

*Significado de ciência, tecnologia e sociedade segundo a concepção de professores de Ciências e Biologia**Significado de ciencia, tecnología y sociedad según la concepción de profesores de Ciencias y Biología**Meaning of science, technology and society according to the conception of Science and Biology teachers***Ismiely Da Silva Sousa**<https://orcid.org/0000-0002-9278-3000>

Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, Brasil.

ismitiely.sousa@gmail.com**Maria Aparecida Neves**<https://orcid.org/0000-0003-1708-3095>

Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, Brasil.

cidaufrr@gmail.com**Natália Dos Reis Martins**<https://orcid.org/0000-0003-2439-3227>

Faculdade de Ciências, Educação y Teología del Norte de Brasil. Boa Vista, Brasil

natalianicolini@yahoo.com.br**Resumo**

Os estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) apresentam-se como uma análise crítica e interdisciplinar da Ciência e da Tecnologia num contexto social. Tendo o objetivo de compreender os aspectos gerais do fenômeno científico-tecnológico. Para que exista uma sociedade crítica, é preciso que se dissemine o contexto CTS e essa questão, pode ser inserida através dos professores da educação básica. Apesar do domínio da Ciência e Tecnologia nos dias atuais, é notável a carência do ensino relacionado ao contexto social dos alunos. Com isso percebeu-se a necessidade de desenvolver um trabalho de pesquisa cujo objetivo principal foi conhecer a concepção dos professores de Ciências e Biologia quanto ao contexto CTS. A pesquisa, de abordagem qualitativa, optou pela técnica de análise de conteúdo de Bardin (1977) para análise dos dados, obtidos através de questionário semiestruturado. Foram entrevistados quatorze (14) professores de escolas públicas e privadas de Boa Vista, Roraima, do ensino fundamental e médio. Nos resultados obtidos é possível identificar o perfil dos docentes entrevistados, os aspectos didáticos utilizados por eles, e por fim, diagnosticar a sua concepção sobre a tríade CTS.

Palavras chave: perfil docente, educação básica, alfabetização científica.

Abstract

The study of Science, technology and society (CTS) presents itself as an undisciplined critical analysis of science and technology in social context. Having to understand the general aspects of the technology scientific phenomenon. So that there is a critical society. It is necessary to dissolve the technology and society (CTS) and this issue can be inserted through basic education teachers. Despite the dominance of science and technology nowadays. The lack of teaching related to social context of students us notable. With that I realized if the need to develop a research work. Whose main objective was known the conception of science and biology teachers. Regarding the technology and society (CTS) context. The qualitative approach research opted for Bardin's technique for data analysis obtained through semi-structured questionnaires. Fourteen public and private school teachers were interviewed in Boa Vista -RR city elementary and middle school. In the results obtained it is possible to identify the profile of the interviewed patients. The didactic aspects used them and finally diagnose technology and society (CTS).

Keywords: Teacher profile. Basic education. Scientific literacy.

Recibido: 28/02/2020**Enviado a árbitros:** 02/03/2020**Aprobado:** 09/04/2020

Resumen

Los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) se presentan como análisis crítico e interdisciplinario de Ciencia y Tecnología en un contexto social, con el objetivo de comprender los aspectos generales del fenómeno científico-tecnológico. Para una sociedad crítica, el contexto CTS necesita ser difundido, insertando el tema los maestros de educación básica. A pesar del dominio de la ciencia y la tecnología en la actualidad, existe una notable falta de enseñanza relacionada con el contexto social de los estudiantes. Con eso, se da cuenta de la necesidad de desarrollar un trabajo de investigación cuyo objetivo principal sea conocer la concepción de los profesores de Ciencia y Biología con respecto al contexto CTS. La investigación, con un enfoque cualitativo, optó por la técnica de análisis de contenido de Bardin (1977) para el análisis de datos, obtenida a través de un cuestionario semiestructurado. Se entrevistaron catorce (14) maestros de escuelas públicas y privadas de Boa Vista, Roraima, de primaria y secundaria. Los resultados obtenidos es posible identificar el perfil de los profesores entrevistados, los aspectos didácticos utilizados por ellos para diagnosticar su concepción sobre la tríada CTS.

Palabras clave: perfil del profesor, educación básica, alfabetización científica.

Introdução

A tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade – (CTS) é um ramo de conhecimento que estuda as ligações entre essas áreas e suas várias influências. O seu estudo tem como objetivo, compreender os aspectos gerais do fenômeno científico e tecnológico, e sua importância, vai além do âmbito acadêmico.

A inter-relação CTS vem sendo abordada desde anos 70, e a partir desta data muitos trabalhos sobre o tema vêm sendo desenvolvidos, todos ressaltando sua grande importância. Na Espanha, a CTS é uma disciplina optativa em todos os cursos de graduação e no ensino secundário, pois, há um interesse em formar cidadãos mais críticos.

Para que exista uma sociedade crítica, é preciso que se dissemine o contexto CTS e essa questão, pode ser inserida através de professores da educação básica. Por meio do conhecimento desse contexto os alunos poderão desenvolver capacidades para solucionar problemas e ter atitudes responsáveis, diante das polêmicas da atualidade e até mesmo questões inerentes ao cotidiano.

O problema parte do princípio de que a missão da CTS é desenvolver a alfabetização científica dos cidadãos, auxiliando os alunos a construir seu próprio conhecimento, habilidades e valores, para que assim, possam conhecer e comprometer-se com as responsabilidades sociais. Essa é a relevância da influência do CTS, no contexto social de professores.

Apesar do domínio da Ciência e Tecnologia nos dias atuais, é notável a carência do ensino relacionado ao contexto social dos alunos. Com isso percebeu-se a necessidade de desenvolver um trabalho de pesquisa que identifique as concepções dos professores. Dessa forma neste estudo são levantadas as seguintes questões de pesquisa: Qual é a realidade em relação ao uso do contexto CTS em sala de aula? Como são as dificuldades que os professores têm para trabalhar na inter-relação CTS? Qual a importância dada pelos professores em relação à abordagem CTS?

Descrição da abordagem teórica

A seguir, apresentaremos os fundamentos teóricos que nos permitiram justificar a pesquisa.

O movimento CTS

Atualmente o conhecimento tem sido produzido e está sendo acumulado a uma velocidade surpreendente. Os especialistas estimam que, há partir do ano 2000, a produção de conhecimento disponível tem dobrado a cada quatro anos, e isto tem acontecido em progressões geométricas. Auler e Bazzo (2001, p.1), explicam:

A partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas

atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico. Dessa forma, C&T passaram a ser objeto de debate político. Nesse contexto, emerge o denominado movimento CTS.

O aumento de experiências científicas durante a Segunda Guerra Mundial pôs em pauta as questões que circundavam o avanço científico e tecnológico, discutindo-se as relações entre esse avanço e o bem-estar social. Por motivo da atribuição de muitas catástrofes ao crescimento da ciência, esta passou a ser vista com um olhar mais crítico. Porém, mesmo com o fim da guerra, em 1945, os questionamentos não ecoaram significativamente na sociedade. Tratava-se de manifestações localizadas, não podendo ser idealizadas ainda como um movimento, mas elas viriam, mais tarde a ficar conhecidas como movimento CTS (Araújo e Silva, 2012).

A expressão “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS) procura definir um campo de trabalho acadêmico cujo objetivo de estudo está constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne aos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológico, como no que diz respeito às consequências sociais e ambientais. (Bazzo et al., 2003, p. 119)

A ciência é como um conhecimento indispensável e verdadeiro. A tecnologia por sua vez é a união de conhecimentos próprios da arte industrial, e a sociedade é constituída por um grupo de pessoas que vivem em um determinado sistema, estando ligados às mudanças dos novos conhecimentos e tecnologias (Vaz, Fagundes e Pinheiro, 2009).

O movimento CTS é descrito por Samagaia e Pedezzi (2004), como um contexto tecnológico e social, como ponto de partida para a discussão dos aspectos científicos a ele circunscritos. Para que sejam otimizados os resultados, prescreve também a manutenção da ação dos sujeitos nas atividades desenvolvidas, o que torna o processo dinâmico e possibilita uma

melhor compreensão do papel tanto individual quanto do conhecimento nas situações reais. Existe uma enorme aflição para alcançar o progresso tecnológico. Não levamos em conta seus efeitos sociais relacionados aos hábitos, percepções, conceitos, limites morais, políticos e individuais.

Deixamos sem valor algumas questões de suma importância tais como a fome mundial, a degradação do meio ambiente, as armas nucleares que ameaçam devastar toda a vida do planeta e, mais forte que nunca, a manipulação genética (Colombo e Bazzo, 2014).

Segundo Auler e Delizoicov (2006), a dinâmica social moderna está fortemente dependente do desenvolvimento científico-tecnológico. Partindo do pressuposto de que a sociedade, como um todo, tem o direito de participar de definições que envolvem seu destino, considera-se fundamental a democratização de processos decisórios que envolvem temas relacionados à Ciência-Tecnologia (CT).

Auler (2007), diz que as repercussões, no campo educacional, do enfoque CTS tem sido mais forte e metódica no hemisfério norte. No Brasil, constitui-se algo em emergência. As ações ainda são iniciais, muitas vezes isoladas, não traduzidas em programas institucionais. “No Brasil, estamos começando a nos questionar acerca disso tudo, e a refletir sobre algumas questões mais emergentes, que vem sendo discutidas em nível mundial.” (Colombo e Bazzo, 2014, p. 3).

Os mesmos autores acreditam que por mais que em nosso país o esforço tecnológico esteja separado dos aspectos sociais, ainda há possibilidades de inseri-lo ao conhecimento social, pois o Brasil, por suas características, não é um país qualquer.

O que ocorre é que a população sem educação para isso desacostumou-se a refletir sobre si mesmo, acerca de suas necessidades, possibilidades e contribuições tecnológicas para o cenário mundial.

Pinheiro, Silveira e Bazzo, (2007, p. 5) verificam assim que:

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) como forma de Educação Tecnológica, a qual não seria voltada para confecção de artefatos, mas para a compreensão da origem e do uso que se faz desses artefatos e também mentefatos na sociedade atual. Todos esses saberes são necessários para que o educando possa viver numa sociedade moderna e tecnológica como a nossa. Logo, é necessário que tais saberes voltem-se, também, para a compreensão da ciência e da tecnologia, que se tornam presença contínua em nosso meio. Por esse motivo, a LDB ressalta, em seu artigo 36, que o Ensino Médio “[...] destacará a educação tecnológica, a compreensão do significado da Ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania.

Neste sentido, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), acreditam que se houver uma mudança em relação a essas dificuldades, o ensino-aprendizagem passará a ser percebido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emerge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando-se esse conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e sociedade.

Assim diante de tudo isso que expusemos sobre CTS, entendemos que é preciso uma reflexão sobre as questões de formação docente no contexto educacional brasileiro, caracterizando a noção de competência docente.

Objetivos da pesquisa

O artigo tem como objetivo geral diagnosticar as concepções que professores de Ciências e Biologia da cidade de Boa Vista, Roraima, têm sobre o contexto CTS. Para tal, se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- 1.- Diagnosticar a realidade quanto ao uso do contexto CTS em sala de aula.
- 2.- Investigar as dificuldades que os professores apresentam em trabalhar a inter-relação CTS.
- 3.- Identificar o grau de importância dada pelos professores quanto à abordagem CTS.

Aspectos metodológicos da pesquisa

Os dados da pesquisa foram coletados e organizados mediante a proposta de base qualitativa, pois abordou questão de natureza interpretativa. De acordo com Minayo: A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado (Minayo, 2001, p.22).

O projeto de pesquisa intitulado “Concepção dos professores de Ciências e Biologia de escolas públicas e privadas de Boa Vista-RR sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade” foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Roraima, por meio do cadastro na Plataforma Brasil no endereço eletrônico <http://www.aplicação.saude.gov.br/plataformabrasil> e aprovado com número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 62560016.0.0000.5302.

Coletamos o nome de todas as escolas (públicas e privadas) da cidade de Boa Vista por meio da Secretaria de Educação e internet. Através de sorteio foi selecionada a delimitação da amostra, que foi constituída por escolas urbanas de Ensino Fundamental e Médio do município de Boa Vista-RR. Em todas as escolas visitadas foi apresentado resumidamente o propósito da pesquisa para gestores, coordenadores e quando possível para os professores.

Dentre as escolas selecionadas algumas aceitaram participar da pesquisa e os docentes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido-TCLE. Nestas escolas foram distribuídos dezoito (18) questionários, tendo sido devolvido dezesseis (16) desses. É válido ressaltar que nas escolas particulares os coordenadores não permitiram o acesso aos professores, sendo os mesmos os aplicadores do questionário. Dos questionários respondidos, dois foram excluídos em razão dos docentes não terem formação na área de Ciências Biológicas e serem esses o foco da pesquisa.

Portanto a pesquisa foi realizada em onze (11) escolas, seis particulares e cinco públicas (Estaduais), localizadas nas regiões central e periférica da cidade, com um total de quatorze (14) professores, sendo sete de Biologia (Ensino Médio) e sete de Ciências (Ensino Fundamental).

O questionário do tipo semiestruturado foi adaptado de Silva (2010), com questões sobre o perfil do professor, aspectos didáticos e CTS. Este questionário (apêndice C) foi constituído por três blocos com os quais objetivamos: 1) traçar o perfil dos professores; 2) Conhecer os aspectos didáticos e 3) Conhecer as concepções dos entrevistados sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e como os mesmos trabalham sua inter-relação em sala de aula.

Na maioria das escolas encontramos dificuldades na recuperação dos questionários. Muitos esqueciam, não respondiam, perdiam ou simplesmente não devolviam. O fato de o questionário ser extenso e ter questões discursivas, justificava não ser respondido imediatamente, sendo levado pelo professor, para posterior devolução.

Os voluntários foram orientados a responder as questões sem auxílio de livros, revistas e/ou qualquer tecnologia. Para manter sigilo quanto a identidade dos professores, neste estudo eles foram identificados com a letra P seguido do número de ordem (P1, P2...P14). Para análise dos dados optou-se pela técnica de análise de conteúdo Bardin (1977), que permite entendermos

os significados que as pessoas atribuem aos diferentes conceitos, ideias, fatos ou situações. Os dados obtidos a partir dos questionários aplicados aos professores, foram organizados em categorias para a realização da análise de conteúdo, que de acordo com Bardin é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (variáveis inferidas) destas mensagens. (Bardin, 1977, p. 42)

Como aponta o mesmo autor, três etapas caracterizam sua realização. São elas:

(1) descrição: enumeração das características do texto, resumida após tratamento analítico; (2) interpretação: a significação concedida a estas características; (3) Inferência: operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras. (Bardin, 1977, p.38)

No conjunto das técnicas da análise de conteúdo, a análise por categorias, ou análise categorial, é a mais antiga e utilizada. As regras para a realização da análise seguiram os processos de fragmentação e classificação do conteúdo. Em síntese, a categorização fornece por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos. Essa representação é de fundamental importância para a compreensão dos elementos de análise, pois, os agrupa em categorias análogas através de seus indicadores.

Resultados e discussões

Com base no referencial teórico, através da análise dos dados buscamos conhecer o perfil dos professores de Ciências e Biologia que atuam em escolas públicas e privadas, bem como suas concepções sobre a tríade CTS e sua inter-relação.

Como já foi dito, nos aspectos metodológicos da pesquisa, trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, onde a análise de conteúdo foi realizada em três etapas: descrição, interpretação e inferência (Bardin, 1977). Isso levará à construção de categorias analíticas que, em última análise, contribuem para a descrição e compreensão das estruturas significativas da experiência de cada professor.

Essa análise é de interpretação livre, criativa e aberta; por outro lado, pertencer a certo mundo sociocultural faz com que expressões diferentes sejam usadas para significar a mesma coisa; é assim que o uso de certas expressões nos permite imaginar o sujeito que está falando, indica a esfera sociocultural à qual ele pertence. Outro aspecto a considerar é prestar atenção ao contexto em que o que é dito é dito. Este será o formato utilizado para a análise dos dados de natureza qualitativa. Neste bloco I: Perfil dos sujeitos da pesquisa, consideramos relevante apresentar o perfil dos sujeitos que participaram da pesquisa, tendo como base dados sobre gênero, faixa etária (Quadro N°1), tempo de serviço e instituição de formação, assim como a carga horária no período da aplicação do questionário.

Quadro 1. *Perfil de formação dos professores participantes da pesquisa*

Sujeito	Instituição de formação	Pós Graduação na área	Exercício da docência
P1	UFRR	Mestrando	17 anos
P2	UFRR	Especialização: Educação ambiental Mestrado: educação	20 anos
P3	UFRR	Especialização: Educação ambiental Mestrado: educação	25 anos
P4	F. CATHEDRAL	Mestrado- ensino de ciências	09 anos
P5	IFPA	Especialização: informática na Educação	15 anos
P6	UFRR	Especialização- Libras	9 anos
P7	UERR	-	3 anos
P8	F. CATHEDRAL	Especialização- psicopedagogia Mestrado- recursos naturais	9 anos
P9	UERR	Doutorando- recursos naturais	2 anos
P10	F. CATHEDRAL	-	7 anos
P11	UERR	-	4 anos
P12	U. NILTON LINS	Especialização- metodologia de ciências	5 anos
P13	F. CATHEDRAL	Especialização- gestão ambiental	7 anos
P14	UFRR	Especialização- educação ambiental	17 anos

Fonte: Elaboração própria

Nove docentes possuem especialização, sendo Educação Ambiental a área mais requerida por eles. Cinco são mestres, um está cursando doutorado. Os professores P7, P10 e P11 não possuem pós-graduação, esses são recém-formados trabalham apenas no turno matutino com o nível fundamental (Quadro N°2).

Quanto ao turno em que trabalham, os níveis de ensino, carga horária semanal e tipo de instituição (Quadro N°2), observou-se que oito dos respondentes trabalham nos dois turnos, quatro deles em duas escolas, seis nos níveis Fundamental e Médio e um dos docentes trabalha em três turnos, em duas escolas particulares. Sua carga horária semanal é de cinquenta (50) horas.

Quadro 2. *Perfil de trabalho dos docentes participantes da pesquisa*

Sujeito	Turno de trabalho	Níveis de ensino	Nº de escolas	Carga horária	Instituição
P1	Diurno	Fundamental e Médio	1	40	Pública
P2	Diurno	Médio	1	26	Pública
P3	Diurno	Fundamental e Médio	1	40	Pública
P4	Diurno	Médio	2	26	Pública
P5	Diurno	Fundamental e médio	2	26	Pública
P6	Matutino	Fundamental	2	30	Pública
P7	Matutino	Fundamental	2	30	Pública
P8	Diurno e Noturno	Fundamental e Médio	2	50	Particular
P9	Vespertino	Fundamental	1	8	Particular
P10	Matutino	Fundamental	1	20	Particular
P11	Matutino	Fundamental	1	20	Particular
P12	Diurno	Fundamental e Médio	1	40	Particular
P13	Diurno	Fundamental e Médio	1	28	Particular
P14	Diurno	Fundamental e Médio	1	40	Particular

Fonte: Elaboração própria

Esses resultados evidenciam que alguns professores desenvolvem suas atividades em duas ou mais escolas. Avaliamos que além da carga horária extensa, os professores são ainda mais prejudicados ao desenvolver suas atividades profissionais em várias instituições. O que não contribui para o desenvolvimento profissional dos professores e nem para a construção de uma nova identidade. Já que os mesmos associam a falta de tempo com a falha na formação continuada.

Em algumas ocasiões esses profissionais sofrem pressão, em ter que fazer mais em menos tempo, sendo sobrecarregados. As condições de trabalho, a organização do tempo e do espaço docente, são fatores essenciais à profissionalização da docência.

A competência docente envolve as condições existenciais, as relações sociais e familiares, as características pessoais, a elaboração da afetividade. Aponta também para a necessidade de compreender e valorizar o ambiente escolar, no qual os fins e motivos de sua atividade profissional ganham sentido e onde aprendem as atitudes e formas de agir na profissão (Souza, 2006).

Outro critério analisado foi o de satisfação pessoal e dedicação exclusiva a docência. Nesse ponto os docentes P4 e P5 expressaram não estar satisfeitos com sua profissão. Observamos que embora possuam uma carga horária reduzida esses professores trabalham em dois turnos e duas escolas, o que pode vir a ser uma circunstância da falta de motivação. É necessário conhecer as necessidades das pessoas, uma vez que essas necessidades desempenham um papel muito importante em sua motivação

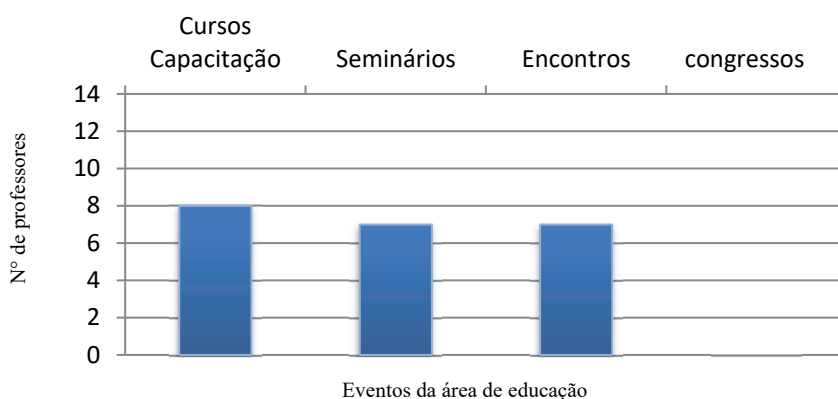
Vargas (2012) entende que o profissional que esteja satisfeito com sua carreira, suas atividades e profissão irá demonstrar uma maior disposição para solucionar conflitos (inclusive os individuais), assim como para se recriar quando estiver acarretado com uma grande diversidade

de problemas. Esta satisfação causa impulso positivo na sua prática e conseqüentemente no aprendizado de seus alunos, melhorando os índices de qualidade.

Entre os professores que não possuem dedicação exclusiva a docência está P6 e P9. Os dois trabalham em apenas um turno e com um nível de ensino. P9 é estudante de doutorado, trabalha em escola particular com uma carga horária de apenas 8 horas semanais. P6 trabalha em duas escolas públicas e tem 30 horas semanais de carga horária.

Na figura N° 1 percebemos que os professores não possuem a prática de participar de congressos, apenas de cursos de capacitação, seminários e encontros, esporadicamente oferecidos pela Secretaria de Educação. Todas essas opções estão localizadas em dispositivos autônomos que envolvem um forte componente de motivação pessoal.

Figura 1. Participação dos docentes da pesquisa em eventos



Fonte: Elaboração própria

Vale destacar que os professores P3, P8 e P14 foram os que mais participaram de eventos na área de educação, sendo esses os que possuem maior carga horária entre quarenta (40) e cinquenta (50) horas semanais. O que remete a falta de interesse por parte de alguns profissionais que não se dispõem a participar de eventos que podem contribuir para sua formação. De acordo com Silva (2010), ao refletirmos sobre a importância dos docentes para o desenvolvimento do

país, implica políticas educacionais, de fato, comprometidas com a melhoria da carreira docente. Investir na qualidade da formação inicial, e contínua, condições salariais e de trabalho são com certeza importantes eixos para uma efetiva mudança desse cenário.

Nesse bloco II: Aspectos didáticos, buscamos identificar um pouco sobre o que o professor conhece a respeito das leis que norteiam a educação, como que é sua didática em sala de aula assim como o uso de ferramentas que possam ilustrar algum conteúdo, ou algo que esteja relacionado o com o contexto CTS.

Quando indagamos os professores sobre quais documentos da educação conheciam, apenas 14% professores afirmaram conhecer todas as leis e legislações expostas no questionário. Dos quatorze (14) professores entrevistados apenas 64% conhecem os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM e as Orientações Curriculares Nacionais. Eles afirmam conhecer a Lei de Diretrizes e Bases-LDB, os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN+ e as Leis de Educação Ambiental, o que se justifica pelo o fato de terem realizado especialização na área.

Outro ponto importante neste bloco foi o planejamento. A maioria dos professores afirma que planejam suas aulas, exceto P12 que diz não planejar. Percebemos que este tem uma carga horária alta, trabalha em dois turnos, com os níveis Fundamental e Médio. Uma carga horária extensa em sala de aula pode ser o fator responsável pela falta de planejamento.

Quanto aos recursos utilizados pelos docentes, os mesmos responderam que usam diversos recursos didáticos. Percebemos que os materiais didáticos citados pelos docentes são aqueles remover indicados pelos documentos nacionais e também pelos teóricos da educação. Mais de 80% dos professores afirmam utilizar data show em suas aulas. Poucos afirmam utilizar o livro didático e o quadro. São mencionados também maquetes, seminários, debates entre outros.

Quanto às estratégias para a abordagem inicial, constatou-se que alguns dos docentes desenvolvem suas aulas de forma tradicional. Ficando distantes de uma prática inovadora, conforme orientam as diretrizes curriculares, como expressam o professor P1 e P4.

Entretanto a maior parte dos docentes afirma que os conteúdos são iniciados de forma lúdica e bem dinâmica. Se observa na fala de alguns professores, P6: *Explicação, explicação ou questionários*, P8: *Com aulas lúdicas em laboratórios*, P9: *Com conteúdo expositivo, slides, filmes, vídeos assunto*, P11: *Fazendo perguntas para identificar o conhecimento dos alunos* e P12: *Retomando o conteúdo da última aula para fazer ligação com o próximo*.

Neste Bloco III: Concepção sobre o contexto CTS, procuramos responder ao objetivo principal da pesquisa, que é conhecer a concepção dos professores sobre a tríade CTS, e também ao terceiro objetivo específico, que é perceber o grau de importância dada pelos professores à essa abordagem. Para melhor compreensão das questões, essas estão agrupadas em sete categorias (Quadro N°3), com suas respectivas subcategorias, todas derivadas das respostas dos sujeitos respondentes.

Quadro 3. Categoria de análise

N°	Categorias
1	A problematização como metodologia para o ensino de Ciência e Biologia
2	Uso de laboratórios como ferramenta didática
3	A contribuição da mídia para a divulgação e compreensão da Ciência
4	Contribuição da Ciência na formação do cidadão crítico
5	Compreensão sobre alfabetização científica
6	Inter-relação CTS
7	Abordagem CTS nas aulas

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4. *Categoria 1 - A problematização como metodologia para o ensino de Ciência e Biologia*

Subcategorias	Indicadores
Não considera possível	Excesso de carga horária
Considera possível	Torna o conteúdo mais interessante; Desperta curiosidades; estimula a buscar soluções; aproxima do cotidiano.

Fonte: Elaboração própria.

Na categoria 1 investigamos a percepção do docente em relação ao método de ensino que influencia a sua prática pedagógica.

Os professores que acreditam poder trabalhar com a problematização como metodologia no ensino afirmam:

P1: *Creio ser uma forma eficaz de tornar o aprendizado dos conteúdos de Biologia mais próximo do dia a dia dos alunos e torna-los mais interessantes.*

P3: *Acredito que a problematização causa um desequilíbrio e assim se estimula o aluno a buscar soluções.*

P11: *A problematização cria no discente expectativa e curiosidades e são estes questionamentos que nos movem á busca de respostas.*

O professor P4 foi o único que afirmou não ser possível trabalhar com esse tipo de metodologia, destacando que:

P4: *“Falta de carga horária para a demanda de conteúdo”.*

Na fala do professor fica claro que ele desconhece e/ou não compreende a problematização como metodologia. Necessariamente o professor não precisa de mais carga horária para inovar ou utilizar determinada estratégia de ensino. Podendo usar em qualquer conteúdo em um

momento propício da aula, articulando o seu saber científico com os conhecimentos prévios do aluno.

Quadro 4. *Categoria 2- Uso de laboratórios como ferramenta didática*

Subcategorias	Indicadores
Não faz uso	Não possui laboratório, falta de funcionários.
Faz uso	Pesquisas, aulas práticas, conteúdos específicos.

Fonte: Elaboração própria.

Na categoria 2 alguns docentes afirmam não fazer uso do laboratório, pois a escola não disponibiliza funcionários, não existem laboratórios e quando a escola possui este não está dentro das normas de segurança. Ao analisarmos os questionários observamos que as escolas particulares são as que menos disponibilizam laboratórios, seja ele de informática ou de Ciências. Entretanto a maioria dos docentes afirma fazer uso do laboratório sempre que possível.

P1: “Conteúdos específicos”.

P3: “Pesquisas e aulas práticas”.

Quadro 5. *Categoria 3 - Contribuição da mídia para a divulgação e compreensão da Ciência*

Subcategorias	Indicadores
Contribui	Uso consciente da mídia; estimula a investigação; facilidade de acesso; relação com a realidade.
Pode gerar riscos	Absorver como verdade absoluta.

Fonte: Elaboração própria.

Na categoria 3 os professores parecem reconhecer que a mídia de modo geral pode contribuir para a melhor compreensão da ciência, mas não conseguem articular um exemplo prático, do qual possam fazer uso em suas aulas.

Desta forma a utilização da mídia poderá contribuir para uma melhor compreensão da Ciência, sendo ela o meio de comunicação mais acessível nos dias atuais. Alguns professores concordam com esse posicionamento:

P3: *contribuem para melhor compreensão.*

P5: *Aumenta a capacidade de conhecimento e estimula a investigação.*

P6: *Por que relaciona os conteúdos com a realidade.*

P7: *A partir desses recursos que dispomos pode-se obter informações relevantes de certa importância no cotidiano.*

Quadro 6. *Categoria 4- Contribuição da Ciência na formação do cidadão crítico*

Subcategorias	Indicadores
Contribui	Reflexão crítica; construção de conceitos; humaniza; produção do conhecimento e sua aplicabilidade; responsabilidade social e ambiental; desenvolver racionalidade e tomar decisões.

Fonte: Elaboração própria.

Na categoria 4 as respostas dos docentes são coerentes quando afirmam que o ensino forma cidadãos, sujeitos capazes de olhar para si e para o mundo, tornando-se socialmente responsável e humano, como confirmam:

P1: *Cada cidadão pode e deve formar suas impressões por si só, ouvindo e procurando em fontes diversas, sempre questionando o que for exposto.*

P3: *Focando na reflexão crítica acerca dos processos de produção do conhecimento e sua aplicabilidade na sociedade.*

P6: *Ajuda a pensar como cidadão inserido na sociedade, responsável pelo ambiente em que vive.*

P8: *Questionamentos e ideias a cerca da função do ser humano na Terra. Desenvolver racionalidade e a capacitação p/ resolver problemas e tomar decisões.*

Quadro 7. *Categoria 5- Compreensão sobre alfabetização científica*

Subcategorias	Indicadores
Compreensão equivocada	Processo de iniciação científico; retirado do currículo; rigor científico; conhecer termos técnicos; tecnologias que auxiliam no aprendizado.
Compreensão Apropriada	Capacidade de manusear recursos e informações; fazer uso do saber científico no cotidiano; saber ler a linguagem da natureza.

Fonte: Elaboração própria.

Sabemos que existem vários conceitos acerca do tema alfabetização científica e existe uma complexidade na formulação de tal conceito. Na categoria 5 analisamos as respostas dos professores, podemos identificar alguns equívocos.

P1: *Processo de iniciação científica nos primeiros anos da escola, no que tange assuntos da Ciência e Tecnologia.*

P2: *Nossos alunos não tem. Foi tirado do currículo. Acho importante desde a infância ter rigor científico.*

O professor é peça importante no triângulo educação, ambiente e sociedade. Por isso deve ter a percepção do que seja alfabetização científica e desenvolver tal alfabetização considerando as orientações nacionais da educação. Assim, podemos dizer que os professores compreendem, ainda que de forma parcial, o conceito de alfabetização científica.

P3: *Torna-se capacitado a manusear, os diferentes recursos e informações. Objetivando alcançar suas possíveis respostas. Investigação.*

P4: *Aprender a estudar de forma cidadã com atitudes que vão contribuir para o cotidiano utilizando o saber científico sociais.*

P9: Preparar o aluno para atividades práticas do mundo real por meio de conceitos e leis científicas e filosóficas.

P11: É o domínio dos procedimentos da Ciência, de como devemos fazer a Ciência e relaciona-la com a sociedade, o meio ambiente e tecnologia.

P13: Pouco ouvir falar sobre, porém, deve ser apresentar a uma pessoa novas formas de Tecnologias que auxiliam no aprendizado.

P14: É compreender conceitos de Ciências, e associar na formação do cidadão, ao seu dia-a-dia, estabelecendo uma relação de compreensão.

Se analisarmos essas ideias de forma conjunta, fazem sentido. Mas separadamente não correspondem ao conceito referido. Em outras palavras, tudo isso significa que, o professor de Ciências e Biologia, ainda não domina conceitos que são inerentes à área e que estão presentes nas diretrizes de ensino. Se Alfabetização Científica fosse desenvolvida em todos os níveis de educação, contribuiria para a formação de cultura científica, permitindo um ensino mais democrático, pois sabe-se que o acesso ao conhecimento científico permite ao sujeito desenvolver-se intelectualmente, gerando uma maior responsabilidade social e política.

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001) a alfabetização científica é compreendida como um processo que proporciona a compreensão dos significados das ciências naturais, constituindo-se como um meio para o estudante ampliar seus conhecimentos, sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

Quadro 8. Categoria 6- Inter-relação CTS

Subcategorias	Indicadores
Aspectos relevantes	Estão conectados; envolve pesquisa; recursos utilizados e aplicação no cotidiano.
Aspectos irrelevantes	Visão simplista da Ciência: benefício e facilidade.

Fonte: Elaboração própria.

É de extrema importância ressaltar as respostas dos professores sobre os aspectos considerados irrelevantes sobre a existência desta tríade.

P6: A Ciência trabalhando com a tecnologia em benefício da sociedade.

P12: *A Ciência é a busca pelo conhecimento que aplicada a conhecimentos tecnológicos trás benefícios para a sociedade.*

“Cegamo-nos às diversas implicações negativas desse processo de desenvolvimento passando a perceber apenas o que de positivo prometem trazer os avanços tecnológicos” (Colombo e Bazzo, 2014, p.13).

Nesta fala percebemos uma visão simplista dos professores que expressam um vago conhecimento em relação à questão. Essa questão é respondida na categoria anterior. Reconhecemos que alguns professores desconhecem de fato o que seja essa inter-relação e por esse motivo não veem como uma abordagem. É difícil trabalhar com o que não se conhece.

A Ciência e Tecnologia não trazem apenas benefícios para sociedade. As grandes guerras são sustentadas através do avanço da Ciência e Tecnologia e trazem danos e destruições que são visíveis a longo prazo.

P1: *Estão conectados, as ciências precisam se valer dos avanços da tecnologia em prol de uma sociedade mais preparada para viver e cuidar melhor de nosso planeta.*

P3: *Funciona como conjunto indispensável no contexto aprendizagem, envolvendo a pesquisa, recursos utilizados e aplicação no cotidiano.*

P9: *A Ciência produz novos saberes e tecnologias que servem para o desenvolvimento da Sociedade.*

P14: *São complementares, já que eu posso usar uma ferramenta tecnológica para enriquecer minha aula, bem como alguma informação pertinente no mundo a fora, para a mesma finalidade.*

É possível afirmar que os professores percebem a CTS como sendo interligadas e indispensáveis. Neste sentido, podemos assegurar que a escola é a responsável pela transmissão desse currículo de ciências com foco nas tecnologias existentes e como respostas as demandas da sociedade.

A tríade CTS, além de envolver temas sociais ao conteúdo específico da disciplina por meio da contextualização, da discussão de aspectos econômicos, políticos, abarca uma amplitude de estratégias de ensino para essas finalidades. Desta forma, tendo como pressuposto a afirmativa de abordarem as inter-relações CTS em sala de aula, partimos para a análise e dimensionamento das aulas dos professores participantes (Silva, 2010).

Quadro 9. *Categoria 7- Abordagens CTS nas aulas*

Subcategoria	Indicadores
Não aborda	Falta de tempo; muito conteúdo; pouca estrutura; falta de incentivo da escola.
Aborda	Através de projetos; desenvolvimento em aula relacionando com o cotidiano; relação teoria e prática; discussões com temas polêmicos; uso de jogos.

Fonte: Elaboração própria.

Na categoria 7, temos como ponto principal a abordagem do contexto CTS em suas aulas. Observamos que a metade dos docentes não trabalha ou pouco trabalha com essa abordagem. A ciência assim como as tecnologias existe para atender as necessidades humanas, ou seja, a sociedade. Não há como ensinar ciências de forma ética sem perpassar por estas questões que são antes de tudo sociais. O ensino de ciências é antes de qualquer coisa o ensino sobre a vida em movimento.

Os professores que declararam não utilizar a esse tipo de abordagem alegam em seus comentários que:

P1: *Falta de tempo, muito conteúdo pouca estrutura.*

P12: *Os conteúdos cobrados no material didático são muitos e na maioria das vezes não resta tempo, disponibilidade ou incentivo da escola para participação o que também não justifica.*

Esses professores não trabalham com essa abordagem porque simplesmente não entendem a tríade CTS como uma abordagem no ensino. O que se percebe nas frases acima é que eles acham que é mais um conteúdo a ser inserido em suas aulas. Já os professores que afirmam fazer uso da abordagem com seus alunos explicam desta forma:

P2: *Sempre abordando o assunto com a realidade e a vivência.*

P3: *Com elaboração e aplicabilidade de projetos.*

P6: *Através de discussões a cerca dos temas biológicos e a sociedade.*

P11: *Debates, defesas de ideias sobre transgênicos e célula tronco.*

Durante os debates é importante que os professores gerem oportunidades para que os alunos possam se sentir atuantes na sala de aula, e não passivos, pois sabe-se que a coletividade contribui na construção do conhecimento. A relação ensino-aprendizagem não é um processo mecânico onde prevalece somente a transmissão e a recepção do conhecimento, é um movimento dinâmico de integração entre os saberes, no qual se constitui mediante as verbalizações entre professor e aluno (Oldone e Lima, 2017).

Os docentes foram questionados sobre o desejo de conhecer mais sobre CTS. O que nos chama a atenção é que exista um docente que diz não desejar conhecer mais sobre essa área. É na educação que se tem a oportunidade de se desvendar os princípios e leis da natureza, para que assim esse indivíduo possa viver e conviver harmonicamente no meio em que vive.

Considerações finais

Esta pesquisa permitiu identificarmos aspectos relacionados ao perfil dos docentes, à sua formação, ao trabalho em sala de aula e às concepções sobre a abordagem CTS.

Alguns docentes alegam estar desmotivados, mas foi possível observar que de maneira geral, a carga horária é extensa e a maior parte dos entrevistados desenvolve atividades em duas escolas, em níveis diferentes, o que pode ser um fator responsável pela desmotivação.

Ficou evidente que no entendimento dos respondentes, há uma concepção linear de desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Onde, o conhecimento científico gera desenvolvimento tecnológico, e por consequência o desenvolvimento social. Sempre de maneira positiva, destacando somente os benefícios.

Percebemos também que o uso de aparatos tecnológicos, ou seja, trabalhar com recursos tecnológicos é confundido com trabalhar Ciência, Tecnologia e Sociedade. Os docentes interpretam as abordagens das inter-relações CTS como metodologias a serem empregadas com a utilização dos aparatos tecnológicos. É válido ressaltarmos que o enfoque CTS extrapola o campo meramente metodológico, pois necessita de uma mudança curricular, o que deve estar articulado a mudanças significativas na prática e nas concepções pedagógicas.

Quanto às dificuldades que os professores apresentam em trabalhar com a inter-relação CTS, de certa forma traz uma preocupação, pois percebemos que os professores entrevistados se apropriam do discurso “do outro” em função do não no uso das mídias para ensinar o conteúdo.

E por último, quando analisamos o grau de importância dada pelos professores à abordagem CTS, percebemos que existe um interesse dos docentes em conhecer o contexto CTS, mas que estes não têm clareza quanto ao que significa, em razão da falta de conhecimento sobre o contexto.

Não existe uma receita pronta. O que existe são documentos que norteiam a educação em CTS, e que ao longo da formação inicial e continuada, o professor deve buscar conhecer para que possa tornar-se professor formador e politizador. É necessário a busca de uma inovação na forma de ensinar ciência, de maneira que o aluno possa desenvolver capacidade de crítica e solucionar problemas do seu dia-a-dia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos como ferramenta, sempre que preciso.

Referências

- Araújo, B. A., e Silva, A. M. (2012). Ciência, Tecnologia e Sociedade; trabalho e educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. *Rev. Ensaio, Belo Horizonte*, 14(01), 99-112, jan-abr.
- Auler, D. (2007). Enfoque ciência-tecnologia sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, 1 (especial), 1-20.
- Auler, D., e Bazzo, A. W. (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, 7(1), 1-13.
- Auler, D., e Delizoicov, D. (2006). Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. *Las relaciones CTS em la educación científica*, 1-7.
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Edições 70, LDA.
- Bazzo, W. A., Linsingen, I. V., e Pereira, L. T. do V. (2003). Introdução aos Estudos CTS. Organização dos Estados Iberoamericanos.

- Colombo, R. C., e Bazzo, A. W. (2014). Educação tecnológica contextualizada, ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. *Santa Catarina*, 1-14.
- Lorenzetti, L., e Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Pesquisa em Educação*, 03(01), jun 2001.
- Minayo, S. M. C. (2001). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Vozes.
- Oldone, W. F. J., e Lima, T. G. B. (2017). A compreensão dos professores sobre a Alfabetização Científica: perspectivas e realidade para o Ensino de Ciências. *ACTIO: Docência em Ciências, Curitiba*, número do 1(1), 41-59, jan./jul.2017.
- Pinheiro, M. A., Silveira, F. C., e Bazzo, A. W. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71-84.
- Samagaia, R., e Peduzzi, Q. O. (2004). Uma experiência com o projeto Manhattan no ensino fundamental. *Ciência & Educação*, 10(2), 259-276.
- Silva, K. A. (2010). *Abordagem CTS no ensino médio: um estudo de caso da prática pedagógica de professores de biologia*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás] [repositorio.bc.ufg.br > handle](http://repositorio.bc.ufg.br/handle)
- Souza, D. (2006). Formação continuada de professores. *Educação e Pesquisa, São Paulo*, 32 (3), 477-492.
- Vargas, A. (2012). Satisfação do professor no município da região sul. Seminário de pesquisa da região sul, IX ANPED SUL. Local de Publicação.
- Vaz, C. R., Fagundes, B. A., e Pinheiro, M. A. (2009). O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Paraná.

Ismiely Da Silva Sousa:

Graduada em ciências Biológicas pela Universidade Federal de Roraima (2018). Formada em técnica em Agropecuária pelo Instituto Federal de Roraima (2011). Participou como voluntária no Programa de monitoria da Universidade Federal de Roraima nas disciplinas Prática de Ensino I e Prática de Ensino II (2016-2018). Em 2019, trabalhou como professora de Ciências e Biologia no fundamental (I e II) e Ensino Médio, com o Grupo de Visitas e Ações Voluntárias de Roraima, em 5 abrigos de refugiados venezuelanos. Pós-graduanda em Informática na educação.

Maria Aparecida Neves:

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará. Mestre em Recursos Naturais pelo Programa e Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Roraima. Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas. Professora Assistente II do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Roraima.

Natália Dos Reis Martins:

Mestre em Docência em Educação Superior pela Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt. Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Roraima, Professora de Português como Língua Alternativa e Espanhol Avançado da Universidade Federal de Roraima/Brasil; Área de atuação: Educação, Ecologia, Micologia e Microbiologia. Professora de Microbiologia I do Programa de la U.C. Microbiología (II) de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”. Coro. Venezuela.