelo professor em sala de aula, argumento reforçado pelo questionamento seguinte.

TABELA 7 – Se gostam das aulas de ciências e por quê

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
1	Sim, por que fala sobre o meio ambiente.
5	Sim, por que o professor explica bem, é legal e aprofunda o assunto..
7	Sim, por que aprendemos coisas interessantes nos divertindo e que precisamos no dia-a-dia.
5	Sim, por que gosto de conhecer e estudar os assuntos do nosso corpo.
Turma B	
Nº de alunos	Categorização das respostas
1	Não.
9	Sim, porque são interessantes, divertidas, legais, o professor é muito dedicado e explica bem.
8	Sim, porque aprendemos mais sobre o que acontece no nosso corpo e sobre nosso dia a dia.
1	Mais ou menos, não sou muito fã de ciências.

Fonte: Apêndice D, 2012

Esse questionamento ficou aberto com a intenção de obtermos dois tipos de respostas: uma referente aos conteúdos abordados na disciplina e outra com relação às metodologias adotadas pelo professor. Ambas as respostas foram alcançadas, porém o que nos chamou a atenção foi o fato de o professor ser visto de forma positiva, além disso, pudemos enxergar nas respostas uma forte relação entre os alunos e o profissional, representando uma grande afetividade.

Os dados (TABELA 8) trazem respostas referentes ao questionamento onde buscamos investigar a capacidade dos alunos relacionarem o que aprendem em sala de aula com as ações e acontecimentos do dia-a-dia. Consideramos que isso deve acontecer por meio de incentivo do professor, já que a proposta é trabalhar o enfoque CTS, contextualizar torna-se fundamental. Os alunos conseguem relacionar alguns assuntos estudados recentemente com o seu cotidiano, sendo considerado ponto positivo para o trabalho do professor, porém fazem citações pontuais devendo-se ao fato de não terem uma visão ampla do conceito de ciência já discutido anteriormente.

TABELA 8 – Relação entre o que é visto em sala de aula e a sua vida cotidiana. (Exemplificando)

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
5	Não.
2	Sim, a amizade dos professores com os alunos e as pessoas aprendendo a conviver em grupo.
2	Sim, por que precisamos de conhecimentos pra fazer qualquer coisa, para conseguir um emprego e na escola temos a oportunidade de aprender.
1	Sim, o corpo humano.
7	Sim, conhecer como funciona o nosso corpo, as doenças e os tratamentos, a melhor alimentação.
1	Sim, se eu precisar de um transplante de sangue eu já sei qual o tipo que posso receber.
Turma B	
Nº de alunos	Categorização das respostas
2	Não.
3	Sim, pois na ciência estudamos a química que está no nosso dia a dia.
3	Sim, na relação entre animais, seres humanos e natureza.
11	Sim, quando estudamos as doenças, os cuidados com nosso corpo, com nossa alimentação, as mudanças que ocorrem no corpo.

Fonte: Apêndice D, 2012

Considerando a perspectiva CTS de ensino, as características que uma aula de ciências precisa ter são contextualizadas, linguagem simplificada, bastante exemplificada, experimental, interessante. Entendemos que isso ficou claro quando eles utilizaram adjetivos como “diferente”, “prática”, “ativas” e “aprendemos coisas interessantes”. Porém mais uma vez a admiração dos alunos com relação ao professor

veio à tona, quando se utilizam de termos como “divertida”, “irada”, “legal”, “alegre”, (TABELA 9).

TABELA 9 – Caracterização das aulas de ciências.

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
12	É divertida, boa, diferente, legal, interessante, irada, prática.
2	É alegre, o professor deixa todos alegres.
2	Excelente, pois nos ensina novos hábitos.
1	Bem explicada.
1	Às vezes são boas, às vezes dão sono.
Turma B	
Nº de alunos	Categorização das respostas
14	São ótimas, ativas, divertidas e interessantes.
5	O professor explica muito e aprendemos muitas coisas interessantes.

Fonte: Apêndice D, 2012

As metodologias a serem utilizadas pelo professor devem as mais variadas, desde que respeitem o princípio da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade. Para isso deve-se esperar que sejam aplicadas atividades que estimulem a leitura, a escrita, o raciocínio, a interpretação e resolução de problemas, o convívio em grupo, dentre outros aspectos. Segundo as respostas dos alunos, (TABELA 10), o professor se utiliza de metodologias que agradam a grande maioria e principalmente atendem às expectativas do enfoque educacional CTS.

TABELA 10 – Se gosta e quais os métodos utilizados pelo seu professor durante as aulas de Ciências para ensinar os conteúdos.

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
2	Sim, ele é boa pessoa e tem uma aula bem divertida, está sempre alegre.
2	Sim, dos questionários.
1	Sim, os trabalhos interessantes.
4	Sim, no seu modo de falar, de ensinar, o diálogo com os alunos.
3	Sim.
2	Não.
1	Sim, porque ele relaciona sempre com o nosso dia-a-dia.
2	Sim, ele passa filmes, jogos, brincadeiras, experimentos.
Turma B	
Nº de alunos	Categorização das respostas
1	Sim.
3	Sim, quando a aula é sobre nutrição ou órgãos.
9	Sim, quando ele utiliza cruzadinhas, trabalho em grupo, atividades, experimentos no laboratório, ou desenha no quadro.
5	Sim, é um método interessante pois ele nos utiliza como exemplos, explica bem e com calma.
1	Sim, porque acabou o tempo do professor ser gente ruim, ele é gente boa.

Fonte: Apêndice D, 2012

No questionamento seguinte, cujos dados contam (TABELA 11), verificamos que a contextualização está presente nas aulas de ciências, porém poucos alunos são capazes de perceber isso.

TABELA 11 – Relação entre ciência e outras disciplinas ou fatos durante as aulas.

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
1	Não respondeu.
5	Não.
1	Não, ele foca no seu trabalho, nos ensina bem e fala de outras coisas poucas vezes.
1	Fala.
1	Sim, sobre o química que não tem no livro.
6	Sim, sobre notícias da internet, ou do jornal ou até mesmo do dia a dia, também dá exemplos de outros livros.
2	Sim, da saúde e da alimentação.
1	Sim, sobre a matemática.
Turma B	
Nº de alunos	Categorização das respostas
2	Fala e é bom porque ele nos aconselha.
9	Não.
2	Não lembro.
6	Sim, fala de assuntos do dia a dia, de notícias de jornal.

Fonte: Apêndice D, 2012

O processo de avaliação deve sempre ser um processo contínuo e que leve em conta a heterogeneidade da sala de aula, bem como todos os aspectos humanos e metodológicos do processo de ensino aprendizagem. De acordo com os PCN's, no ensino de ciências de forma mais apropriada, também são muitas as formas de avaliação possíveis: individual e coletiva, oral e escrita. A avaliação deve levar em consideração a observação ordenada das aulas de questionamentos dos estudantes, suas respostas, os apontamentos de debates, de entrevistas formais e não formais, de pesquisas, de filmes, de experimentos, os desenhos de observação, entre outros.

De acordo com os dados apresentados (TABELA 12), a avaliação ainda é considerada como apenas uma forma de receber a nota necessária à aprovação, porém os alunos percebem que esse processo não se dá apenas durante a aplicação de uma prova escrita, mas sim em atividades diversas citadas pelos próprios e que os agradam de uma forma geral.

TABELA 12 – Você gosta do método e avaliação do professor? Por quê?

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
1	Sim, porque ele é bem profissional.

1	Não, porque os assuntos são muito grandes.
2	Sim, porque é interessante.
7	Sim, porque nos incentiva mais, já que a nota não é só a da prova, tem as atividades, brincadeiras, questionários, trabalhos, microtestes.
6	Sim, porque o método dele é bom, divertido e organizado.
1	Sim, porque ele divide bem os pontos.

Turma B

Nº de alunos	Categorização das respostas
6	Sim, porque ele corrige as atividades com a gente, pontua com os trabalhos, as atividades e com a prova.
11	Sim, porque ele utiliza bons métodos e explica muito bem.
2	Sim, principalmente se for de marcar X.

Fonte: Apêndice D, 2012

Mais uma vez buscamos investigar a visão social e crítica dos alunos, onde cerca de 50% dos alunos de ambas as turmas conseguem associar ciência ao seu cotidiano se utilizando de exemplos. Alguns dizem ser possível fazer essa associação, porém não conseguem expressar de forma satisfatória tal pensamento, (TABELA 13).

TABELA 13 – Sobre a possibilidade de fazer uso dos conteúdos estudados em sala de aula em situações da vida cotidiana.

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
3	Não.
1	Sim, na hora de arranjar um emprego.
3	Acredito que em algumas situações.
1	Sim, em tudo.
9	Sim, quando aprendemos a tratar de saúde, alimentação, atividades físicas e higiene.
1	Sim, porque vai que um dia eu resolva fazer algum tipo de experiência.

Turma B

Nº de alunos	Categorização das respostas
2	Sim.
4	Sim, em várias coisas.
1	Sim, com o meio ambiente.
1	Sim, em misturas interessantes.
1	Sim, por exemplo na vida amorosa.
10	Sim, cuidando da hidratação, da alimentação, atividades físicas, higiene e sobre doenças.

Fonte: Apêndice D, 2012

Essa dificuldade precisa ser trabalhada a fim de se buscar alunos capazes de resolver situações reais a partir de conhecimentos discutidos por seus professores. Promover um espaço de abertura de diálogo de ideias é além de tudo uma forma de abrir o mundo do conhecimento onde ideias, opiniões; debates, pesquisas, discussões, divergências, convergências, e resoluções de problemas com a mediação do professor, que comutam numa interface transformadora para as relações com a tecnologia, a ciência e a sociedade. Essa conexão entre conhecimento e vida real facilita o raciocínio

do aluno dentro e fora da sala de aula, bem como reforça a visão CTS de que a ciência precisa se desenvolver de acordo com as necessidades sociais.

Por último, tentamos investigar se métodos educacionais baseados na perspectiva CTS, apesar de diferentes dos tradicionais, são considerados bons ou interessantes por parte do público alvo. Felizmente, muitos elogios são tecidos ao professor das duas turmas analisadas, conforme dados (TABELA 14). Adjetivos utilizados como “paciente”, “engraçada”, “disponível para ensinar” revelam características positivas de um profissional que além de se preocupar com a forma de aprendizagem dos conteúdos, demonstra empenho em fazer com que os alunos se sintam à vontade durante esse período de aprendizagem para questionar, interagir e despertar prazer durante os estudos.

TABELA 14 – Sobre as características positivas detectadas nas aulas de ciências que não são percebidas em nas de outras disciplinas.

Turma A	
Nº de alunos	Categorização das respostas
4	Não.
1	Sim, porque tem algumas aulas que é melhor do que a de ciências.
4	Sim, porque é engraçado, não é todo professor que está sempre feliz e ensina brincando, além de desenhar pra ajudar a explicar.
2	O professor transforma algo chato em algo divertido.
1	Sim, porque ele é paciente.
5	Sim, porque as outras aulas não falam sobre a nossa vida.
Turma B	
Nº de alunos	Categorização das respostas
4	Não, porque são assuntos diferentes.
2	Sim, porque o professor nos aconselha sobre coisas da vida e sobre o futuro.
10	Sim, porque as aulas de ciências são divertidas ao contrário das outras, o professor se mostra disponível para ensinar.
1	Sim, porque ensina coisas do nosso corpo.
1	Sim, o meio científico.
1	Sim, falar sobre a saúde que não acontece em outras disciplinas.

Fonte: Apêndice D, 2012

Dando continuidade, buscamos refletir sobre as concepções do professor e acerca da categorização dos dados coletados durante acompanhamento da sua prática, buscamos em perguntas diretas, através de um questionário, verificar alguns conceitos e seu perfil profissional. Por fim, buscamos discutir as principais atividades acompanhadas ponderando acerca da temática CTS e sua aplicabilidade na sala de aula.

4. Concepções do professor participante

O professor respondeu a um questionário (APÊNDICE D e G) no qual expôs ideias e conceitos a respeito da ciência enquanto campo de estudo, sua relação com o desenvolvimento social e sobre a importância de pesquisas nessa área.

Inicialmente foi questionado qual o seu conceito de ciência, uma pergunta ampla a fim de se obter uma resposta correspondente. Segundo ele,

A Ciência é tudo que envolve o estudo racional de fatos, teorias ou problemas da natureza, para isso, baseia-se em investigações, experimentações e testes. E embora possa parecer distante da nossa realidade diária, os resultados e descobertas das ciências nos acompanham sempre e em todos os lugares. (PROFESSOR PARTICIPANTE, 2012)

A visão do professor está dentro da proposta dos PCN's (1998, p.32) quando este documento afirma que aprender ciências é “compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica”. Além disso, trata ainda do ponto importante colocado pelo professor que são as interações que a ciência e seu estudo podem ter com o seu mundo, a sua realidade.

No segundo questionamento, levantamos ao professor quais as concepções a cerca da relação Ciência – Tecnologia – Sociedade. A concepção do professor com relação ao enfoque CTS é coerente com a proposta original do movimento, pois segundo ele “essa relação surge da necessidade de contextualizar os avanços científicos e tecnológicos em nossa sociedade” (PROFESSOR PARTICIPANTE, 2012). Não obstante a isso, ele ainda reforça em seu discurso a importância de essa relação ocorrer a cada aula, a fim de aproximar o aluno da ciência. Nesse sentido, o movimento CTS enfatiza que o profissional da educação precisa ter uma ampla visão a respeito dos temas educacionais e sociais, é compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico.

Abordamos também sobre a importância da pesquisa acadêmica para a prática do professor. Ainda tomando como base os PCN's (1998), as pesquisas tiveram e têm papel fundamental no desenvolvimento de várias propostas metodológicas, o que também é visto pelo professor com tal importância, ao citar que as mesmas contribuem

para a evolução das práticas pedagógicas e da visão sobre o processo de ensino-aprendizagem.

No questionamento seguinte, levantamos quanto a características que um professor pesquisador apresenta em relação a sua própria prática. Neste sentido é notável a preocupação com este tema por parte do professor investigado, pois o mesmo acredita que um bom pesquisador precisa ser curioso, além disso, se preocupar com o objetivo da sua pesquisa e as contribuições por ela trazidas. Esta visão corrobora com a afirmação de Nunes (2008, p. 105):

Na medida em que o professor torna-se pesquisador de sua própria prática, é desfeita a hierarquização do saber entre a universidade e a escola. Nesse modelo, o professor não mais se restringe ao papel de fornecedor de dados que vão contribuir para o trabalho de outros pesquisadores, mas está envolvido, de forma crítica, nas diversas fases da pesquisa, desde a identificação do problema até a disseminação dos resultados.

Refletimos que o professor precisa estar em sintonia com seu tempo, reconhecendo as tendências educacionais, sociais, tecnológicas e suas reflexões em seu mundo e no cotidiano dos seus alunos. Dessa forma acreditamos que seja possível avançar no aperfeiçoamento de sua prática, quando necessário, uma vez que este professor precisa estar atento aos anseios e desafios que a educação atual expõe. Vemos isto como não apenas uma busca profissional, mas também de substancialização pessoal.

Tenho a impressão de que a educação ainda é vista com pouca importância pela nossa região, não percebo ideias inovadoras e nem mesmo incentivo para tal. Ao contrário do que vejo em revistas, artigos ou na mídia, onde alunos de graduação de outras regiões do país realizam atividades e têm experiências que nem mesmo profissionais já formados aqui têm ou terão a oportunidade de vivenciar. Acredito que essa realidade educacional está estreitamente relacionada com o desenvolvimento econômico da região, já que os estados onde percebo tal avanço possuem uma economia muito mais rica. Penso que quando o Nordeste acreditar que a educação é a base de nossa sociedade, muita coisa vai melhorar (PROFESSOR PARTICIPANTE, 2012).

Verificamos a preocupação do professor em seus argumentos quanto a sua formação e melhores condições de trabalho. Neste sentido a formação continuada de professores é fundamental. Porém, os próprios autores reconhecem a realidade deste tipo de formação no Brasil ressaltando que: “o desafio é envolver/comprometer os

professores em atividades colaborativas, para inquietá-los e desafiá-los em suas concepções de ciência, de “ser professor” e em suas limitações nos conteúdos e nas metodologias” (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.23).

No entanto, não basta apenas a busca do professor neste processo de qualidade de ensino, é importante também mobilização política, dos alunos, de pais, e de toda a sociedade num contexto mais amplo. Não podemos deixar para a escola todo o sentido da formação do cidadão, ela é uma parte de toda a engrenagem necessária para que este fim possa ser alcançado.

5. Práticas pedagógicas do professor participante

Neste momento da pesquisa, analisamos os dados coletados durante o período de observação, cujo registro corresponde ao período de acompanhamento das atividades das turmas. Dispomos os dados em tabelas organizadas conforme Sequência Didática (ANEXO 1) que foi proposta e aplicada pelo professor das turmas como parte do seu planejamento pedagógico. As mesmas atividades foram aplicadas em ambas as turmas pelo próprio professor, seja na sala de aula, seja no laboratório.

De acordo com Zabala (1998, p. 18), sequências didáticas são um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Desta forma, acreditamos que o professor buscou tratar de questões que fomentem a construção do senso crítico dos alunos, a construção e reconstrução de conceitos científicos e tecnológicos, bem como a interferência destes no seu mundo social e na construção/reconstrução de competências e habilidades individuais e coletivas.

Vale ressaltar que o presente trabalho não tem sentido de interferência ou de participação ativa durante a coleta destas informações, uma vez que, pretendemos apenas reconhecer um ambiente onde possivelmente existe a indicação de uma ação que esteja em alinhamento, apontar possíveis potencialidades (negativas ou positivas) e, principalmente, vislumbrar novos caminhos com as perspectivas de ensino/aprendizagem CTS.

Segue abaixo apenas o esboço geral, dividido por aulas, num total de 14, que a Sequência Didática do professor foi distribuída:

Sequencia Didática (fornecida pelo professor – ANEXO 1)

- **1ª aula**

Avaliação prévia de forma escrita, objetivando identificar os conhecimentos dos alunos sobre Química e leitura de texto sobre o que estuda a Química e como o estudo dessas nos auxilia no dia-a-dia. Após a leitura, os alunos responderam às mesmas questões anteriores.

- **2ª aula**

Aula discursiva a respeito dos conceitos de substâncias e misturas.

- **3ª aula**

Aula discursiva sobre as mudanças de estado físico da matéria. Atividade escrita para casa.

- **4ª aula**

Avaliação prévia sobre o que os alunos sabem sobre alimentação saudável e o papel dos alimentos em nosso corpo.

- **5ª aula**

Aula discursiva sobre quais são e a importância dos principais nutrientes e da água em nosso metabolismo.

- **6ª aula**

Leitura e interpretação de texto sobre distúrbios alimentares, além da resolução de algumas questões escritas sobre o texto.

- **7ª aula**

Realização de experimento a fim de identificar a presença de amido e proteínas em alguns alimentos. Questionário pós-experimento para responder com base na análise dos resultados observados durante a prática e com auxílio de pesquisa.

- **8ª e 9ª aulas**

Entrega dos pós-laboratórios e resolução de atividade do livro didático feita em grupo.

- **10ª aula**

Entrega de pesquisa e discussão sobre os vegetais típicos do estado de Sergipe e os nutrientes que cada um contém.

- **11ª e 12ª aulas**

Entrega de pesquisa feita analisando rótulos de alimentos. Aula com datashow analisando os órgãos que compõem o sistema digestivo e a funcionalidade de cada um.

- **13ª aula**

Correção de outra atividade do livro didático feita em casa.

- **14ª aula**
Prova escrita.

5.1 Discutindo a sequência didática

Buscamos no desencadeamento das discussões que seguem, refletir embasados pela coleta dos dados durante a aplicação da Sequencia Didática do professor já referida. Coletamos as respostas das atividades aplicadas com os alunos, os materiais instrucionais produzidos pelo professor, bem como, fizemos uso das nossas anotações para desvelar como se deu o ensino/aprendizagem durante aquele período.

5.1.1 Concepções prévias e a capacidade de interpretação textual

Na sequência, apresentaremos uma análise, baseada nos pressupostos CTS já discutidos, da prática adotada pelo professor, bem como dos resultados obtidos por ele ao final da aplicação de um mesmo questionário aplicado em dois momentos, antes e após a leitura do texto, “Onde está a Química?”, fornecido pelo professor (ANEXO 1).

Quando é feita a identificação das concepções prévias fica muito mais fácil de trabalhar, pois estas servem de sustentáculo para os novos conhecimentos, como propõe a aprendizagem significativa. Segundo Ausubel, “e tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1980, prefácio, p. ix). Dessa forma, fica mais fácil e diversificado para o professor verificar a evolução conceitual ao fim de uma proposta de ensino planejada.

Em linhas gerais, observamos que dos questionamentos propostos no pré-teste aplicado pelo professor, a preocupação do mesmo logo inicialmente é buscar a integração de conceitos científicos e experiências já vividas pelo estudante. Essa ação promove um estreitamento entre estes dois agentes fundamentais para a concepção CTS, bem como a motivação e estímulo do cognitivo do aluno em cruzar informações científicas e do senso comum.

Conforme a sequência adotada pelo professor, o texto (ANEXO 1) menciona algumas substâncias químicas utilizadas em nosso dia-a-dia, como por exemplo, metais, plásticos, papel, conservantes, adubos, ração, entre outros, foi lido e discutido antes da entrega do segundo questionário. Neste momento, à medida que o texto era lido, os alunos eram questionados pelo professor. O segundo questionário continha as mesmas perguntas que o primeiro. Após a leitura do referido texto as respostas mudaram, porém, continuaram pobres em conceitos científicos.

Inicialmente, quando questionados a respeito de seus conhecimentos quanto à ciência presente no seu dia-a-dia, as respostas iniciais demonstraram pouca capacidade de visualizá-la no seu cotidiano (TABELA 15).

TABELA 15 - Você utiliza substâncias químicas no seu dia-a-dia? Se sim, quando ou onde?

Turma (A)	Concepções
4	Sim, no xampu, no remédio e etc.
1	Sim, na hora de lavar a louça eu uso detergente.
1	Sim. Quando eu como uma comida.
3	Não sei.
1	Sim. Quando uso perfume ou faço comida.
5	Não
3	Sim. Uso alisante no cabelo.
3	Sim. Tinturas no meu cabelo.
1	Sim. Mas não todo dia.
1	Sim. No banheiro.
2	Na alimentação.
Turma (B)	Concepções
1	Sim. No São João pra acender fogueira.
6	Não.
3	Sim. Em minha casa.
1	Sim, quando mistura guaraná com açaí.
1	Sim, quando misturo Coca-cola com cerveja.
1	Sim, o sabonete para limpar o corpo.
1	Sim, quando a gente mistura quissuqui com água.
1	Na minha casa quando vou tomar algum tipo de remédio.
4	Não sei.
1	Não, mas tem na cerveja.

Fonte: Anexo 1(questionário – concepções prévias), 2012

Após a leitura do texto, que contemplava tal questão em seu 1º parágrafo (TABELA 16), mais de 25% dos alunos em cada turma erraram. Fato este que deveria ter sido percebido facilmente por eles, o que demonstra possível falta de atenção e/ou dificuldade de interpretação.

TABELA 16 - Você utiliza substâncias químicas no seu dia-a-dia? Se sim, quando ou onde? (pós texto)

Turma (A)	Concepções
3	Não.
1	Sim, nos papéis, nas tintas.
3	Sim, ao meu redor.
1	Sim, quando estou doente e uso remédio.
2	Sim, nas árvores e nos seres vivos.
3	Sim, a todo momento quando o cérebro processa milhões de informações, para comandar os nossos movimentos.
2	Sim, quando a gente digeriu o alimento.
1	Sim, no shampo.
1	A química são transformações de energia, se prestarmos atenção as reações está acontecendo a todo momento.
1	Sim, produtos de limpeza.
1	Plásticos, papéis, tintas e fibras.
1	Não sei
2	Sim, no cabelo.
1	Sim nas comidas industrializadas ou não naquelas da feira.
2	Sim, no meu corpo.
Turma (B)	Concepções
2	Sim. Quando o cérebro processa informações para comandar nossos movimentos.
1	Sim, em casa, na rua e nos lugares.
2	Sim. Em cada segundo de nossas vidas e todo lugar.
1	Sim, eu uso em casa sabores artificiais.
1	Sim. A luz elétrica, o sabão de tomar banho, etc.
3	Não.
2	Sim, quando utilizamos papeis, fibras, tintas, plásticos.
1	Sim, em casa.
1	Sim, Arroz, macarram.
1	Sim, para fazer aqueles sucos que vem nos pacotes chamado quisuqui.
1	Sim, na água.
1	Sim, quando abrimos uma lata de milho verde o conservante que tem ali é química.
1	Sim, quando bebo um suco ou como uma fruta.
1	Não sei.
1	Sim. Quando misturamos coca-cola e cerveja.

Fonte: Anexo 1(questionário – concepções prévias), 2012 / após leitura do texto

Em outra questão a respeito do reconhecimento de substâncias presentes no seu dia-a-dia, antes da leitura do texto (TABELA 17) as respostas se apresentaram mais diversificadas e com pouco fundamento científico. Elementos como “quiboa”, “chapinha”, “esmalte”, “serveja” podem exemplificar tal constatação.

TABELA 17 - Escreva o nome de substâncias químicas que você conhece ou já ouviu falar.

Turma (A)	Concepções
2	Bicarbonato de sódio, dióxido de carbono.
1	Ácido muriático, bicarbonato e dióxido de carbono
13	Não sei.
3	Tinta de cabelo.
1	Remédio.
1	Shampoo, alisante quiboa.
1	Só no ácido.
1	Tinta de cabelo, formol e chapinha.
1	Detergente e ácido.
1	Shampoo.

Turma (B)	Concepções
1	Álcool, gasolina óleo.
1	Sal.
1	H ² O, e álcool.
3	Oxigenada, bicarbonato sólido.
1	Corantes, perfumes.
2	Sabonete, detergente, água.
7	Não sei.
1	Serveja, alcou.
1	Droga.
1	Cloro, alcol.
1	Um esmalte.

Fonte: Anexo 1(questionário – concepções prévias), 2012

Após a leitura do texto (TABELA 18), percebemos que 45% dos alunos da turma A se prenderam aos exemplos apresentados no final do texto, como agricultura, pecuária e alimentos. Já na turma B, os alunos, de um modo geral, se limitaram a citar um ou alguns exemplos contidos no texto. Ambos os grupos não conseguiram compreender que o texto quis mostrar que as substâncias químicas estão presentes na composição de todas as coisas e todos os seres.

TABELA 18 - Escreva o nome de substâncias químicas que você conhece ou já ouviu falar.

Turma (A)	Concepções
1	Aditivos de alimentos.
3	Adubo, antioxidante, conservante.
7	Não sei.
2	Sulfato de amônio.
1	Fotossíntese, adubos naturais e artificiais, inseticidas e remédios.
1	Adição de adubos.
1	Dióxido de carbono, ácido muriático e bicarbonato.
2	Inseticidas, remédios, conservante de alimentos.
1	Conservantes.
5	Conservantes, antioxidantes, sabores artificiais.
1	Na agricultura e na pecuária.
1	A fotossíntese.
Turma (B)	Concepções
1	Inseticidas.
1	Perfumes, alimentos, corantes, sucos, etc.
1	A reação que o cérebro faz.
1	Inseticidas, remédios, serveja.
1	A luz, a água, o plástico e várias outras coisas.
1	Remédios, sabonete, manteiga.
1	Água sanitária, cloro, desinfetante.
1	Amônio.
1	Não sei.
1	Aqueles produtos pra os alimentos crescer rápido, pra matar as pragas.
1	Plásticos, papéis, tintas.
2	Remedios, adubos, conservantes.
2	Alcool, antioxidantes.
2	Petróleo, óleo, gás.
1	Amônia.
2	Oxigenada, bicarbonato de sólido.

Fonte: Anexo 1(questionário – concepções prévias), 2012 / após leitura do texto

Nos questionamentos seguintes, aconteceu algo parecido com a questão anterior, pois foi possível percebermos que os alunos alteraram suas respostas depois da leitura do texto como se tudo o que eles pensavam antes fosse errado. Então, alteram suas respostas para “recortes” do texto sem perceberem relação entre as respostas deles e a leitura que estão fazendo.

Trazendo para a discussão com os pressupostos CTS, os pontos tratados acima evidenciam que o recurso didático do texto utilizado pelo professor fomenta a integração de conceitos e termos científicos, seus efeitos no avanço tecnológico e sua repercussão na sociedade. A exemplo disso, podemos citar os trechos que trazem informações a respeito de alimentos industrializados, pois no mesmo parágrafo que são colocados termos como “conservantes”, “antioxidantes” e “produtos sintéticos”, também são utilizados termos do senso comum como “a manteiga se rancifica” e “para evitar que se estraguem são adicionados vários produtos químicos”.

Com referência a (TABELA 19), quanto a reações que ocorrem com a interferência do homem, a maioria dos alunos respondeu que não sabia ou exemplificaram com fatos e transformações pertinentes ao corpo humano, e não interferidas por ele. Algumas citações como “ficar careca”, “alergia”, “manchas na pele” podem ilustrar bem essa dificuldade de interpretação.

TABELA 19 - Dê exemplos de reações que ocorrem com a interferência do homem.

Turma (A)	Concepções
14	Não sei.
1	Ácido.
1	Ficar careca ou ficar calvo, alergia.
1	O uso inadequado das substâncias.
1	A pele fica agitada e cria feridas no corpo.
1	No uso inasequado de substâncias que causa ferimentos no corpo.
1	Flamengo hepita no Brasileirão e duas Libertadores.
1	Quando o organismo fica prejudicado.
3	Intoxicação.
1	De produtos.
Turma (B)	Concepções
1	Quando ele enjire algo que tem química.
11	Não sei.
2	A poluição no ar.
1	Eles vão ficando mais velho sedo ou eles tem câncer.
1	Um bom veneno.
1	Fumaças, intoxicações, lixos.
2	Explosões.
1	Manchas na pele e doenças perigosas.

Fonte: Anexo 1(questionário – concepções prévias), 2012

Após a leitura as respostas foram mais satisfatórias, porém ainda houve falhas na interpretação tanto do questionamento quanto do texto.

Na 1ª etapa, e na 2ª etapa, o objetivo do professor foi analisar a capacidade de interpretação de texto e de relação de conhecimentos científicos com o cotidiano ou com suas ideias anteriores. Ao analisarmos os resultados obtidos, percebemos que os alunos não tinham conhecimento científico a respeito dos temas abordados, como “o que é a química”, “o que é uma reação química”, porém expuseram o senso comum de cada um. Já depois da leitura do texto, o resultado foi desanimador pelo fato de parte deles estarem tendo contato com uma fonte de pesquisa e não saberem explorá-la, ou interpretá-la, nem mesmo associar suas respostas anteriores com as informações contidas no texto. Toda essa dificuldade pode dever-se à falta do hábito de leitura dos mesmos, o que já havia sido relatado em outro questionário aplicado no início do desenvolvimento da pesquisa com o objetivo de conhecer os hábitos das turmas (TABELA 20).

TABELA 20 – Relação quanto ao hábito de leitura dos alunos

TURMA A		TURMA B	
Nº de alunos	Respostas	Nº de alunos	Respostas
8	Não	1	Não respondeu.
2	Sim, livros.	7	Não.
1	Sim, livros e revistas.	2	Sim, histórias em quadrinhos.
2	Sim, romance.	4	Sim, livros.
1	Sim, poesias e histórias.	5	Sim, livros e revistas.
1	Sim, romances e poesias.	-	-
1	Sim, romances e de terror.	-	-
1	Sim, ação fofocas e de terror.	-	-
1	A onça pintada.	-	-

Fonte: Apêndice D, 2012

5.1.2 Atividade para casa

Nesse momento, discutimos a atividade proposta pelo professor a ser realizada em casa (ANEXO 1), cujo objetivo era de prolongar o período de contato entre os alunos e os conteúdos abordados em sala de aula. Este momento ocorreu ao fim da aula 3 proposta pelo professor.

Preenchemos as tabelas a seguir de acordo com as respostas dos alunos quanto as propriedades de cada estado da matéria, atividade relacionada e proposta pelo professor na sequência didática:

- Na turma A:

TABELA 21 –correspondente as resposta de 12 alunos

	Sólido	Líquido	Gasoso
Forma definida	X		
Volume definido	X	X	

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

TABELA 22 – correspondente as resposta de 04 alunos

	Sólido	Líquido	Gasoso
Forma definida	X	X	
Volume definido	X	X	X

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

TABELA 23 – correspondente as resposta de 04 alunos

	Sólido	Líquido	Gasoso
Forma definida	X		
Volume definido		X	X

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

- Na turma B

TABELA 24 – correspondente as resposta de 10 alunos

	Sólido	Líquido	Gasoso
Forma definida	X		
Volume definido	X	X	

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

TABELA 25 – correspondente as resposta de 08 alunos

	Sólido	Líquido	Gasoso
Forma definida	X	X	
Volume definido	X	X	X

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

TABELA 26 – correspondente as resposta de 02 alunos

	Sólido	Líquido	Gasoso
Forma definida	X		
Volume definido		X	X

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

A dificuldade de compreender o conceito de forma e volume (TABELAS 21 a 26) foi demonstrada pelos alunos ainda durante a aula, quando vários exemplos de materiais sólidos e líquidos foram apresentados e discutidos. No caso das substâncias gasosas, elas não apresentam nem forma nem volume definidos, o que os determina é o

recipiente que as contêm. O maior número de dúvidas foi com relação ao estado gasoso. Entendemos que por se tratar de algo não “palpável”, seja de difícil compreensão. Logo, alguns equívocos ocorridos na atividade acima eram “esperados”.

Com relação à classificação entre o que é sólido, o que é líquido e o que é gasoso os alunos apresentaram certa facilidade. Isso foi refletido na questão abordada (TABELA 27), onde todas as respostas podem ser consideradas corretas, ignorando as misturas homogêneas mais difíceis de serem observadas como o leite, por exemplo. Apenas 5 (cinco) das respostas foram do tipo “não sei”.

TABELA 27 – Quanto ao tipo de mistura:

Turma A – nº de alunos x respostas							
Sólido + Líquido		Líquido + Gasoso		Sólido + Sólido		Líquido + Líquido	
12	Gelo + água.	12	Água com gás.	9	Sal + Açúcar	10	Água + Leite.
4	Areia + água.	4	Coca-Cola.	4	Macarrão + Arroz	3	Coca-cola + Fanta.
4	Gelo + Refrigerante.	3	Guaraná.	7	Arroz + Feijão.	7	Café + Leite.
2	Quissuque + Água.	3	Não sei	2	Não sei	2	Coca-cola + Água.
Turma B – nº de alunos x respostas							
Sólido + Líquido		Líquido + Gasoso		Sólido + Sólido		Líquido + Líquido	
11	Gelo + água.	10	Água com gás.	8	Sal + Açúcar	12	Café + Leite.
3	Areia + água.	4	Coca-Cola.	3	Macarrão + Arroz	1	Coca-cola + Fanta.
2	Gelo + Coca-Cola.	3	Guaraná.	4	Arroz + Feijão.	4	Água + Suco.
1	Suco em pó + Água.	1	Cerveja.	1	Não sei	1	Coca-cola + Sprite.
2	Nescafé + Água.	1	Guaraná com gás.	1	Feijão + Farinha.	1	Guaraná + Uísque.

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

No questionamento seguinte (TABELA 28), notamos uma confusão na identificação das mudanças de estado físicos da matéria. Quando se fala em água fervendo, trata-se de um tipo de **vaporização** chamada de **ebulição**, pois o sistema foi aquecido até o ponto de fervura. Ambas as respostas foram consideradas corretas, portanto 93% dos alunos acertaram. Com relação ao gelo derretendo, é uma **fusão**, sendo que 88% responderam dessa forma, 9% erraram a ortografia e escreveram “funsão”. A maior percentagem de erros está na transformação da naftalina ao sofrer **sublimação**, pois passa do estado sólido diretamente para o gasoso, o que foi acertado por apenas 62%, e cerca de 28% a confundiram com a evaporação.

TABELA 28 – Quanto à transformação de estado

Turma A – nº de alunos x respostas							
Água fervendo		Gelo derretendo		Naftalina diminuindo		Suco virando picolé	
12	Ebulição.	1	Solidificação.	4	Evaporação	7	Congelamento.
8	Vaporização.	18	Fusão.	15	Sublimação.	14	Solidificação.
2	Evaporação.	3	Fusão.	3	Não sei.	1	Fusão.
Turma B – nº de alunos x respostas							
Água fervendo		Gelo derretendo		Naftalina diminuindo		Suco virando picolé	
12	Vaporização.	20	Fusão.	12	Sublimação.	3	Congelamento.
8	Ebulição.	1	Fusão.	9	Evaporação.	18	Solidificação.
1	Evaporação.	1	Derretimento.	1	Acabando.	1	Derretimento.

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

As respostas apontadas no último questionamento da atividade (TABELA 29), quanto à relação mistura x reação química, foram basicamente copiadas do conceito que foi construído em sala de aula por 73% dos alunos, porém, 19,5% responderam corretamente utilizando suas próprias palavras, o que não consideramos satisfatório. A evidência da não elaboração das respostas traz traços de uma prática pedagógica sustentada o modelo de ensino tradicional, o qual é marcado pela ação da recepção de conceitos por parte dos alunos e da não reconstrução de conceitos.

TABELA 29 – Quanto à diferença entre uma mistura e uma reação química

Turma A		Concepções
2	Na mistura você junta as coisas e na reação reage.	
16	A mistura é a junção de substâncias diferentes e a reação é quando elas se transformam.	
1	Não sei.	
3	A reação muda as substâncias e a mistura não.	
Turma B		Concepções
1	A mistura é quando tem líquidos misturados com outras coisas e não reage.	
3	A mistura não se transforma e a reação sim.	
14	A mistura é a junção de substâncias diferentes e a reação é quando elas se transformam.	
1	Não sei.	

Fonte: Anexo 1(atividade de casa), 2012

Dentro desse pensamento, Moraes (1996) reflete que: uma abordagem pedagógica tradicional, que enfatiza a transmissão, a linguagem, a cópia da cópia, onde conteúdos e informações são passados diretamente do professor para o aluno, mediante um processo reprodutivo.

5.1.3 Discutindo alimentação e saúde

Neste tópico buscamos discutir o tema alimentação e saúde tratado pelo professor de forma mais efetiva, a partir do material didático (ANEXO 1) proposto por ele, nas seguintes atividades:

- Avaliação prévia sobre alimentação saudável (4ª e 5ª aulas) – construção de texto sobre a importância da alimentação para o corpo humano;
- Trabalhando o texto didático (6ª aula) – leitura, discussão e aplicação de questionário envolvendo o tema distúrbios alimentares;
- Pesquisa com rótulos (11ª e 12ª aulas) – observação e categorização de alimentos consumidos pelos alunos quanto à sua constituição nutricional.

5.1.3.1 Pré-avaliação sobre alimentação saudável

Foi proposto aos alunos que eles escrevessem um parágrafo a respeito de qual a importância da alimentação para o nosso corpo.

Na Turma “A”, 11 alunos escreveram que a alimentação é importante para nos mantermos vivos e para nos dar força. Cinco alunos escreveram, além disso, que também é importante para nosso desenvolvimento e nossa saúde. Dois alunos citaram como sendo alimentos saudáveis as frutas e verduras e sua importância para nossa saúde. Dois alunos utilizaram o termo “vitaminas” para definir o que torna alguns alimentos saudáveis. Outro aluno também utilizou esse termo, porém, o exemplificou com cálcio e ferro, e citou ainda o termo “proteínas” completando com a sua importância no desenvolvimento do corpo. Um aluno não escreveu sobre vitaminas, porém citou as proteínas e os carboidratos. Outro aluno citou que “a alimentação serve para o corpo fica forte” e destacou corretamente algumas doenças que podemos adquirir se nos alimentarmos mal, e finalizou com alguns exemplos de alimentos saudáveis e que segundo ele possuem baixa caloria.

Na turma “B”, 8 alunos acreditam que a alimentação é fundamental para nos manter fortes, para não morreremos e para nos fornecer energia. Sete alunos escreveram que, além disso, podemos evitar doenças por meio dos nutrientes dos alimentos, porém não cita quais são esses nutrientes. Um aluno escreveu sobre o papel dos alimentos na

nossa saúde e comparou “alimentos que fazem bem para a saúde: frutas, hortaliças, peixes, verduras” com “os alimentos que tem alto valor calórico: gorduras, refrigerantes, doces”.

Analisando as respostas, notamos que os estudantes apresentam noções básicas sobre a importância dos alimentos, pois foi citado na maioria das respostas que nosso corpo precisa deles para ficar forte, para manter a nossa saúde em dia e assim, prevenir doenças. Poucos alunos utilizaram termos mais específicos como proteínas, carboidratos e vitaminas e mesmo os que o fizeram, não souberam exemplificar ou designar a função de cada nutriente, nem mesmo em quais alimentos eles são encontrados.

5.1.3.2 Texto sobre distúrbios alimentares

Foi entregue a cada aluno um texto “Alimentação saudável?”, abordando o tema “A obesidade” e outro com o tema “A anorexia e a bulimia” (ANEXO 1), o qual foi lido individualmente e depois discutido com a turma. Durante as discussões, as meninas se manifestaram mais do que os meninos em ambas as turmas principalmente sobre o texto da anorexia e da bulimia, tratando de exemplos próximos ou vistos nos meios de comunicação. Quando questionados antes da leitura do texto sobre qual a diferença entre a bulimia e a anorexia, os alunos da turma “B” responderam que eram “a mesma coisa”, não havia diferença. Já na turma “A”, apenas 1 aluno soube diferenciar corretamente esses dois distúrbios, pois já havia lido a respeito.

Após a discussão dos textos, eles responderam a três questões com caráter interpretativo e pessoal, porém seria preciso ter compreendido o que foi lido e discutido. No primeiro questionamento (TABELA 30), trata-se de uma resposta pessoal, porém baseada no conteúdo estudado no texto. Alguns alunos mesmo consultando o texto e ouvindo ou participando da discussão ainda não conseguiram expor uma opinião coerente, pois a questão pede 2 (dois) fatores e algumas respostas apresentaram apenas 1(um), ou apresentaram os dois fatores, porém não souberam o que significavam cada um deles.

TABELA 30 – 1ª Questão: Em sua opinião, cite os dois fatores que mais influenciam na ocorrência da obesidade e explique.

Turma (A)	Concepções
2	A má alimentação, “comendo besteiras”, “o consumo exagerado de alimentos de alto valor calórico”.
9	Emocionais ou psicológicos e genéticos, pois tem várias pessoas que herdaram dos pais ou que “comem pra se sentir bem”, ou ainda que “são viciadas em comer”.
2	Genéticos, “os gordinhos recebem a obesidade dos pais e não tem culpa”, “se seu pai é gordo sua tendência é ser gordo”.
1	Emocionais, pois “para alguns obesos o único jeito de sair da solidão é comer”.
1	“Genéticos e socioculturais. Por que eu acho que os fatores genéticos vêm daquela família e socioculturais por causa das comidas gordurosas daquele país.”
1	“Sociocultural por que come sem controle e genéticos por que como o texto muitas pessoas engordam”.
Turma (B)	Concepções
10	Emocionais e genéticos, quando os pais estão acima do peso passam para os filhos e quando uma pessoa está sofrendo e come para se sentir melhor.
1	“Genéticos e ambientais. Porque a pessoa obesa pode herdá-la de alguém da família, e ambientais.”
5	Emocionais e psicológicos. Porque as pessoas quando ficam tristes começam a comer muito e acaba engordando.
1	Genéticos e socioculturais, por herdarem dos pais e “depende também das culturas das pessoas, se é de comer coisas pesadas ou leves nas comidas.”
1	Socioculturais, porque as pessoas comem as comidas da sua região e emocionais, pois abusam de comida quando estão tristes.
1	“Neurológico, por causa que ela vai ficar com depressão, não se sente bem e vai na geladeira e começa a comer. Genético a família toda é gorda e todo mundo fica mangando dele que ele é a única pessoa magra e ele vai querer engordar e come muito.”
1	“A genética e o ambiente, porque a genética pode ser de algum parente obeso e o ambiente pode ser porque já está acostumado no local.”
1	Comer besteira e não fazer exercícios físicos e não tem uma vida recresa. Noitadas, cachasas, etc.”

Fonte: Anexo 1 (discutindo alimentação e saúde), 2012

Na sequência, o questionamento refere-se à parte física do nosso organismo e não ao psicológico da pessoa afetada pela anorexia, ou seja, quais as alterações ou consequências para o corpo de uma pessoa anoréxica (TABELA 31). O que não ficou claro para 13,5% dos alunos os quais trataram das atitudes e sentimentos dos afetados por anorexia, porém os demais entenderam o foco da questão e responderam coerentemente.

TABELA 31 – 2ª Questão: O que ocorre fisicamente no organismo das pessoas que sofrem de anorexia?

Turma (A)	Concepções
3	Não cresce, muda as funções do corpo.
6	Diminui o sistema imunológico, fica fraca e pode morrer.
2	A pessoa força o vômito depois de comer ou toma laxante para o corpo ficar esquelético.
2	Pode levar à morte.
4	Por se achar gorda a pessoa perde massa corporal e fica muito fraca.
Turma (B)	Concepções
2	Muda tudo a pessoa não é a mesma, fica muito magra.
2	Perde massa corporal e fica muito magra.

1	A pessoa perde os nutrientes necessários ao corpo para se desenvolver.
3	Torna-se obsessivo com a massa corporal, diminui a ingestão de alimentos e pratica exercícios físicos para emagrecer.
6	O organismo para de funcionar aos poucos e fica lento o metabolismo.
4	A pessoa se acha gorda, deixa de comer e perde os nutrientes, o cabelo cai, ficam fracas.
2	O organismo para de funcionar aos poucos e pode levar a morte.

Fonte: Anexo 1 (discutindo alimentação e saúde), 2012

Na última questão (TABELA 32) também buscou-se explorar a opinião dos alunos, dessa vez com relação à sociedade em que vivemos e o que nos é imposto sobre o que é bonito. Como dessa vez a opinião não deveria estar baseada em conteúdos do texto, um número maior de alunos apresentaram dificuldade em responder essa pergunta, isso pode ser o reflexo de jovens que não desenvolveram um olhar crítico a respeito de situações ou problemas seja do seu dia-a-dia ou do mundo. Aproximadamente 38% dos alunos não estabeleceram relação entre os padrões da sociedade e os distúrbios apresentados, apenas definiram estes últimos. Os demais conseguiram perceber a relação com as modelos de passarela ou revistas e as garotas comuns que sacrificam sua própria saúde para tentar ficar igual às mulheres chamadas de “perfeitas”.

TABELA 32 – 3ª Questão: Você acha que os padrões atuais de beleza influenciam os jovens a terem distúrbios alimentares? Qual (ou quais) distúrbio(s) e por quê?

Turma (A)		Concepções
2	Sim, pois tem garotas que possuem o sonho de ser modelo e querem ter o corpo perfeito, então param de comer.	
3	Sim, bulimia e anorexia, porque elas querem ficar iguais às modelos ou artistas.	
1	Sim, bulimia porque elas querem ficar iguais às mulheres das revistas.	
3	Sim, pode causar bulimia e levar à morte.	
2	Sim, elas querem ganhar dinheiro e param de comer para emagrecer.	
6	Anorexia, pois querem ter o corpo de modelos.	
Turma (B)		Concepções
1	Sim, quando tomam laxante para eliminar a comida para ficar igual às modelos.	
2	Meninas que se acham gordas vomitam o que comem.	
8	Sim. A anorexia e a bulimia, querem ficar magras ou parecer com modelos.	
3	Sim. Ter menos massa corporal e emagrecer, porque elas vêem modelos em propagandas.	
5	Sim, as meninas deixam de se alimentar e prejudicam a saúde para se parecerem com as modelos.	
2	Sim, anorexia, pois diminui a ingestão de alimentos e aumentam os exercícios físicos.	

Fonte: Anexo 1 (discutindo alimentação e saúde), 2012

5.1.3.3 Pesquisa com rótulos

Essa atividade foi proposta a fim de que os alunos observassem quais nutrientes estão presentes nos alimentos que eles possuem em casa ou costumam

consumir frequentemente. Na 1ª questão, eles deveriam observar os rótulos de alguns alimentos e preencher uma tabela (TABELA 33) como apresentada abaixo:

TABELA 33 – Preenchimento de informações de rótulos

Alimento	Quantidade por porção:			
	Carboidratos	Lipídios	Proteínas	Kcal
Margarina				
Óleo				
Biscoito recheado				
Aveia				
Macarrão				
Leite				

Fonte: Anexo 1(discutindo alimentação e saúde), 2012

Os valores apresentados nas tabelas foram muito próximos entre si. Além disso, essa atividade os alunos levaram para responder em casa e só devolveram aqueles que a fizeram, o que equivale a 21 alunos do total das turmas.

Na 2ª questão foram feitas perguntas de acordo com o que eles observavam na tabela devidamente preenchida. No item “a”, eles deveriam escrever quais dos alimentos presentes na tabela uma pessoa diabética não poderia comer, então 17% afirmaram que seria o biscoito recheado, 19% que seria o macarrão e apenas 9,5% que seriam o biscoito recheado e o macarrão, o que compõe uma resposta mais consistente já que ambos são carboidratos ou açúcares. No item “b”, foi questionado sobre qual o alimento mais energético entre os apresentados, o que significa dizer o que possui mais calorias. Como cada porção analisada continha quantidades diferentes de massa ou volume do produto, consideramos a quantidade de calorias por porção apenas. Sendo assim, 81% dos alunos apontaram como os mais energéticos o macarrão e/ou o biscoito recheado. Acreditamos que os demais pensaram em alimentos energéticos como sendo mais saudáveis, pois os demais 19% citaram a aveia e/ou o leite.

A 3ª e última questão da atividade foi a menos proveitosa, pois apenas 52,3% dos alunos responderam-na. Mesmo estando com os rótulos em mãos, os demais não quiseram respondê-la, talvez por se tratar de uma resposta um pouco mais longa. A pergunta era sobre quais outros nutrientes estavam presentes nesses alimentos. Os que responderam, citaram as vitaminas e os minerais estudados em sala.

5.1.3.4 Refletindo sobre as atividades

A opção de escolha para discutir nossas observações dessas três atividades agrupadas se dá particularmente por se aproximarem de forma mais efetiva com a perspectiva CTS. Visto que, o material aplicado pelo professor buscou fomentar uma discussão que partiu inicialmente dos conceitos prévios dos alunos, passando pela construção de novos conceitos e por fim com a proposta de mudança de visão de mundo a partir da reconstrução destes, o que se reflete diretamente na sua ação crítica com seu mundo.

No entanto é de grande relevância indicar que apesar dos alunos e professor tratarem e discutirem os temas e conceitos apresentados nas atividades elaboradas e propostas pelo professor, a integração dos conceitos no enfoque CTS ainda pecam quanto a sua prática, principalmente no aspecto da formação cidadã, ponto crítico no desenvolvimento de uma contextualização na abordagem CTS.

Contextualização como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade é característica do movimento CTS. O ensino de Ciências nesse enfoque tem a função de preparar os futuros cidadãos para participarem ativamente no processo democrático de tomada de decisões na sociedade. [...] e tomar decisões relativas às questões com as quais se deparam como cidadãos. (ACEVEDO 1966, apud MARCONDES et al,2009, p. 285).

Algo relevante destas atividades, pudemos verificar na proporção que a discussão alcançou e a preocupação dos alunos a respeito do tema “anorexia e bulimia” fomentando uma boa articulação de ideias e testemunhos dos alunos. Nesse aspecto a postura do professor em ouvir os argumentos e trabalhá-los, respeitando cada opinião e a individualidade dos alunos com um tema tão forte, são pontos fortes positivamente quanto a ação do professor no processo de aprendizagem e construção de conceitos sociais em sala de aula.

5.1.4 Trabalhando experimentação

Por motivos de segurança, o professor realizou as práticas experimentais, aula 7 (ANEXO 1), e os alunos apenas observaram e participaram de forma oral.

O objetivo do primeiro experimento foi observar a existência ou não de amido em alguns alimentos comuns em nossa região. No segundo experimento o professor se

propôs a objetivar a observação junto aos alunos de quais alimentos apresentados durante a prática continham proteínas. Para a realização do procedimento experimental foram adotadas técnicas e conceitos aplicados pelo professor conforme descrito detalhadamente em sua sequência didática.

No transcorrer da atividade experimental, nos dois momentos (experimento 1 e 2), foram aplicados questionários respondidos em dupla (TABELA 34 a 42), compostos pela observação do experimento feito pelo professor e por resolução de questões propostas que necessitaram da retomada de conceitos já estudados, bem como de novas considerações a serem pesquisadas.

5.1.4.1 Experimento 1

Por motivos de segurança, o professor realizou as práticas experimentais e os alunos apenas observaram e participaram de forma oral.

A seguir alguns questionamentos e respostas dos alunos coletadas durante a realização dos experimentos:

TABELA 34 – 1º Questão: Qual a função do lugol nessa prática experimental?

Nº de alunos	Concepções
2	É identificador dos alimentos.
16	Identificar o amido nos alimentos.
2	Identificar se contém amido na substância.

Fonte: Anexo 1(trabalhando com experimentos), 2012

TABELA 35 – 2º Questão: Nº alunos x Respostas de acordo com a observação.

Coloração com lugol									
Arroz		Açúcar		Pão		Farinha de trigo		Amido de milho	
2	Azul	2	Marrom	20	Azul escuro	20	Azul escuro	20	Azul
0	escuro	0							escuro

Presença de amido?									
Arroz		Açúcar		Pão		Farinha de trigo		Amido de milho	
2	Sim	20	Não	20	Sim	20	Sim	20	Sim
0									

Fonte: Anexo 1(trabalhando com experimentos), 2012

TABELA 36 – 3º Questão: A qual classe de nutrientes pertence o amido?

Nº de alunos	Concepções
18	Carboidratos.

2	Arroz, pão farinha de trigo, Maisena são que pertence amidos.
---	---

TABELA 37 – 4º Questão: Em quais outros alimentos é encontrado amido?

Nº de alunos	Concepções
4	Bolo, macarrão, farinha, etc.
10	Bolos, tortas, salgadinhos, etc.
4	Cuzcuz, bolo, macarrão.

Fonte: Anexo 1(trabalhando com experimentos), 2012

TABELA 38 – 5º Questão: Qual a importância de consumirmos alimentos com amido?

Nº de alunos	Concepções
4	Para nós crescermos e desenvolvermos e fortalecer as células.
4	Energia e sustentação do corpo.
8	Ele é carboidrato e dá energia para o nosso corpo.
2	Energia para o nosso corpo e para nós crescermos e desenvolvermos.
2	A importância é o nosso corpo ter carboidrato.

Fonte: Anexo 1(trabalhando com experimentos), 2012

Autores como Delizoicov e Angotti (1992), Pacheco (1997) e Gonçalves (2009) tem uma visão da importância da prática experimental no ensino de ciências, uma vez que esta atividade permite ao aluno a explicação prática do que é dito teoricamente, participando das etapas que levam á determinados resultados, substancializando fortemente o processo de ensino-aprendizagem. Dentro desta visão o uso de atividades práticas propicia um ambiente de descoberta do conhecimento para o aluno, uma vez que fomenta a participação individual e coletiva durante a aula. Além destes fatores, a experimentação desperta o interesse, motivação, e o caráter lúdico dos alunos, observados durante a aplicação das práticas descritas anteriormente.

5.1.4.2 Experimento 2

Por motivos de segurança, o professor realizou as práticas experimentais e os alunos apenas observaram e participaram de forma oral.

TABELA 39 – 1º Questão: As soluções de sulfato de cobre e hidróxido de sódio serviram como indicador da presença de proteínas. Pesquise e escreva abaixo o que é um indicador químico.

Concepções	
8	O indicador ácido-base é uma espécie que muda de cor conforme onde se encontra.
6	O indicador ácido-base é uma espécie que muda de cor conforme o meio ácido ou básico utilizado na química para diferenciar soluções ácidas de básicas.
2	É uma substância capaz de detectar meios classificando-os ácidos ou básicos de acordo com a basicidade ou acidez a cor da substância muda.
2	Sulfato de cobre é um composto químico cuja fórmula molecular CuSO ₄ . Hidróxido de sódio também conhecido como soda cáustica, usado na indústria como base química.
2	Os indicadores químicos são substâncias através das quais é possível observar o

desenvolvimento de uma reação química.

Fonte: Anexo 1(trabalhando com experimentos), 2012

TABELA 40 – 2º Questão: Nº alunos x Respostas de acordo com a observação.

Coloração com os indicadores							
Amido de milho		Clara de ovo		Gelatina em pó		Carne	
20	Azul claro e rosa	20	Roxo	20	Roxo	20	Roxo

Presença de proteínas?							
Amido de milho		Clara de ovo		Gelatina em pó		Carne	
20	Não	20	Sim	20	Sim	20	Sim

Fonte: Anexo 1(trabalhando com experimentos), 2012

TABELA 41 – 3º Questão: É importante ingerirmos alimentos com proteínas? Por que?

Nº de alunos	Concepções
2	Sim. Por que as proteínas são importantes nas refeições pois dá mais energia.
2	Sim. Porque elas são importantes em muitos processos metabólicos, como a digestão e a respiração.
2	Sim, pois elas são responsáveis pelo crescimento, conservação e reparação dos nossos órgãos. Podem também ser utilizadas como fonte de energia.
10	Sim. Tem função estruturadora e dá força ao nosso corpo.
2	Sim é importante pois nosso corpo não se propõe a digerir mais do que um alimento concentrado no estômago ao mesmo tempo.
2	Sim. Tem importante função estruturadora dos tecidos do corpo, além disso, auxilia na reconstrução das fibras musculares.

Fonte: Anexo 1(trabalhando com experimentos), 2012

TABELA 42 – 4º Questão: Escreva o nome de outros alimentos que são fontes de proteínas.

Nº de alunos	Concepções
10	Carne, peixes, frango, ovos, laticínios.
6	Grãos como feijão, ervilha, soja, nozes laticínios, amendoim, pão integral.
2	Leite, iogurte e queijos brancos.
2	Os vegetais e leite.

Fonte: Anexo 1(trabalhando com experimentos), 2012

A turma “A” não participou da realização dos experimentos pelo fato de a coordenação da escola ter promovido outra atividade para todas as turmas, a qual não foi avisada previamente, que ocorreu no horário da aula. Como a carga horária estava comprometida até a data das provas, não foi viável a execução dos experimentos em outra aula para essa turma. Na turma “B”, as atividades transcorreram normalmente.

Para Santos e Schnetzler (2003) a direção metodológica sustentada nas concepções construtivistas possui estreita relação com os pressupostos da educação

CTS, as relações de reconhecimento, análise e resolução/validação do problema, servindo como arcabouço para o uso da experimentação no ensino de ciências.

5.1.5 Trabalhando com pesquisa

Foi pedido aos alunos (aula 10), pelo professor, que fizessem uma pesquisa a cerca dos principais vegetais cultivados em nosso estado e quais os nutrientes que cada um contém. O trabalho deveria ser entregue de forma manuscrita, a fim de evitar “cópias perfeitas” das páginas da Internet. Além disso, ao falar sobre os “vegetais” foi sugerido pelo professor incluir as frutas, os legumes e as verduras.

O objetivo dessa atividade foi, segundo o professor, de familiarizar os alunos com a agricultura do nosso estado, além de se informarem com relação aos nutrientes consumidos em tais alimentos.

Trata-se de uma questão central a inserção de temas sociais (SANTOS E SCHNETZLER, 2003) e os problemas científicos abordados nas aulas devem estar integrados às questões sociais e de tecnologia. A abordagem de temas locais relacionados aos problemas da vida real é fundamental para tornar a discussão mais próxima (SANTOS E MORTIMER, 2000). Nessa direção, as estratégias de ensino em uma abordagem CTS são diversificadas a exemplo de pesquisas orientadas pelo professor seja para realização em sala ou em grupos em horário extra classe.

O número de trabalhos entregues pela turma B (16) foi superior ao da turma A (7), fato que pode ter como um dos motivos a turma B ter disposto de mais tempo para a realização da tarefa do que a turma A já que a disposição das aulas durante a semana não era a mesma para as duas turmas.

Os erros se repetiram em ambas as turmas, sendo que em proporções diferentes. Na turma A, 1 aluno fez uma relação das vitaminas e quais alimentos são fontes das mesmas, o mesmo ocorrendo com 2 alunos da turma B. Apenas 1 aluno de ambas as turmas citou algumas frutas cultivadas em nosso estado e algumas vitaminas de cada uma.

Os outros 5 alunos da turma A fizeram trabalhos cujo conteúdo eram muito parecidos entre si e com outros 9 entregues pela turma B, pois continham poucas

informações tanto em relação aos alimentos quanto aos nutrientes, tratando apenas de vitaminas e minerais.

Dos 4 trabalhos restantes na turma B, houveram 3 que ficaram bons, pois outros tipos de nutrientes foram citados, porém poucos alimentos foram utilizados como exemplo. Apenas 1 trabalho da turma B continha todas as informações desejadas ou esperadas para compor a pesquisa, pois o aluno tratou de citar os alimentos, e todos os nutrientes contidos, ou seja, desde a quantidade de calorias, proteínas, carboidratos, até as vitaminas e minerais.

Verificando as respostas e as devidas ponderações, refletimos que o professor buscou socializar os alunos com a agricultura do estado, no entanto, o baixo nível dos trabalhos pode ser explicado pela falta de iniciativa de alguns alunos quanto à pesquisa, fruto dos mesmos não serem incentivados a isto durante outras atividades escolares, bem como, a dificuldade de interpretação do que pedia o professor para o desenvolvimento de sua prática nas aulas.

Importante e negativo ponto a ser levantado em relação ao professor, é que mesmo ele tendo a preocupação com o tema da pesquisa, o mesmo não teve a atitude de discutir em sala de aula os resultados alcançados pelos alunos. Esta atitude poderia não apenas corrigir equívocos dos alunos, como fomentar outros para as próximas atividades dessa natureza, além de permitir um momento de discussão que levaria a uma amplitude de conceitos.

5.1.6 Discussões em sala de aula

Durante o acompanhamento dessas aulas, nos posicionamos sem interferir em momento algum no discurso do professor ou dos alunos, bem como não inferimos sugestões ou participação em quaisquer atividades laboradas pelo professor durante o período de acompanhamento.

Detectamos que o professor conseguia manter a organização durante as aulas, sem conversas paralelas entre os alunos, o que favorecia o grau de concentração das turmas, bem como, sempre se utilizava de linguagem simples, ou quando citava algum termo menos comum se preocupava sempre em explicá-lo logo em seguida.

Nas discussões em sala de aula, durante a realização das atividades, diversos exemplos se fizeram presentes no cotidiano dos alunos e em algumas vezes, o professor solicitava que os próprios alunos exemplificassem o que entenderam, a fim de detectar possíveis equívocos de aprendizagem. Este fator é de grande relevância, uma vez que o mesmo além de fomentar as explicações dos alunos, podia fazer uso dessas informações para verificar as concepções dos alunos sobre o aspecto social e de conteúdos que seriam trabalhados em aula.

Com relação ao aspecto atitudinal, o professor se mostrava sempre disposto a ouvir as indagações e colocações de seus alunos. Observamos também que o mesmo estimulava a participação dos alunos mais tímidos, bem como o respeito às opiniões diversas. Para Mortimer e Scott (2002), a participação ativa dos alunos durante as atividades na sala de aula provavelmente se deve a uma boa interação com o professor.

Do ponto de vista dos alunos, notamos que os mesmos apresentavam dificuldade em expor seus conhecimentos ou seu raciocínio em momentos de discussão com toda a turma ou em atividades em grupo. Muitos não apresentavam preocupação com as respostas dos companheiros de turma, mostrando que o instinto de parceria/coletividade ainda foi pouco trabalhado, pouco desenvolvido. Não podemos esquecer que não é apenas o professor em questão o responsável por desenvolver esses aspectos, porém isso foi observado em suas aulas.

Por fim, outro ponto importante que observamos durante as aulas, se trata da tentativa de incentivo aos alunos para o desenvolvimento do senso crítico e à resolução de problemas, relevante aspecto da perspectiva CTS. Foi possível verificar no professor essa preocupação, pois sempre se utilizava de exemplos onde eles deveriam opinar a respeito do fato e de como seria a melhor forma de solucioná-los, sem deixar de lado seus impactos na sociedade.

5.1.7 Prova escrita

Os dados referentes à prova final da unidade, a prova escrita, não foram computados por dois grandes motivos que maquiariam uma possível verificação de evolução conceitual. Estes fatores são os seguintes: a prova era aplicada não pelo professor da turma, mas, por outros professores o que não me daria a certeza de não

haver cópia de respostas, uma vez que o professor não estaria na turma para nos dar este suporte; o outro é que em alguns casos, conforme relato do próprio professor, boa parte dos alunos não se sentem estimulados em fazer as provas. Este último motivo é muito interessante no sentido de também reforçar a ideia de avaliação contínua, que promove no aluno uma maior participação das aulas cotidianas, provocando uma aversão com a tão temida prova final a cada unidade.

Os PCN's consideram que dentre várias características as quais o processo de avaliação deve suprir, estão a de retratar o trabalho desenvolvido; possibilitar, observar, interpretar, comparar, relacionar, registrar, criar novas soluções usando diferentes linguagens; proporcionar momentos de competência em leitura e compreensão de textos; promover a problematização; possibilitar que os alunos conheçam os métodos, instrumentos e suas correlações; e proporcionar a capacidade de reflexão, avaliação e julgamento promovendo também a interação do ambiente de aprendizagem na busca de um conceito de coletividade e senso crítico.

5.2 Considerações do professor

Ao fim do acompanhamento das atividades, solicitamos ao professor uma breve reflexão (APÊNDICE E) quanto a sua prática, resultados, dificuldades no processo de ensino/aprendizagem, enfim, do que ele almejava e do que ele mensurou ter alcançado durante o período do nosso acompanhamento.

Sempre que planejo minhas aulas, tento contextualizá-las da maneira mais dinâmica possível. Sei da importância do ensino CTS e o quanto a aprendizagem se torna interessante se proposta com essa visão. Não é simples nem rápido preparar e aplicar aulas nessa perspectiva, mas é assim que eu acredito ser a melhor maneira de formar meus alunos.

Além das atividades escritas com textos, jogos e questionários, levanto algumas questões em sala de forma verbal para estimular a oralidade e o poder de argumentação dos alunos, além de desafiá-los a associarem os conteúdos estudados em sala de aula com alguma experiência já vivida em casa, no hospital, na rua.

Durante esse período, foram propostas diversas atividades que adicionariam nota na avaliação da unidade, mesmo assim, alguns alunos deixaram de participar. A falta de vontade ou de estímulo por parte dos discentes é um dos maiores obstáculos, a meu ver, pois como afirmei, foi e é viável a aplicação de diversas atividades, inclusive experimentação, porém o aproveitamento não foi satisfatório. (PROFESSOR PARTICIPANTE, 2012)

Verificamos com a coleta dos dados que os resultados alcançados em muitas atividades ficaram aquém daquilo que o professor se propunha. No entanto é relevante colocar que o mesmo busca diversificar as estratégias de ensino, ponto crucial para aplicação da vertente educacional dos pressupostos CTS.

É preciso a participação ativa do professor discutindo, explicitando e refletindo sobre suas concepções, trocando ideias e experiências. Isto demanda orientação, pesquisa, ações que os auxiliem na elaboração de seus próprios projetos e colaboração conjunta na construção de materiais didáticos (MARCONDE et al., 2009, p.282)

Não obstante a esta discussão, fatores como a falta de atenção, de vontade de estudar e de buscar novos conceitos pelo aluno, são levantados pelo professor e visivelmente mensurados durante o acompanhamento as aulas. Em linhas gerais tivemos uma visão onde existe a intenção por parte do docente em buscar novos rumos para suas aulas, no entanto há ainda muito a ser construído.

Considerações finais

Dentre os principais aspectos que podem ser colocados para uma boa prática educativa podemos considerar a estrutura física da instituição, participação ativa dos alunos, dos professores, da comunidade em que está inserida a escola, bem como de todos os agentes profissionais e públicos que cercam o ambiente escolar. De fato, estes fatores, se presentes, contribuem para uma formação adequada do aluno, porém essa realidade não é vista em nosso país.

Em se tratando do ensino de ciências e a adoção dos pressupostos CTS, está presente a visão de que o professor precisa incorporar o princípio da interdisciplinaridade e, sobretudo de ação/reflexão de sua prática. A sua formação, bem como a dedicação na construção da sua Sequência Didática refletem diretamente no que será abordado em sala de aula, levando-o assim, a concepções e atitudes adequadas em relação a essa abordagem.

Verificamos que a integração harmoniosa entre CTS ainda não está bem substancializada pelo professor, mas, momentos onde verificamos uma ligação direta entre Ciência e Tecnologia ou as inferências destes de forma individualizada na Sociedade. Ou ainda, momentos onde o professor retoma ao uma estreita relação ao velho modelo de ensino de passagem de conteúdo.

Seria irresponsável julgarmos se esta observação está relacionada diretamente ao professor ou aos alunos, ou a ambos, ou ainda pela falta de integração do contexto escolar. Mas, podemos afirmar que os indícios nos levaram a pensar que é preciso que o professor se fundamente melhor na construção e integração das estratégias de ensino a serem aplicadas, uma vez que, mesmo com algumas deficiências na sua prática, ele conseguiu desenvolver uma prática pedagógica diferente e que de alguma forma motivou a participação e integração dos alunos durante as aulas.

Neste sentido, a perspectiva CTS se trabalhada de forma conjunta com fatores como boa formação de professores, alunos estimulados e o mínimo de condições estruturais podem construir um ambiente de ensino aprendizagem de mudança e de interferência na realidade. Fato este que pôde ser observado em vários instantes do processo de pesquisa. Esta mudança de visão de mundo parte dos conceitos construídos

e reconstruídos em sala de aula e vão de encontro ao dia a dia e suas lacunas de possibilidades de interferência nesta realidade.

O ensino da ciência não pode estar longe da realidade cotidiana dos alunos. Portanto, julgamos necessário um estreitamento entre estas duas vertentes, a ciência e o dia-a-dia.

O que verificamos com a coleta das informações é que a proposta obteve êxito, em parte, em seus objetivos. Porém, é importante refletir que a diversificação de estratégias de ensino não são é responsável por uma revolução no ensino, nem mesmo a citação de temáticas sociais. Mas, podemos afirmar que a diversificação de práticas de ensino não só melhora a interação, como também promove nos alunos novas habilidades e atitudes até então não trabalhadas, além de tornar um ambiente de sala de aula com maior integração “Aluno X Professor” e “Aluno X Aluno”.

De acordo com Mortimer e Scott (2002), as interações discursivas apresentam uma importância central para a elaboração de novos significados pelos estudantes. Ainda neste sentido pudemos verificar em momentos como os que foram tratadas anorexia e bulimia, a boa discussão em sala de aula mediada pelo professor, bem como a fala de alunos que mostraram que se trata de um problema próximo deles, presente em sua realidade cotidiana.

Quanto ao professor, podemos evidenciar em seu relato sobre prática pedagógica que esta se mostra favorável a uma diversificação metodológica, bem como uma preocupação de integração no ensino das ciências com os pressupostos CTSA, uma aprendizagem significativa. Ficou claro que o mesmo ainda possui algumas dificuldades tanto na mediação em sala de aula e na visão de construção de material didático nesta perspectiva de ensino, o que pode ser explicada tanto pela formação deficiente como pela pouca experiência com o ambiente de sala de aula. No entanto, verificamos que o mesmo tem uma preocupação com sua formação, na participação de eventos, cursos, e na elaboração de projetos e trabalhos de pesquisa, conforme verificamos em seu currículo.

Do ponto de vista dos alunos, pudemos discutir muitos aspectos interessantes no decorrer do trabalho, no entanto vale ressaltar um aspecto que não é objetivo do

nosso trabalho, mas, que pudemos verificar, que é a relação contida em muitas respostas dos alunos quando questionados a respeito do professor e sua ação em sala de aula. Acreditamos que a boa relação entre professor e aluno pode ser revertida positivamente no processo de ensino aprendizagem, mas, deve ser mediada com muito cuidado pelo professor para que essa “boa” relação não vá para um viés de intimidade, perdendo assim a definição de papéis em sala de aula, o que influenciaria diretamente a aprendizagem.

Na construção de conceitos, o aluno está envolto não apenas aos processos e objetos simbólicos para essa construção, mas também à mediação racional ou passional do professor. Em relação ao professor, o aprendizado do aluno é o objetivo de sua ação de ensinar, mas esse aluno precisa ser inserido como sendo sujeito de sua própria ação, ele precisa ser estimulado, mas, deve ativar seu cognitivo, seus fatores emocionais e se predispor aprender.

Por fim, acreditamos que este trabalho de acompanhamento de uma realidade mostrou que o ensino de ciências pode e deve ter um papel estimulador da cidadania dos alunos, uma vez que articula os conceitos de CTS e suas inter-relações e efeitos no nosso meio. Portanto é fundamental uma boa formação do professor, uma inclinação dos agentes da instituição em permitir um ambiente de ensino significativo e a participação ativa dos alunos no processo de ensino aprendizagem.

Referências bibliográficas

AIKENHEAD, G. **STS Education: A Rose by Any Other Name.** In: Cross, R. (Ed.): A Vision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham, p. 59-75. New York: Routledge Falmer, 2003.

ANGOTTI, J.A.P.; AUTH, M. A. **Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação.** Ciência & Educação, Bauru, SP, v.7, n.1, p.13-27. 2001

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980, prefácio pág. ix.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental.** Brasília/DF: MEC/SEF, 1998.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 4 ed. Ijuí: Ed. Unijui. 2006.

CHARLOT, B. **Da Relação com o Saber: Elementos para uma teoria,** Porto Alegre: Artmed, 2000.

CUNHA, A. M. O. & KRASILCHIK, M. **A formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência.** Ata da 23ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Caxambu: ANPED, 2000.

DELIZOICOV, D. **Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo, SP. Editora Cortez, 1992.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3. ed. 228 p. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de La enseñanza de las ciencias.** Traducción: Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FOUREZ, G., **Crise no Ensino de Ciências?** Revista investigações em Ensino de Ciências, 2003.

GALEGHER, J.J. **A broader base for science education.** Science Education, v. 55, p. 329-338, 1971.

GARRIDO, E. & CARVALHO, A. M. P. **Discurso em sala de aula: uma mudança epistemológica e didática** In: Coletânea 3ª Escola de Verão. São Paulo, FEUSP, 1995.

GONÇALVES, F. P. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química.** Florianópolis, p. 234, 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

FAVALLI, L. D.; PESSÔA, K. A.; ANGELO, E. A.; **Ciências**, 8º Ano, 1ª Ed., São Paulo, 2011.

HOFSTEIN, A., AIKENHEAD, G., RIQUARTS, K. Discussions **over STS at the fourth IOSTE symposium.** International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, p.357-366, 1988.

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.

LÓPEZ, J. L. L., CERREZO, J. A. L.. **Educación CTS en acción:** enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CERREZO, J. A. (1996)

MORAES, M. C., **O paradigma educacional emergente.** Campinas: Papirus, 1997.

MARCONDES M. E. et al. **Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA:** uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*. v.14, n.2, p. 281-298, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M., **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostras e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S., **Aprendizagem Significativa:** A Teoria de David Ausubel, Editora Moraes, São Paulo – SP, 1982, p 3-23.

MORIN, E., **1921 - A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento / Edgar Morin; tradução Eloá Jacobina. – 11ª ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 128p. Adaptação: Martins, Israel, 2008.

MORTIMER, E. F., SCOTT, P. H. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências:** uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. In: *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre - RS, v.7, n.3, 2002.

NUNES, D. R. P. **Teoria, pesquisa e prática em Educação:** a formação do professor pesquisador. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 34, nº 1, p. 97-107, jan./abr. 2008.

PACHECO, D. **A experimentação no ensino de ciências.** *Revista ciência e ensino*, Campinas, v.2, n.1, 1997.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A.S.A.; BAZZO, W. A. **Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade:** enfocando o ensino médio. *Revista Iberoamericana de Educación*, n.44, maio-agosto, 2007.

QUEIROZ, S. L.; FRANCISCO, C. A. **Análise dos trabalhos apresentados nos encontros de debates sobre o ensino de química de 1999 a 2003.** V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – V ENPEC – ATAS. Bauru: ABRAPEC, 2005.

REVISTA INVESTIGAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS. Rio Grande do Sul: Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996 - 2011.

RICARDO, E. C. **Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar.** Ciência & Ensino, v. 1, n. especial, nov. 2007.

SANTOS, W. e SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania.** 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências, v.2, n.2, 2000.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco . **Ciência e Educação para a Cidadania.** In: Chassot e Oliveira. (Org.). Ciência, Ética e Cultura na Educação. São Leopoldo: UNISINOS, 1998, v. 1, p. 255-270.

PARO, V. H. **A gestão da educação ante as exigências de qualidade e produtividade da escola pública.** Disponível em: <www.escoladegestores.inep.gov.br/downloads/artigos/gestao_da_educacao/a_gestao_da_educacao_vitor_paro.pdf>. Acessado em: 13 de mai. 2012.

SAVIANI, D. **O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias.** Disponível em: <<http://forumeja.org.br/go/files/demerval%20saviani.pdf>>. Acessado em: 20 de abr. 2012.

SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform.** New York: Teachers College Press, 1994.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo. São Paulo: IFUSP, 2008.

TARDIF, M. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério.** Revista Brasileira de Educação. jan/fev/mar/abr, n.13, p. 5 – 23, 2000.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

QUEIROZ, G. R. P. C.; BARBOSA-LIMA, M. C. A. **Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo.** Ciênc. educ. (Bauru). 2007, vol.13, n.3, pp. 273-291.

ANEXO 1 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO PROFESSOR

(Este material foi construído e cedido pelo professor das turmas)

1ª aula: Avaliação prévia de forma escrita, objetivando identificar os conhecimentos dos alunos sobre Química e leitura de texto sobre o que estuda a Química e como o estudo dessa nos auxilia no dia-a-dia.

2ª aula: Aula discursiva a respeito dos conceitos de substâncias e misturas.

3ª aula: Aula discursiva sobre as mudanças de estado físico da matéria. Atividade escrita para casa.

4ª aula: Avaliação prévia sobre o que os alunos sabem sobre alimentação saudável e o papel dos alimentos em nosso corpo.

5ª aula: Aula discursiva sobre quais são e a importância dos principais nutrientes e da água em nosso metabolismo.

6ª aula: Leitura e interpretação de texto sobre distúrbios alimentares, além da resolução de algumas questões escritas sobre o texto.

7ª aula: Realização de experimento a fim de identificar a presença de amido e proteínas em alguns alimentos. Questionário pós-experimento para responder com base na análise dos resultados observados durante a prática e com auxílio de pesquisa.

8ª e 9ª aulas: Entrega dos pós-laboratórios e resolução de atividade do livro didático feita em grupo.

10ª aula: Entrega de pesquisa e discussão sobre os vegetais típicos do estado de Sergipe e os nutrientes que cada um contém.

11ª e 12ª aulas: Entrega de pesquisa feita analisando rótulos de alimentos. Aula com datashow analisando os órgãos que compõem o sistema digestivo e a funcionalidade de cada um.

13ª aula: Correção de outra atividade do livro didático feita em casa.

14ª aula: Prova escrita.

Sequencia Didática

Responda esse questionário de acordo com os conhecimentos que você possui a respeito do assunto, sem qualquer tipo de consulta.

Questionário

- 1- Você utiliza substâncias químicas no seu dia-a-dia? Se sim, quando ou onde?
- 2- O que é a Química?
- 3- Onde se encontram substâncias químicas?
- 4- Escreva o nome de substâncias químicas que você conhece ou já ouviu falar.
- 5- O que é uma reação química?
- 6- O que é uma reação química natural?

7- Dê exemplos de reações que ocorrem com a interferência do homem.

Trabalhando com texto

Onde está a Química?

A Química estuda as transformações que envolvem matéria e energia. Se prestarmos atenção a nossa volta, iremos notar que um inúmero imenso de transformações/reações está ocorrendo a todo momento. Quando uma folha de árvore é exposta à luz do sol e é iniciado o processo da fotossíntese, o que está ocorrendo é química. Quando nosso cérebro processa milhões de informações para comandar nossos movimentos, nossas emoções ou nossas ações, o que está acontecendo é química. A química está presente em todos os seres vivos. Reações químicas ocorrem a cada segundo para que o ser humano possa continuar vivo. Muitas transformações são naturais, ocorrem sem que o homem tenha que interferir, como a digestão de um alimento em nosso corpo, o amadurecimento de uma fruta na árvore, a decomposição de um organismo morto, a formação do petróleo, o crescimento de um cristal em uma caverna. Outras transformações só ocorrem com a interferência do homem, como na produção de plásticos, fibras têxteis, papéis, tintas e tantas outras coisas definitivamente incorporadas ao nosso dia-a-dia. **IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA :**

1. NA AGRICULTURA E NA PECUÁRIA – Para aumentar a quantidade e melhorar a qualidade da produção agrícola, precisamos ajudar o solo: pela **ADIÇÃO DE ADUBOS** – antigamente se usavam **ADUBOS NATURAIS** (como esterco) e atualmente são comuns os **ADUBOS ARTIFICIAIS OU QUÍMICOS** (como o sulfato de amônio); pela **CORREÇÃO DO SOLO**, como ocorre com a adição de calcário em solos excessivamente ácidos; pelo uso de **INSETICIDAS**, pois caso contrário os insetos devoram grande parte da lavoura. Para aumentar a quantidade e melhorar a qualidade dos alimentos de origem animal, precisamos alimentar os animais com **RAÇÕES ADEQUADAS** e tratá-los de um grande número de doenças e pragas que os atingem, com inúmeros **REMÉDIOS** e outros **PRODUTOS VETERINÁRIOS**.
b) **NOS ALIMENTOS**- Modernamente é bastante comum o preparo de alimentos industrializados, que são vendidos em embalagens de papel, de plástico, de vidro ou metálicas. Para evitar que se estraguem, são adicionados vários produtos químicos, conhecidos como **ADITIVOS DE ALIMENTOS**(que alguns chamam como **CONSERVANTES DE ALIMENTOS**), como, por exemplo, os **ANTIOXIDANTES** (que evitam a oxidação, como ocorre quando a manteiga se rancifica) e os **SABORES ARTIFICIAIS**(produtos sintéticos, com sabor de limão, de morango, etc.).

(Texto retirado da internet)

Atividade de casa

1- Preencha o quadro abaixo marcando X nas propriedades de cada estado da matéria:

	Sólido	Líquido	Gasoso
Forma definida			
Volume definido			

2- Dê um exemplo para cada tipo de mistura:

- a) Sólido + Líquido: _____
- b) Líquido + Gasoso: _____
- c) Sólido + Sólido: _____
- d) Líquido + Líquido: _____

3- Escreva o nome de cada transformação de estado:

- a) Água fervendo: _____
- b) Gelo derretendo: _____
- c) Naftalina diminuindo: _____
- d) Suco virando picolé: _____

4- Qual a diferença entre uma mistura e uma reação química?

Pré-avaliação

Escreva de 5 a 8 linhas dizendo o que você entende sobre a importância da alimentação e dos nutrientes para nossa vida.

Trabalhando com texto

Alimentação saudável?

A obesidade

“Obesidade é um termo médico e também social. Classificar um indivíduo como obeso é difícil [...]. Essa doença vem merecendo atenção crescente, já considerada como problema de saúde pública, em função do alto aumento do número de pessoas obesas no mundo. Segundo a OMS, passou de 200 para 300 milhões de adultos de 1995 a 2000. A OMS considerou, recentemente, a obesidade como epidemia global, afetando não só os países industrializados, como também, e de forma crescente, aqueles em desenvolvimento, sobrepondo-se ao problema da fome e da desnutrição. Por que o mundo engorda? Será o consumo exagerado de alimentos de alto valor calórico? A obesidade é uma condição multifatorial, incluindo-se, entre eles, fatores genéticos e ambientais, socioculturais, endócrinos e neurológicos, emocionais e psicológicos [...]

A anorexia e a bulimia

Do outro lado da história, está a preocupação excessiva com o corpo, que pode causar distúrbios alimentares. A anorexia e a bulimia são os distúrbios mais conhecidos. A pessoa com anorexia torna-se obsessiva com a massa corporal, diminuindo a ingestão de alimentos e praticando exercícios físicos na tentativa de emagrecer cada vez mais. Algumas chegam a parar de comer e morrem. Já na bulimia, a pessoa ingere grande quantidade de comida e, depois, força o vômito ou toma laxante para se livrar do que comeu. Comportamentos, como anorexia e bulimia, são um sinal de alerta para um problema mundial que atinge 1% da população feminina entre 18 e 40 anos. Há 20 anos, as garotas, profissionais da moda e propaganda, conhecidas como modelos e manequins, tinham 8% menos de massa corporal do que a média das mulheres da época. Hoje, o padrão esquelético ganhou força entre as adolescentes, que querem a todo custo ter corpo de modelo, colocando em risco sua saúde, deixando de se alimentar adequadamente.

Após a discussão dos textos, responda:

2. Em sua opinião, cite os dois fatores que mais influenciam na ocorrência da obesidade e explique.
3. O que ocorre fisicamente no organismo das pessoas que sofrem de anorexia
4. Você acha que os padrões atuais de beleza influenciam os jovens a terem distúrbios alimentares? Qual (ou quais) distúrbio(s) e por quê?

Trabalhando Experimentação

Experimento 01: Identificação de amido nos alimentos

Observe com atenção o experimento realizado pelo professor. Anote os dados observados e depois responda o questionário abaixo:

1. Qual a função do lugol nessa prática experimental?

2. Preencha a tabela abaixo de acordo com o que você observou.

Alimento pesquisado	Coloração com o lugol	Presença de amido?
Arroz		
Açúcar		
Pão		
Farinha de trigo		
Maisena		

3. A qual classe de nutrientes pertence o amido?

4. Em quais outros alimentos é encontrado amido?

5. Qual a importância de consumirmos alimentos com amido?

Experimento 02: Identificação de proteínas nos alimentos

Observe com atenção o experimento realizado pelo professor. Anote os dados observados e depois responda o questionário abaixo:

6. As soluções de sulfato de cobre e hidróxido de sódio serviram como indicador da presença de proteínas. Pesquise e escreva abaixo o que é um indicador químico.

7. Preencha a tabela abaixo de acordo com o que você observou.

Alimento pesquisado	Coloração com os indicadores	Presença de proteínas?
Maisena		
Clara de ovo		
Gelatina em pó		
Carne		

8. É importante ingerirmos alimentos com proteínas? Por que?

5. Escreva o nome de outros alimentos que são fontes de proteínas.

Pesquisa

Pesquise os vegetais típicos do estado de Sergipe e os principais nutrientes que cada um contém.

Atividade

1. Observe os rótulos dos seguintes produtos: leite, margarina, óleo, biscoito recheado, aveia, macarrão. De acordo com a informação nutricional contida nos rótulos, preencha a tabela abaixo:

Alimento	Quantidade por porção:			
	Carboidratos	Lipídios	Proteínas	Kcal
Margarina				
Óleo				
Biscoito recheado				
Aveia				
Macarrão				
Leite				

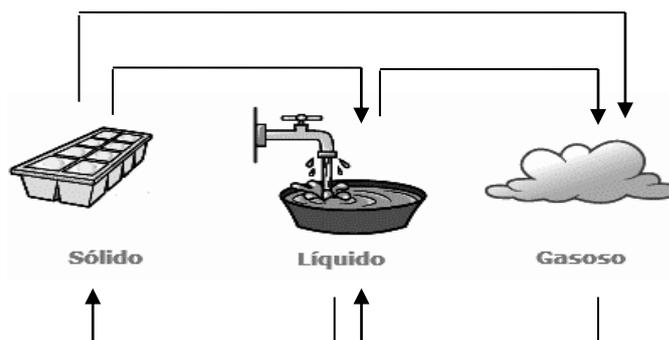
2. Analisando a tabela acima, responda às perguntas abaixo:

- Quais desses alimentos uma pessoa diabética não deve comer?
- Qual desses alimentos é o mais energético?
- Além dos nutrientes citados na tabela, quais outros você observou em cada alimento? Escreva o nome deles e a qual classe pertence, por exemplo:

Margarina – sódio (mineral), vitamina A (vitaminas).

Avaliação de Ciências

1. Escreva sobre as setas direcionais o nome de cada transformação de estado representada abaixo:



2. Marque com X a resposta certa:
- A desidratação é a perda apenas de água, já a desnutrição é a perda de nutrientes.
 - As vitaminas têm função energética em nosso corpo.
 - Carboidratos e lipídios são importantes fontes de energia para o organismo.
 - Cada alimento possui apenas um tipo de nutriente.
 - Nos primeiros meses de vida, mesmo sendo alimentado com o leite materno, o bebê precisa de outros alimentos.

3. Escreva o nome de 3 (três) alimentos fontes de:

a) Vitamina C: _____

b) Vitamina D: _____

4. Preencha com V as alternativas verdadeiras e com F as falsas.

() As enzimas são proteínas especiais que ajudam na digestão.

() Metade da composição do nosso corpo é de água.

() A bile facilita a digestão das gorduras.

() Quando o alimento passa por dentro do fígado, ele recebe a bile.

5. Relacione corretamente a coluna da direita de acordo com a coluna da esquerda:

(1) Faringe () Responsável pelo fim da absorção de nutrientes.

(2) Intestino delgado () Próximo órgão a receber o alimento após o estômago.

(3) Intestino grosso () Participa tanto do sistema respiratório como do digestivo.

() Produz o suco entérico.

() Possui bactérias responsáveis pela formação de gases intestinais.

OBS: Nesta sequencia não foram pontuados os conteúdos trabalhados, uma vez que não foi realizada, como também não era nosso objetivo, análise de conteúdo.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS – CONCEPÇÕES E PRÁTICAS ESCOLARES.

Caro professor(ra), o senhor(ra) está convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado, de responsabilidade do pesquisador **Thiago Batinga de Oliveira** sob a orientação da **Profª Drª Samísia Maria Fernandes Machado**. Sua participação é importante para o desenvolvimento de nossa pesquisa. Contamos com a sua colaboração e, desde já, agradecemos.

Eu _____
RG. nº _____ declaro ter sido informado sobre a pesquisa e como ela será desenvolvida, e me coloco a disposição a cooperar e participar da pesquisa acima citada.

Estou ciente de que:

- ✓ Será respeitada a minha individualidade e autoridade durante a pesquisa;
- ✓ Dos métodos a serem aplicados bem como da minha participação nestes;
- ✓ Terei acesso ao fim da pesquisa de um relatório das atividades desenvolvidas, bem como, os resultados obtidos.
- ✓ Possibilitarei o acesso as minhas aulas sempre que necessário para a efetivação da pesquisa;
- ✓ Será mantido em sigilo todo o processo, bem como, os resultados a serem alcançados;
- ✓ Disponibilizarei, se necessário, materiais didáticos por mim confeccionados aos meus alunos, que possam integrar a pesquisa, respeitando a minha autoridade;
- ✓ Ser parceiro o pesquisador no decorrer da aplicação da proposta de pesquisa.

Aracaju, ____ de _____ de 2012

Pesquisador

Professor Voluntário

APÊNDICE B – TERMO DE COMPROMISSO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

TERMO DE COMPROMISSO

ESTUDO: ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS – CONCEPÇÕES E PRÁTICAS ESCOLARES.

Este termo tem como objetivo traçar o compromisso que envolve o pesquisador **Thiago Batinga de Oliveira, RG 3030002-9 SSP/SE** e a Instituição de Ensino - EMEF Santa Rita de Cássia situada a Rua Haiti, s/nº - Bairro América, na cidade de Aracaju/SE, em que será realizada a pesquisa.

A pesquisa é vinculada à Universidade Federal de Sergipe, pelo Núcleo de Pós-Graduação stricto sensu em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (NPGEICIMA) e sob a orientação da **Profª Drª Samísia Maria Fernandes Machado** e apresenta, como metodologia para a coleta de dados, questionários, entrevistas e observação a serem aplicados no turno vespertino desta instituição de ensino público, no Ensino Fundamental.

Compromissos do pesquisador:

- ✓ Tratar os dados com transparência e veracidade;
- ✓ Cumprir os acordos firmados, utilizando os instrumentos de coleta de dados citados;
- ✓ Ser coerente com as particularidades da escola, respeitando seu currículo e as suas especificidades;
- ✓ Manter o direito o anonimato dos participantes da pesquisa;
- ✓ Apresentar ao fim do pesquisa um relatório das atividades desenvolvidas, bem como, os resultados obtidos.

Compromissos da instituição:

- ✓ Possibilitar o acesso a escola sempre que necessário para a efetivação da pesquisa;
- ✓ Disponibilizar, se necessário, documentos da escola que possam integrar a pesquisa, respeitando a autoridade da instituição;
- ✓ Ser parceiro o pesquisador no decorrer da aplicação da proposta de pesquisa.

Aracaju, ____ de _____ de 2012

Testemunha

Pesquisador

Resp. Instituição de Ensino

APÊNDICE C – TERMO DE AUTORIZAÇÃO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

ESTUDO: ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS – CONCEPÇÕES E PRÁTICAS ESCOLARES.

Esta pesquisa visa reconhecer uma realidade do ensino fundamental onde o professor tenha uma proposta de ensino diferente do ensino tradicionalista, onde o mesmo é o responsável apenas por passar conhecimento. Pretende-se ter uma leitura da atuação de um professor que se propõe a trazer a diversificação de práticas pedagógicas, bem como, que busque a contribuição na formação crítica e cidadã dos alunos, vertentes substancializadas na perspectiva de ensino CTSA.

A pesquisa é vinculada à Universidade Federal de Sergipe, pelo Núcleo de Pós-Graduação stricto sensu em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (NPGEICIMA) e apresenta, como metodologia para a coleta de dados, questionários, entrevistas e observação a serem aplicados no turno vespertino desta instituição de ensino público, no Ensino Fundamental.

Os dados a serem coletados terão sigilo, possibilitado a todos os participantes e envolvidos na pesquisa o direito ao anonimato. Ainda assim ressaltamos que os resultados, discussões e resultados obtidos nesta pesquisa tem como grande aspiração a construção de um panorama do ensino público no referido nível da pesquisa, bem como, a aplicação de novas ideias na busca de uma melhor educação e formação cidadã.

Agradecemos antecipadamente a atenção despendida e solicitamos a autorização para a efetivação da pesquisa.

Muito Obrigado!

Dr^a Samísia Maria Fernandes Machado
Orientadora – NPGEICIMA/UFS

Esp. Thiago Batinga de Oliveira
Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática – NPGEICIMA/UFS

Direção da Escola

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO ALUNO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

Este questionário tem como objetivo colher dados capazes de proporcionar categorização e análise para a construção de uma reflexão na pesquisa em educação em ensino de ciências e matemática, mais especificamente na perspectiva de ensino CTSA – Ciência Tecnologia Sociedade e Meio Ambiente. Caro aluno, não é necessária a sua identificação por nome, no entanto pedimos que informe apenas a sua idade, sexo e série/turma.

Idade: _____ Sexo: _____ Série/Turma: _____ Data: ____ / ____ / 2012

1. Marque um S (sim) e N (não):

- ✓ Trabalha ()
- ✓ Faz algum outro curso? () Qual: _____
- ✓ Tem o hábito de leitura? () Qual: _____

2. Qual o conceito que você daria para Ciência?

3. Você gosta das aulas de Ciências? Por quê?

4. Você consegue ver alguma relação do que você vê em sala de aula na sua vida cotidiana? Cite alguns exemplos.

5. Quais as características que você daria as aulas de Ciências?

6. Você gosta dos métodos utilizados pelo(a) seu(a) professor(a) durante as aulas de ciências para ensinar os conteúdos? Cite exemplos.

7. Durante as aulas o(a) professor(a) faz alguma relação a outros assuntos que não sejam aqueles que vocês encontram no livro didático? Como por exemplo falar sobre notícias de jornais ou fatos do nosso dia a dia. Você pode dar algum exemplo desse tipo de situação?

8. Você gosta do método de avaliação do professor? Por quê?

9. Você acredita que é possível fazer uso do que você aprende em sala de aula na sua vida cotidiana? Em quais situações?

10. Existe alguma característica das aulas de Ciências que você gosta e que você não vê em outras aulas de outras disciplinas? Por quê?

Muito Obrigado!!!

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO / PROFESSOR



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Este questionário tem como objetivo colher dados capazes de proporcionar categorização e análise no sentido de promover uma reflexão da formação e atuação de professores na educação brasileira, bem como, fomentar a pesquisa em educação em ensino de ciências e matemática.

Caro professor, não é necessária a identificação por nome, no entanto pedimos informe sua atuação como professor (qual nível de ensino), bem como sua formação básica (graduação)

Atuação:

Data: ___ / ___ / 2012

Formação básica:

1. Qual o seu conceito de ciência?
2. Quais suas concepções acerca da relação ciência x tecnologia x sociedade?
3. Diante da construção científica que nos cerca, nos seus mais variados segmentos, como você vê a relação da construção científica com o Meio Ambiente?
4. Qual a importância para o ensino, da pesquisa acadêmica na sua visão?
5. Quais as principais características que você credita a um professor pesquisador?
6. Como você vê a realidade do Nordeste quanto à pesquisa em ensino de ciências? Como você justificaria tal realidade?

Muito Obrigado!

Prof^o Esp. Thiago Batinga de Oliveira
Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática – NPGEICIMA/UFS

APÊNDICE G – RESPOSTAS DO PROFESSOR AO QUESTIONÁRIO SOBRE SUAS CONCEPÇÕES (Apêndice E)

Rsp 1.: *“Ciência é tudo o que envolve o estudo racional de fatos, teorias ou problemas da natureza, para isso, baseia-se em investigações, experimentações e testes. E embora possa parecer distante da nossa realidade diária, os resultados e descobertas das ciências nos acompanham sempre e em todos os lugares, pois até mesmo a água “potável” que recebemos em nossas residências precisou de estudos, tratamentos especiais e substâncias específicas, passou por testes até que pudesse ser distribuída.”*

Rsp 2.: *“A tecnologia nos dá subsídios para evoluir cientificamente, ao passo que a sociedade necessita. Ao mesmo tempo esses avanços da ciência também geram evolução dos meios tecnológicos e acaba por nos beneficiar. Esse tripé compõe a base da existência e do desenvolvimento humano e não devem ser abordados de maneira individualizada. Essa relação surge da necessidade de contextualizar os avanços científicos e tecnológicos em nossa sociedade, e a cada aula, se mostra necessário enfatizar essa contextualização a fim de trazer a ciência o mais próximo possível dos alunos.”*

Rsp 3.: *“Percebo que houveram e ainda há, muitas consequências desastrosas para o meio ambiente, o que leva a pensar no estudo da ciência como algo inconsequente. Porém, esse lado negativo serviu para o homem repensar sobre seus atos diante do mundo em que vive, pois depois de sofrer com os prejuízos, a ordem agora é desacelerar a destruição criada ou, se possível, reverter a situação.”*

Rsp 4 .: *” Tem grande importância no sentido de contribuir para a evolução das práticas pedagógicas e da visão sobre o processo de ensino-aprendizagem.”*

Rsp 5.: *“Para ser pesquisador, um professor precisa ser curioso, dedicado, ter real interesse pela sua área de pesquisa, se preocupar realmente em qual o objetivo e a importância da sua pesquisa e quais as contribuições trazidas por ela para a educação.”*

Rsp 6.: *“Tenho a impressão de que a educação ainda é vista com pouca importância pela nossa região, não percebo idéias inovadoras e nem mesmo incentivo para tal. Ao contrário do que vejo em revistas, artigos ou na mídia, onde alunos de graduação de outras regiões do país realizam atividades e têm experiências que nem mesmo profissionais já formados aqui têm ou terão a oportunidade de vivenciar. Acredito que essa realidade educacional está estreitamente relacionada com o desenvolvimento econômico da região, já que os estados onde percebo tal avanço possuem uma economia muito mais rica. Penso que quando o Nordeste acreditar que a educação é a base de nossa sociedade, muita coisa vai melhorar.”*

**APÊNDICE H – CATEGORIZAÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS
DURANTE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA CONDUZIDA PELO
PROFESSOR (Anexo 1)**

Apenas categorizações que não foram contempladas no corpo do texto.

**RESPOSTAS REFERENTES AO 1º QUESTIONÁRIO
(Antes da leitura do texto)**

TABELA H.1 - O que é a Química?

Turma (A)	Concepções
4	Não sei.
3	São substâncias que estão presentes em vários produtos para o nosso bem.
2	São substâncias presentes em produtos químicos.
2	Produtos fabricados em laboratório.
3	Substâncias.
1	É uma substância do dia-a-dia.
2	Uma substância forte.
2	Produtos que usamos para limpeza, que alisa.
1	Substância que pode provocar algum tipo de lesão.
4	Tinta de cabelo.
1	É uma matéria envolvendo cálculos.
1	Uma matéria.
Turma (B)	Concepções
9	Não sei.
1	É algo extra forte faz mal a nossa respiração.
1	É produtos perigosos que as crianças não podem pegar.
1	São substâncias que são colocadas nos produtos.
3	São substâncias que a gente usa no dia-a-dia.
1	São substâncias que a gente usa no nosso corpo.
1	É uma das matérias escolares que usa substâncias químicas.
1	Oleio, Alcool.
1	É uma mistura de substâncias líquidas.

TABELA H.2 - Onde se encontram substâncias químicas?

Turma (A)	Concepções
4	Remédio, shampoo, conservantes.
2	Em alimentos, remédios, produtos de limpeza.
1	Em produtos químicos e tóxicos.
3	Tintura de cabelo, remédio
2	Em supermercados
1	No esgoto
2	Produtos de limpeza
2	Em lojas de cosméticos.
2	Alisantes e formol
1	Nos alimentos, no ar, na água, etc.
1	Moléculas
1	Não sei
1	No nosso corpo
1	Nas farmácias
Turma (B)	Concepções
2	Nos laboratórios e fábricas.
1	No álcool, óleo de banana.
2	Em casa, na rua, nas escolas, em mercados.
1	O que faz no dia-a-dia.

1	Nos perfumes.
5	Não sei.
1	Em produtos de beleza pra pele, pro cabelo, etc.
1	Em garrafas, nos perfumes.
1	Em remédios.
1	Nos alisantes de cabelo.
1	Na gasolina, no mar quando alguns navios derramam óleo.
1	Alcom.
1	Na cachaça, na serveja.
1	Nos líquidos com álcool e esmalte.

TABELA H.3 - O que é uma reação química?

Turma (A)	Concepções
1	Uma explosão.
10	Não sei.
1	São proções de substâncias.
1	Quando ocorre algum errado aí ocorre sintomais.
3	Quando a pessoa não se dá com o produto aí surge uma alergia.
3	Uma reação causada por alguma substância química.
1	Efeitos colaterais causados por produtos químicos.
1	É a reação de produtos químicos.
1	É quando uma substância se encontra com uma outra que não se combinam aí tem uma reação química.
1	Queda de cabelo.
1	É quando duas substâncias química se ajuntão e forma uma nova.
1	É a reação que ocorre no nosso corpo como o remédio para as doenças.
Turma (B)	Concepções
7	Não sei.
1	É quando a mistura de substâncias se encontram.
1	É quando você enjere muito álcool ou outra coisa e fica fora de si.
3	Quando provoca alergia.
1	É umas coisas que o homem produz.
1	É uma reação que acontece quando alguma substância química entra em contato com a pele da pessoa.
1	É um sofrimento na pele como queimadura.
2	É quando agente usa elas, por exemplo: lavar as mãos, tomar banho.
1	É algo que a pessoa não se dá.
1	É uma substância que é usada em aula de química que se mistura com outra e pode explodir.
1	É a reação quando um produto químico fica se aprontando com as reações de ficar borbulhando.

TABELA H.4 - O que é uma reação química natural?

Turma (A)	Concepções
1	É quando nosso corpo produz as químicas.
19	Não sei.
1	É a reação a produtos químicos naturais.
1	É quando a química não prejudica os seres humanos.
1	Onde não há risco de alergia e perda de cabelo.
1	Substâncias em conserva.
1	Souro caseiro.
Turma (B)	Concepções

1	É a reação que faz os alimentos para o armazenamento dos produtos.
1	É quando não é forte.
1	É quando a gente rege a não usa produto químico para não pega doenças.
11	Não sei.
1	É quando o produto já é dele.
1	É o que a gente consome, água, refrigerante.
1	É quando acontece alguma coisa no organismo.
1	É o que acontece quando uma substância natural entra em contato com a pele de uma pessoa.
1	Vento, água, chuva, lama.
1	Quando você toma água.

RESPOSTAS REFERENTES AO 2º QUESTIONÁRIO
(Após a leitura do texto)

TABELA H.5 - O que é a Química?

Turma (A)	Concepções
7	Transformações que envolvem matéria e energia.
1	Uma matéria.
11	Estuda as transformações que envolvem matéria e energia.
1	É a transformação em vários produtos.
1	Não sei.
3	É o que estuda a matéria e a energia.
1	Processo de fotossíntese.
Turma (B)	Concepções
1	É as transformações que envolve matéria-prima e energia.
14	É a ciência que estuda as transformações envolvendo matéria e energia.
1	Não sei.
1	É tudo o que está ao nosso redor como a água, a luz e etc.
1	É a interferência do homem: aditivos alimentares.
1	É uma respiração que ajuda a gente a ficar vivo.
1	É tudo aquilo que vemos e não percebemos que química.

TABELA H.6 - Onde se encontram substâncias químicas?

Turma (A)	Concepções
4	Na agricultura, na pecuária e nos alimentos.
1	Em toda a nossa volta.
3	Quando uma folha de árvore é exposta a luz do sol e é iniciado o processo de fotossíntese, o que está ocorrendo é química.
2	Nas comidas e na agricultura.
1	Em alimentos, em produtos.
2	Nas árvores, nos animais e no nosso corpo.
2	Na agricultura, na pecuária(adubos artificiais), inseticidas, alimentos (conservantes), antioxidantes, sabores artificiais.
4	Em toda a nossa volta.
3	Não sei.
1	Na luz do sol
1	Em todos os seres vivos.
1	Nas farmácias
Turma (B)	Concepções
4	Em todos os seres vivos.
1	Em todo lugar, plásticos, papeis.
1	Na agricultura, nas lavouras.
3	Na água, em nossa casa e até nas ruas.

1	Se prestarmos atenção a nossa volta, iremos notar que um inúmero imenso de transformações, reações está ocorrendo a todo momento.
1	Nos plásticos, papéis, etc.
1	Nas árvores quando a fruta amadurece, ne uma caverna quando surge um cristal.
4	Na agricultura, na pecuária e nos alimentos.
1	No nosso organismo.
1	Na formação de petróleo, na fruta da árvore, na formação de um cristal.
1	Quando uma folha de árvore é exposta à luz do sol, quando nosso cérebro processa informações para comandar nossos movimentos.
1	Em alimentos como lima, morango e mateiga.

TABELA H.7 - O que é uma reação química?

Turma (A)	Concepções
11	As reações químicas ocorrem a cada segundo para que o ser humano continue vivo.
1	Adição de adubos, adubos naturais, adubos artificiais ou químicos, remédios.
2	São doenças que causam sintomas.
1	Produção de plásticos, fibras têxteis, papéis, tintas e outras coisas.
1	São misturas de substâncias.
1	Tudo que ocorre na química é reação química
4	Não sei.
1	Correção do solo.
1	A mudança quando passa pelo processo da química.
1	O que muda transformando as coisas.
1	Reação está ocorrendo a todo momento. Quando uma folha de arvore é exposta a luz do sol é iniciado o processo de fotossíntese.
Turma (B)	Concepções
12	O que ocorre a cada segundo no ser humano para continuar vivo.
1	São reações que ocorrem todo o segundo com o ser vivo.
1	Quando o cérebro processa informações para comandar nossos movimentos.
1	É tudo que acontece ao nosso redor: o crescimento de uma planta, uma fotossíntese.
1	Não sei.
1	É uma reação que faz algum objeto sofre para chegar em nossas mãos.
1	Os químicos usam como inseticidas, remédios e produto veterinário.
1	É a reação com o auxílio do homem.
1	Quando uma folha de árvore cai e é exposta ao sol ocorre a fotossíntese.

TABELA H.8 - O que é uma reação química natural?

Turma (A)	Concepções
6	Não sei.
1	O que ocorre sem a transformação do ser humano.
8	Ocorre sem que o homem tenha de interferir.
1	Quando o nosso cérebro processa milhões de informações para comandar nossos movimentos.
1	São reações que ocorre no nosso corpo sem a gente fazer nada.
1	Decomposição de um organismo morto , a formação de petróleo.
1	Um fruto crescendo na arvore.
1	Quando uma folha de arvore é exposta a luz do sol é iniciado o processo de fotossíntese.
1	Nossas emoções e nossas ações.
2	Quando ocorre normalmente.
1	Digestão de um alimento no nosso corpo.
1	Ocorrem a cada segundo para que o ser humano continue vivo.
Turma (B)	Concepções
1	As reações que o homem não pode interferir.
4	São coisas que acontece sem que o homem tenha que interferir.
1	São quando aumenta a quantidade e melhora a quantidade da produção agrícola.

2	Não sei.
1	A agricultura, a pecuária e os alimentos.
6	É quando ocorre naturalmente sem interferência do homem. Ex: uma fruta amadurecendo na árvore, o alimento digerido no nosso corpo.
1	É quando uma fruta amadurese, a decomposição de um organismo morto.
1	É reação que ocorre toda hora no meio ambiente
1	É quando só usa adição de adubos naturais como o esterco.
1	É a reação que não precisa da interferência do homem.
1	Quando uma folha de arvore é exposta a luz do sol e ocorre o processo de fotossíntese é química natural.

TABELA H.9 - Dê exemplos de reações que ocorrem com a interferência do homem.

Turma (A)	Concepções
10	Produção de plásticos, papéis, tintas.
4	Digestão de alimentos.
1	Correção de inseticidas.
4	Não sei.
1	Amadurecimento de frutas nas arvores, formação de petróleo.
3	Digestão de alimento e amadurecimento de fruta na arvore.
2	Quando nosso cérebro processa milhões de informações para comandar nossos movimentos, nossas emoções e nossas ações.
Turma (B)	Concepções
5	Produção de plásticos, fibras têxteis, papéis, tintas e tantas outras coisas definitivamente incorporadas em nosso dia-a-dia.
7	Produção de papel, fibras, tintas, adubos, plásticos, etc.
2	Digestão de alimentos em nosso corpo.
1	Ele vai ficando mais velho.
1	Produtos sintéticos, conservantes de alimentos.
1	Na utilização de adubos artificiais como o sulfato de amônia.
1	Digestão de alimentos, formação de petróleo, amadurecimento de frutas.
1	Na agricultura, na pecuária e nos alimentos.
1	Ocorre sem que o homem tenha que interferir como a digestão de um alimento em nosso corpo.

