

CONCEPÇÕES E IDEIAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA SOBRE A ABORDAGEM CTS NO TRATAMENTO DO TEMA BIODIVERSIDADE

Adriane da Costa Gonçalves*
goncalves_adriane@hotmail.com
Maria de Fátima Vilhena da Silva**
fvilhena@ufpa.br

RESUMO

Este artigo tem por objetivo analisar como as ideias e concepções sobre a abordagem CTS circulam nas práticas de professores de Ciências e Biologia ao tratarem o tema Biodiversidade. Participaram desta pesquisa 22 professores que atuam na educação básica no Município de Igarapé-Miri, PA. Utilizou-se da técnica do Grupo Focal para a construção da empiria, em Grupo de Trabalho. A análise está ancorada na Análise do Discurso e Discurso do Sujeito Coletivo. A análise elucidou as concepções dos docentes sobre as inter-relações CTS. Estas encontram-se fundamentadas na perspectiva salvacionista da ciência, na educação para a cidadania e como recursos tecnológicos. A concepção CTS com vistas a Educação para a cidadania compreende um pensar crítico, pois incorpora aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos e tecnológicos no tratamento do tema, pois estão relacionados, uma vez que a dimensão crítica é importante elemento nesta abordagem.

Palavras-chave: biodiversidade; práticas de professores; educação para a cidadania.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte de dissertação de mestrado do Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas sobre concepções e ideias de professores de Ciências e Biologia sobre a abordagem CTS compartilhadas no I Colóquio sobre Biodiversidade que ocorreu no Município de Igarapé-Miri/PA.

Partimos do pressuposto básico de que existem formas de pensar, compreender e conceber determinado tema/abordagem e que a opção por uma dessas formas implicaria diferentes maneiras de abordar o tema em práticas docentes. Discussões que envolvem assuntos como desmatamento, caça predatória, biopirataria, poluição de cursos hídricos, do solo e do ar, alimentos transgênicos, uso de animais em laboratórios para pesquisa e outros exigem que o indivíduo se posicione criticamente frente às transformações trazidas a biodiversidade pelo avanço científico, industrial e tecnológico, podem ser discutidos na perspectiva CTS pois possibilita discussão em torno da responsabilidade social e política, e

* Professora da SEDUC/PA e concluinte do Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas UFPA.

** Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (UFPA).

ainda proporciona ao aluno ferramentas necessárias para julgar, avaliar e decidir no campo do domínio técnico, científico e ambiental.

Sendo assim, professores da educação básica podem abordar em suas aulas o tema biodiversidade utilizando a abordagem CTS, mas é necessário compreender quais concepções de Ciência e/ou CTS orientam tais práticas. Este artigo tem por objetivo analisar como as ideias e concepções sobre a abordagem CTS circulam nas práticas de professores de Ciências e Biologia ao tratarem o tema Biodiversidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ABORDAGEM CTS

A abordagem CTS corresponde ao estudo das inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, cuja preocupação central é a formação da cidadania. De acordo com Santos (2001), pode-se afirmar que o ensino para o cidadão, via CTS, centra-se no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão por meio de uma abordagem que inter-relacione Ciência, Tecnologia e Sociedade.

O ensino com o enfoque CTS tem o objetivo principal de promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, buscando dessa forma auxiliar o educando a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões referentes à biodiversidade, à ciência e à tecnologia na sociedade e atuar na solução dessas questões.

Esta abordagem aspira revestir a concepção de ciência de mais significado para o aluno, de forma a prepará-lo melhor para lidar com as realidades da vida atual e poder planejar seu próprio futuro. A concepção é particularmente enquadrada por expectativas sociais quanto à contribuição do ensino das ciências para a formação geral dos alunos, para uma consciencialização de que são os valores que condicionam a aceitação ou a rejeição de determinada tecnologia (SANTOS, 1999, p. 26).

A concepção CTS de ensino de Ciências aponta para um ensino que ultrapasse a meta de aprendizagem de conceitos e de teorias relacionadas a conteúdos canônicos, em direção a um ensino que tenha validade cultural para além da validade científica. Tem como meta, ensinar cada cidadão o essencial para chegar a sê-lo de fato, aproveitando a contribuição de uma educação científica e tecnológica e procurando sensibilizar para a dimensão ética e humana da Ciência. Assim, ao contrário de isolar, procura estabelecer conexões entre as

ciências naturais e os campos social, tecnológico, comportamental, cognitivo, ético e comunicativo (SANTOS, 2004, p.77).

2.2 DISCURSOS CIRCULANTES NO INTERIOR DA CIÊNCIA

Há uma mescla de concepções CTS entre autores, composta tanto por concepção tradicional das relações entre ciência, tecnologia e sociedade quanto por concepções mais progressistas. Contudo, há prevalência da concepção tradicional na conformação da práxis educacional, fortalecendo resistências ao processo de construção de novas alternativas educativas. Como exemplos, citamos alguns.

Santos e Mortimer (2002) criticam o cientificismo, em que o conhecimento científico é visto como conhecimento superior a outras formas de conhecimento e que por meio dele, todos os problemas poderiam ser solucionados. Outros autores como Silva (2012, p. 2-3) e Cruz (2001) destacam a neutralidade científica; a ciência não está vinculada à sociedade e os cientistas e seus produtos são neutros e livres de controvérsias ou interesses. Tal pensamento tem na ciência a perspectiva salvacionista, creditando à ciência sempre benéfica e a tecnologia e resolução de todos os problemas da humanidade. Nesta perspectiva o determinismo científico, tem o conhecimento científico sempre verdadeiro, superior e inquestionável.

Estes discursos de neutralidade científica e de salvacionismo estão aliados à concepção linear do desenvolvimento do conhecimento científico na qual concebe, entre outros aspectos, que os desenvolvimentos científico, tecnológico, econômico e social são, cada um deles, meras consequências um do outro como defende Nascimento e Linsingen (2010, p. 12-24). Porém, diante de nossas reflexões no discurso CTS, este entendimento de superioridade ou de salvação da humanidade deixa de ser o centro, e passamos a um novo momento de entender a ciência não mais isolada, nem neutra, nem longe das mazelas da sociedade.

O discurso sobre CTS derivou de um conjunto de reflexões sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade moderna. Auler e Bazzo (2001), dizem que os problemas ambientais e a vinculação do avanço científico e tecnológico com a guerra fizeram emergir a euforia em relação aos resultados do desenvolvimento da ciência. Isso permitiu, entre outras coisas, que alguns setores da sociedade pudessem analisar criticamente a influência da ciência e da tecnologia, verificando que o modelo linear/tradicional de progresso científico não correspondia necessariamente ao desenvolvimento da sociedade.

A concepção CTS no Brasil define seu contorno na década de 80 e se constitui em abordagem inter/transdisciplinar despontando um ensino que ultrapasse a meta de aprendizagem de conceitos e de teorias. Apesar deste novo discurso as conexões entre ciências e demais campos da sociedade nem sempre se manifestam nas atividades e conteúdos do currículo em sala de aula, ou quando são abordados pelos professores há geralmente ausência da reflexão sobre os pressupostos teóricos e epistemológicos da abordagem CTS. No discurso de Auler (2002) e Santos (2008) as inter-relações CTS se aproximam de pressupostos educacionais freireanos, nos quais “busca-se incorporar no currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana” (SANTOS, 2008, p. 122).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa tem caráter qualitativo, com natureza de Estudo de Caso, pois envereda no reconhecimento da natureza subjetiva presente nas ideias e concepções que circulam sobre a abordagem CTS nas práticas de professores. Teve como contexto o Município de Igarapé-Miri, estado do Pará, e foi realizada com 22 professores de Ciências e Biologia que atuam no ensino fundamental e médio, em instituições da rede estadual e municipal de ensino, cuja experiência docente varia de 01 a 20 anos, sendo que a maioria destes trabalha com a disciplina Ciências (73%) e apenas 27% atuam com a disciplina Biologia. Os professores foram identificados por letras numeradas.

Os dados empíricos para esta análise foram construídos em Grupo de Trabalho (GT), no qual utilizou-se a metodologia de Grupo focal (GF) ocorrido durante as atividades do I Colóquio sobre Biodiversidade promovido pelo Grupo de Estudos em Educação Patrimonial Ambiental (GEPAM) do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFPA. A abordagem CTS foi apresentada e exemplificada aos professores na palestra intitulada “A biodiversidade na perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade”, na qual enfatizou-se aspectos teóricos e práticos desta abordagem.

A atividade no GT partiu da seguinte pergunta: “Quais suas ideias ou concepções sobre a abordagem CTS?” A resposta dos professores a tal pergunta foi escrita seguida da socialização. Os resultados obtidos foram analisados qualitativamente com base nos discursos dos educadores durante as discussões. Para a análise da questão organizamos as respostas por aproximação de significados na tentativa de compreender as concepções dos professores sobre CTS manifestadas.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Identifiquei no discurso dos professores três categorias, que são entendidas como as formas de conceber a abordagem CTS pelos professores. São elas:

1. **CTS na perspectiva salvacionista/cientificismo;**
2. **CTS na perspectiva da educação para a cidadania;**
3. **CTS como recurso tecnológico.**

As categorias 1 e 2 foram construídas com base em discursos circulantes no interior da ciência, presentes na seção teórica deste artigo.

A concepção de CTS na perspectiva salvacionista, manifestada pelo coletivo de professores aborda a tecnologia e a ciência fundamentais para o desenvolvimento da sociedade, do mesmo modo que a ideia de desenvolvimento de tecnologias ou melhoramento destas serve para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. É uma concepção tradicional e linear do desenvolvimento do conhecimento científico na qual concebe, entre outros aspectos, que os desenvolvimentos científico, tecnológico, econômico e social são cada um deles, meras consequências um do outro.

Nesse modo de pensar, a Tecnologia aparece como algo posterior à Ciência. Seria consequência da prática para a melhoria das condições de vida da humanidade. Tais ideias faz-nos pensar que a Ciência estaria preocupada somente em desvelar as leis que regem a natureza, a realidade, enquanto que a Tecnologia se encarregaria de aplicar esses conhecimentos teóricos na fabricação de artefatos tecnológicos destinados ao bem estar da humanidade. As ideias dos professores sobre a abordagem CTS na perspectiva salvacionista ou do cientificismo, seguem o raciocínio posto:

Na abordagem sobre CTS, tecnologia é parte fundamental no desenvolvimento da ciência e da sociedade. Com o desenvolvimento da tecnologia diretamente a ciência vai evoluir e a sociedade vai se beneficiar com isso (P13). É o desenvolvimento de tecnologias ou melhoramento desta para serem aplicadas na área da Ciência e Sociedade para fins de conhecimentos sociais, culturais e ambientais (P21).

Entre as ideias dos professores, circulam, portanto, que a ciência é sempre benéfica e a tecnologia é a resolução de todos os problemas da humanidade. Para Gil-Perez (2005), a falta de estudos de História e Filosofia da Ciência (HFC) nos cursos de formação de professores consolida uma visão sobre a neutralidade científico-tecnológica, como se a Ciência estivesse distante dos problemas sociais. De acordo com o autor, o ensino de Ciências tem veiculado

uma imagem reducionista e distorcida da ciência, pelo fato de não incorporar questões de HFC, o que tem contribuído para consolidar o que eles chamaram de visão deformada de Ciências.

Práticas pedagógicas baseadas nesta concepção não discutem ou promovem a reflexão sobre a utilização da biodiversidade, por exemplo, no processo de clonagem, modificação ou melhoramento genético, pois se considera que trará apenas benefícios para todos; não se questiona os possíveis problemas ocasionados pela introdução de um novo gene em uma espécie da flora ou da fauna ou a quem se destinam tais benefícios, que outros interesses existem.

Diante dessas circunstâncias, concordamos com Freire (2007) quando afirma que no ensino de Ciências, com enfoque CTS, precisamos de uma imagem de Ciência e Tecnologia que possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como um produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos.

Para Silva (2012b, p. 8), essa imagem da Ciência e Tecnologia com dimensão social, “implica na qualificação de professores que adaptem e transformem suas práticas docentes em algo inovador e transformem os ambientes pedagógicos em espaços de discussões promissoras no intuito da educação para a cidadania”. Tal educação implica, portanto, proporcionar espaços adequados de aprendizagens para o ensino de ciências.

A concepção CTS na perspectiva da educação para a cidadania identificada a partir das ideias dos professores faz interrelações entre a Ciência, Tecnologia e a Sociedade, e busca analisar abordagem que analisa criticamente os impactos da ciência e tecnologia na sociedade, cuja abordagem é de caráter interdisciplinar, incluindo aspectos de natureza social, tecnológico e cultural e que poderá contribuir para a formação de cidadãos críticos, acerca das realidades vivenciadas ou observadas pelos cidadãos.

São inter-relações entre ciências, tecnologia e sociedade, com caráter interdisciplinar e seu objetivo principal é de uma cidadania responsável, ou seja, formar alunos críticos, éticos e transformadores frente à sua realidade (P12). A abordagem CTS visa contribuir para a formação de cidadãos capazes de analisar criticamente os impactos que os produtos da ciência e da tecnologia tem na sociedade, de modo a questionar seus benefícios e/ou malefícios (P19). É habilitar o cidadão para o tipo de ciência que se vivencia. Desenvolver atitudes de tomada de decisão desse cidadão: questionar, refletir e contextualizar; formar cidadãos responsáveis para lidar com problemas que tem dimensão crítica, científica e tecnológica (P17).

As ideias circuladas pelos professores P12, P19 e P17 baseiam-se em uma nova forma de pensar e entender a ciência e a tecnologia não mais isolada, nem neutra, nem longe dos problemas da sociedade, mas numa “visão ampliada”, como destacam Auler e Delizoicov

(2001, p.105): “A perspectiva ampliada [...] busca a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, associando o ensino de conceitos à problematização dos mitos: superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico”.

As concepções/ideias do coletivo de professores corroboram com um dos objetivos centrais da abordagem CTS que é o desenvolvimento de uma cidadania responsável – uma cidadania individual e social para lidar com problemas que têm dimensões científicas e tecnológicas, num contexto que se estende para além do laboratório e das fronteiras das disciplinas (SANTOS,1999, p. 25).

A abordagem CTS para mim é poder trabalhar junto com os educandos temas geradores com o propósito de provocar e promover nestes a formação cidadã, onde a ciência com o uso da tecnologia forme cidadãos comprometidos com a sociedade, comprometidos com a biodiversidade, não mais como meros receptores de conhecimento e sim como formadores de tais conhecimentos (P3).

A abordagem CTS sobre o tema Biodiversidade na perspectiva da educação para a cidadania seria dentro de uma visão crítica acerca das implicações biológicas, sociais, tecnológicas, ambientais e éticas da Ciência. Considera as relações de poder e as implicações mais amplas que a tecnologia em termos de suas consequências sobre a diversidade biológica, o ambiente e a sociedade, pode exercer; entre outras visões esclarecedoras.

Neste sentido, posso inferir que a abordagem CTS tem um forte caráter de educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2009) e patrimonial ambiental (SILVA, 2012a). A visão crítica inclui necessariamente a reflexão, ou seja, possibilita repensar o conjunto de relações existentes na sociedade, da ciência e tecnologia e na visão Patrimonial ambiental, além do aspecto da crítica, repensar aspectos importantes interrelacionados à preservação e respeito à biodiversidade. Outra ideia circulada pelo coletivo de professores foi relacionar CTS como Tecnologias da informação utilizadas em sala de aula.

São as tecnologias utilizadas no meio científico para uma sociedade ou uma comunidade escolar (P15). É uma integração de diferenciadas metodologias a serem aplicadas no ensino, para que se tenha uma aprendizagem significativa compartilhada, utilizando muitas tecnologias (P10).

P15 e P10 interpretam que a abordagem CTS está relacionada ao emprego dos aparatos tecnológicos na escola. É importante ressaltarmos que o enfoque CTS extrapola o campo meramente metodológico ou técnico. Esta concepção da abordagem CTS relaciona a *tecnologia* enquanto produto tecnológico que são utilizados na escola, como por exemplo, o

datashow, o computador, o tablet, o quadro de escrever, entre outros. Há, portanto, um equívoco nesta interpretação. Estes professores compreendem que trabalhar com recursos tecnológicos (aparelho multimídia, por exemplo) no ambiente educativo é proporcionar aos educandos um entendimento das relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Esta ideia até certo ponto poderia ser contemplada, desde que não ficasse apenas no saber utilizá-los como recursos tecnológicos. Os recursos dos quais estamos tratando poderia servir como tema em se tratando de produto tecnológico a serviço de facilitar o trabalho pedagógico. Contudo, não está atrelado ao tema Biodiversidade se ficar apenas nessa ideia. O uso de um microscópio, por exemplo, na aula de ciências, serviria de instrumento facilitador para explicações minuciosas, como a caracterização anatômica de determinado ser vivo ou de uma célula.

Compreendemos que o professor não deve ser criticado por apresentar ideias/concepções e posturas desfocadas da abordagem CTS, visto que muitos passaram por processos formativos embasados no modelo da racionalidade técnica e que a maioria dos professores desconhecia tal abordagem, por não terem estudado a respeito nos cursos de graduação ou, na formação continuada não tinham vivenciado experiências que promovessem discussões sobre a natureza da Ciência e da Tecnologia e as implicações destas na sociedade e vice-versa.

Após as discussões sobre a abordagem CTS, introduziu-se no GT a seguinte questão: Como tratar o tema biodiversidade na perspectiva CTS? Os professores elaboraram propostas metodológicas e atividades práticas para abordar o tema Biodiversidade nesta perspectiva. As propostas dos professores no GT estão relacionadas às concepções que eles apresentam sobre CTS e sobre como compreendem a biodiversidade. Tais concepções se manifestam em suas práticas ao tratar o tema, uma vez que Vieira e Martins (2005, p.4) afirmam que “as concepções dos professores refletem-se nas práticas de sala de aula”. P20 falou das práticas que vem realizando nas escolas onde trabalha. As questões estão diretamente e indiretamente relacionados à biodiversidade, tais como, água, drogas, ervas, conforme a narrativa:

Trabalhamos [na escola] a partir de projetos: como por exemplo, o projeto água na qual visitamos uma escola e realizamos palestra, aplicamos questionário para tratar da conscientização em relação ao desperdício da água, da necessidade de cuidar de um bem precioso que é a água e sua importância para a biodiversidade do planeta. Outro projeto é o “Além dos Muros” que trabalha o tema das drogas, no qual fazemos palestras com alunos sobre como as drogas podem influenciar e interferir na vida social; outro projeto é “O poder das plantas medicinais” realizado com alunos da EJA-Médio, no qual pesquisamos as plantas e sua forma de utilização entre os alunos da escola (P20).

As temáticas apresentadas pela professora P20 são de grande relevância social e ambiental e afetam diretamente a biodiversidade. Os projetos sobre a água e o de plantas medicinais trazem à discussão temas que possibilitam discussões e questionamentos capazes de promover reflexão e posterior tomada de decisão pelos alunos e que poderá ser levada a termo em uma perspectiva CTS voltada a Educação para a cidadania. No entanto, observamos que as atividades realizadas não relacionam os problemas às implicações do conhecimento científico e tecnológico sobre a biodiversidade.

Concordamos com Silva (2010, p. 117), quando diz que “cabe ao docente incorporar às suas práticas, discussões sobre temas sociais, envolvendo os aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos relativos à CT; atividades de engajamento social dos alunos, por meio de ações concretas e a discussão dos valores envolvidos.

Os professores do GT também apresentaram propostas levando em conta elementos da abordagem CTS. As propostas se aproximam de casos simulados e debates, respectivamente, que são atividades comumente utilizadas na abordagem de temas sociais com enfoque CTS. A seguir, temos uma proposta de uma professora nessa direção.

Eu acredito que uma forma de trabalhar seria partindo de uma situação problema... Exemplo: Está na ideia a construção da ponte sobre o Rio Igarapé-Miri. Quem usa as balsas sabe da dificuldade que é viajar pra cá, pois às vezes temos que ficar horas esperando. Meus alunos do Icatú que dependem disso diariamente, eles querem a ponte. Então, partindo dessa situação vamos analisar quais os problemas e os impactos que a construção desta ponte vem trazer. Ela vem trazer benefícios? Vem. Mas, de que modo ela vai afetar a biodiversidade? Tanto os seres humanos, quanto os outros, os impactos ambientais. E também, ela pode trazer benefícios, pois as pessoas quando param na balsa para se alimentar jogam na margem do rio uma infinidade de copos descartáveis, latas de refrigerante, garrafas de água. Então, a partir desta situação que eles vivenciam, vamos analisar os prós e os contras, e acredito que [a abordagem] CTS consegue abarcar (P19).

Para Vieira e Martins (2005), a abordagem CTS no ensino possibilita o confronto dos pontos de vista, a análise crítica dos argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas e saber formular novas questões. Concordo com Silva (2012b) ao afirmar que é necessário:

“educar científica e tecnologicamente o cidadão em todos os níveis. Permitir-lhe apresentar suas representações sobre as questões de natureza científica e tecnológica, conhecer o seu saber interpretar, saber decidir, compreender, tomar decisões e refletir criticamente é um passo importante nessa educação” (SILVA, 2012b, p. 2-3).

Os casos simulados podem ser controvérsias fictícias sobre decisões tecnocientíficas verdadeiras, ainda que não sejam reais, podem concorrer para compreender o tema. No

município de Igarapé-Miri existe um leque de questões que podem ser discutidas a partir de uma metodologia, ou abordagem CTS, compreendendo a biodiversidade. É o caso do açaí, por exemplo, a introdução de novos genes para o aumento da produtividade ou para o amadurecimento do fruto mais cedo pode trazer à baila conhecimentos ambientais, sociais, biológicos, tecnológicos e as implicações sociais.

Neste sentido, o enfoque das interrelações CTS permite que o docente trabalhe na escola situações-problemas vivenciadas pelos próprios educandos (pela comunidade local). Essa necessidade como ponto de partida, como desafio, desencadeia atitudes, como afirma Auler (2002), de querer conhecer, de ampliar a compreensão das contradições existentes na sociedade.

As propostas apresentam aproximações com a abordagem Patrimonial Ambiental, visto que o rio, considerado a rua dos ribeirinhos e abrigo de uma rica biodiversidade precisa ser protegido do lixo que é atirado pelos viajantes que atravessam nas balsas. E ainda, as ervas medicinais, além de sua importância biológica, constituem-se importantes elementos da cultura, da tradição dos povos da região Amazônica, portanto, patrimônio das comunidades.

P12, que é professora do Programa Saberes da Terra da Amazônia Paraense cujas aulas e demais atividades são realizadas em comunidade ribeirinha se manifestou dizendo que já havia trabalhado o tema biodiversidade na perspectiva CTS, sem mesmo conhecer os elementos e objetivos desta abordagem.

Trabalhei com os alunos a produção de paródias sobre o tema aves, a questão do consumo do frango congelado e do frango criado no lote dos alunos, sem hormônio. O alimento que vem para o nosso consumo é o frango congelado, mas os alunos da comunidade se recusam a consumir o frango com hormônio. A partir disso, comecei a provocá-los para que se posicionassem, construindo argumentos e assim defender suas opiniões. Após as aulas, em que entraram em contato com os conceitos científicos sobre as aves, hormônios e muitas discussões a respeito, os alunos construíram seus argumentos e defenderam o uso do frango criado no lote e manifestaram isso através da criação de paródias. Assim pude trabalhar com eles as tecnologias empregadas nos lotes e os possíveis impactos na saúde humana e no ambiente (P12).

A atividade narrada por P12 mostra a importância de se trabalhar com os alunos conceitos científicos e informações sobre o tema a ser abordado, para que eles possam compreender as interrelações e interdependências entre ciência e sociedade, tecnologia e sociedade e ciência e tecnologia, fornecendo-lhes base para construção de argumentos, de forma a assegurar o desenvolvimento da capacidade de *tomada de decisão*. Nesta perspectiva, o indivíduo estará sendo preparado para enfrentar discussões pertinentes relacionadas ao uso

sustentável do patrimônio biológico da região Amazônica, de modo a auxiliar na formação da consciência crítica de valorização dos bens biológicos e culturais das comunidades.

Nas propostas apresentadas, percebemos as concepções que os professores manifestam sobre a biodiversidade. Gonçalves e Silva (2014, p. 92) identificaram três Estilos de Pensamento (FLECK, 2010, p. 25) sobre a biodiversidade através de pesquisa com estes mesmos professores: os professores em sua maioria apresentam concepções bioecológicas, pois compreendem a biodiversidade dentro de uma visão ecológica, da diversidade da vida; outro grupo de professores compreende a biodiversidade como potencial econômico, dentro de uma visão utilitarista, em que os seres vivos existem para nosso usufruto e que deles dependem a sobrevivência dos seres humanos. Estas formas de compreender a biodiversidade se articulam com as definições encontradas na literatura, e são encontradas nos livros didáticos. Assim, é possível inferir que as ideias dos professores, trazem elementos de sua formação para o centro das discussões, além de receberem influência de outros grupos dos quais participam.

Gonçalves e Silva (2014, p. 92) identificaram ainda um grupo em transição, que concebe a biodiversidade dentro de outros contextos como o social, ecológico, ambiental e cultural, dentro de uma perspectiva Patrimonial Ambiental. Nesta perspectiva, biodiversidade e ambiente são vistos e concebidos sob diversos contextos: locais, regionais e globais focalizando aspectos diversos tais como: biológico, natural, social, ecológico, político e cultural dentro de uma perspectiva complexa e crítica. Esta abordagem oportuniza conhecer criticamente a realidade e a apropriação consciente pelas comunidades sobre seus diferentes aspectos patrimoniais. Essa apropriação e conscientização são fatores indispensáveis no desenvolvimento do processo sustentável dos bens patrimoniais, que inclui bens imateriais, a biodiversidade, as relações histórico-culturais e o fortalecimento dos sentimentos de identidade e cidadania.

Nesta perspectiva, visualizo aproximações, das abordagens Patrimonial Ambiental e CTS no tratamento do tema biodiversidade, posto que tratam as questões e problemas do ambiente, da sociedade a partir de suas interrelações com fatores que são políticos, econômicos, históricos em uma perspectiva crítica, visando o desenvolvimento da formação crítica.

5 CONSIDERAÇÕES

A análise elucidou as concepções dos docentes sobre as inter-relações CTS. Estas encontram-se fundamentadas na perspectiva salvacionista da ciência, na educação para a cidadania e como recursos tecnológicos. A concepção CTS com vistas a Educação para a cidadania compreende um pensar crítico, pois incorpora aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos e tecnológicos no tratamento do tema biodiversidade, pois estão relacionados, uma vez que a dimensão crítica é importante elemento nesta abordagem.

Compreendemos que o professor não deve ser criticado por apresentar ideias/concepções e posturas desfocadas da abordagem CTS, visto que os processos formativos pelos quais passaram, estavam embasados no modelo da racionalidade técnica e que ainda estão presentes em algumas práticas dos professores formadores nas licenciaturas em muitas instituições de ensino superior e aqueles já formados carecem atualizar-se.

Para desenvolver tais compreensões, as práticas pedagógicas devem incluir uma discussão multidimensional da ciência, na qual os conhecimentos científicos sejam entendidos na sua história, natureza e relação com a sociedade criando condições para os alunos aprenderem conteúdos que sirvam de instrumentos à compreensão crítica da realidade, como também entenderem relações mais amplas e diversificadas, fundamentais ao exercício da cidadania.

DESIGNS AND IDEAS FOR TEACHERS OF SCIENCE AND BIOLOGY ON APPROACH IN THE TREATMENT OF THE SUBJECT CTS BIODIVERSITY

ABSTRACT

This article aims to analyze how ideas and concepts about the CTS approach circulate in the practices of teachers of Science and Biology to treat the theme Biodiversity. The study gathered 22 teachers working in primary education in the Municipality of Igarapé - Miri, PA. We used the technique of Focus Group for the construction of empiricism in the Working Group. The analysis is anchored in the Analysis of Discourse and Collective Subject Discourse. The analysis elucidates the conceptions of teachers about the interrelationships CTS. These are based on the Salvationist perspective of science, education for citizenship and how technological resources. The CTS design with a view to Education for Citizenship includes a critical thinking as it incorporates environmental, social, economic, political and technological aspects in the treatment of the subject, since they are related, since the critical dimension is an important element in this approach.

Keywords: biodiversity; practices of teachers; education for citizenship.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO-DÍAZ, J. A. La tecnología em las relaciones CTS: uma aproximación al tema. **Ensenanza de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 35-44, 1996.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese de Doutorado em Educação, UFSC: Florianópolis, 2002.

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

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2001.

CRUZ, S. M. S. C. **Aprendizagem centrada em eventos: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FREIRE, L. I. **Pensamento Crítico: enfoque educacional CTS e ensino de Química**. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica, UFSC, 2007.

GIL-PEREZ, D. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

GONÇALVES, A. C; SILVA, M. F. V. **A circulação de ideias sobre biodiversidade por professores de Ciências e Biologia nas abordagens CTS e Patrimonial**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas-IEMCI/UFPA. Belém: Pará, 2014.

LOUREIRO, C. F. (Org.). **Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009.

NASCIMENTO, T. G., I. LINSINGEN. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o Ensino de Ciências. **Revista Convergência**, v. 13, n. 42: Toluca, 2006. p. 95-116

RAMOS, M. B; SILVA, H. C. Para pensar as controvérsias científicas em aulas de Ciências. **Revista Ciência & ensino**, v. 1, p. 11, 2007.

SANTOS, M. E. V. M. **A cidadania na voz dos manuais escolares**. Lisboa: Livros, 2001.

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, p. 1-23, 2002.

SANTOS, M. E. V. M. Educação pela Ciência e educação sobre Ciência nos manuais escolares. In: **Encontro Iberoamericano sobre Investigação Básica em Educação em Ciências**, v. 2, p. 76-89, 2004.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanista em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, M. E. V. M. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2. 1999.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. ver. atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SILVA, M. F. V. A. **Educação Patrimonial Ambiental no Ensino de Ciências**. GEPAM: UFPA, 2012a.

SILVA, M. F. V. Interfaces entre CTS Ensino de Ciências e Espaços não formais. In: **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia-Sustentabilidade Economia Verde - Erradicação da Pobreza**. Conferência. Universidade do Estado do Amazonas: Parintins, 2012b.

SILVA, K. M. A. **Abordagem CTS no Ensino Médio**: Um estudo de caso da prática pedagógica de professores de Biologia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2010.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

VIEIRA, M. R.; MARTINS, I. P. Formação de Professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade. **Revista CTS**, n. 6, v. 2. p. 101-121: 2005.

Recebido em 27 de julho de 2014. Aprovado em 30 de setembro de 2014.