

**O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): uma possibilidade de motivação
discente**

**The Science, Technology and Society (CTS) approach: a possibility of student
motivation**

**El enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): una posibilidad de motivación del
estudiante**

Recebido: 08/08/2020 | Revisado: 16/08/2020 | Aceito: 24/08/2020 | Publicado: 27/08/2020

Francisco Antonio de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5811-5092>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: franciscoantonio250293@gmail.com

Marcelo Nunes Coelho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0324-4126>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: marcelo.coelho@ifrn.edu.br

Albino Oliveira Nunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3585-2137>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: albino.nunes@ifrn.edu.br

Resumo

Neste artigo, que tem como objetivo identificar nas sequências didáticas com enfoque CTS indícios de motivação para os alunos, é apresentado um levantamento das pesquisas científicas acerca do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na sala de aula. Trata-se de um Estado do Conhecimento, pois constou da abrangência da temática a partir de consultas de uma fonte de pesquisa, sendo os Periódicos da Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que apresentam *Qualis* A1 a B2. Foi estabelecido como recorte temporal os últimos cinco anos (2014 a 2019). Nesse período de tempo, foram apresentados um total de 920 trabalhos publicados. Deste número, 05 tiveram como foco relatar experiências com o enfoque CTS no ambiente de sala de aula. Nos artigos analisados, percebemos que os autores apresentam nas sequências didáticas indícios de estratégias de

ensino direcionadas para motivar apresentadas por Bzuneck (2010) e assim, fica evidente que o enfoque CTS se configura como uma possibilidade para a promoção da motivação dos discentes no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Enfoque CTS; Motivação; Ensino; Ciências Naturais.

Abstract

In this article, which aims to identify in the didactic sequences with a focus on CTS evidence of motivation for the students, it presented a survey of scientific research about the CTS approach (Science, Technology and Society) in the classroom. It is a State of Knowledge, as it comprised the scope of the theme from consultations of a research source, being the Periodicals of the Coordination and Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) that present Qualis A1 to B2. It was established as a time frame the last five years (2014 to 2019). In this period of time, a total of 920 published papers were presented. From this issue, 05 focus on reporting experiences with the CTS approach in the classroom environment. In the analyzed articles, we noticed that the authors present in the didactic sequences indications of motivating teaching strategies presented by Bzuneck (2010) and thus, it is evident that the CTS approach is configured as a possibility for the promotion of the students' motivation in the learning process.

Keywords: Focus on CTS; Motivation; Teaching; Natural Sciences.

Resumen

En este artículo, que tiene como objetivo identificar en las secuencias didácticas con enfoque CTS evidencias de motivación para los estudiantes, se presenta en el aula una encuesta de investigación científica sobre el enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad). Es un Estado del Conocimiento, ya que incluyó el alcance del tema a partir de consultas con una fuente de investigación, y las Revistas de Coordinación y Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior (CAPES) cuentan con Qualis A1 a B2. Los últimos cinco años (2014 a 2019) se establecieron como un marco temporal. En ese tiempo se presentaron un total de 920 trabajos publicados. De este número, 05 se centró en informar experiencias con el enfoque CTS en el entorno del aula. En los artículos analizados, notamos que los autores presentan en las secuencias didácticas indicaciones de estrategias de enseñanza dirigidas a motivar presentadas por Bzuneck (2010) y así, es evidente que el enfoque CTS se configura como una posibilidad para la promoción de la motivación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Enfoque CTS; Motivación; Enseñando; Ciencias Naturales.

1. Introdução

Na atualidade, o ensino de Ciências Naturais tem como preocupação promover uma formação científica que seja democrática, crítica e contextualizada visando o desenvolvimento de competências que os tornem cidadãos autônomos e que também propicie a reflexão acerca das diversas concepções de ciência e dos modos de desenvolvimento do conhecimento científico, além também de torná-los aptos para que possam participar nas tomadas de decisões que envolvem questões acerca da inovação científica e tecnológica da sociedade (Santos, 2011).

Diante do exposto, espera-se que esse ensino possa favorecer uma formação que possibilite a autonomia de pensamento e ação e que proporcione a aprendizagem por meio de estratégias direcionadas para motivar e assim a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias serão algo que os alunos terão satisfação em estar realizando no processo de aprendizagem (Santos, 2011; Bzuneck, 2010).

Ainda percebemos que, na literatura, defende-se ser prioridade tanto no ensino fundamental como principalmente no ensino médio que o ensino de Ciências Naturais seja trabalhado com a perspectiva de desmistificar que a aprendizagem de ciências seja apenas para formar “cientistas”, pois a construção dos conhecimentos das Ciências Naturais vai muito além dos muros da sala de aula (Ligouri & Noste, 2005).

Além disso, o professor deve propiciar um clima de sala de aula favorável ao desenvolvimento da motivação para aprender e para que isso ocorra é necessário utilizar estratégias adequadas de aprendizagem que proporcionem uma aula motivacional (Bzuneck, 2010).

O movimento CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) como bem aduz o autor supracitado “surgiu no contexto de críticas ao modelo desenvolvimentista com forte impacto ambiental e de reflexão sobre o papel da ciência na sociedade”. Apesar de inúmeras divergências, como por exemplo, o fato de estar em declínio em determinados espaços, em virtude dos diferentes rumos que tomou na sua trajetória histórica, o movimento “[...] ainda permanece ativo e pode ser recontextualizado dentro das demandas atuais da educação científica para que ela esteja comprometida com a formação da cidadania para uma sociedade justa e igualitária” (Santos, 2011, p. 21).

A pesquisa em questão tem como objetivo identificar nas sequências didáticas com enfoque CTS indícios de estratégias motivacionais. Para isso, foi realizado um levantamento de trabalhos científicos acerca do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na sala de

aula. Trata-se de um “Estado do Conhecimento”, pois foi realizada uma consulta apenas em uma fonte de pesquisa, se tratando dos Periódicos da Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Como recorte temporal tivemos o período de 2014 a 2019.

O termo motivação pode se apresentar de inúmeras formas, sendo que o fator determinante para sua interpretação é o contexto em que ele for empregado e também a literatura utilizada. No entanto, se a palavra motivação for utilizada em situações do cotidiano, denota um tipo de “sentido de movimento do comportamento humano”, ou seja, é compreendida como um direcionamento de ações ou até da forma em que o sujeito ou um determinado grupo encontra-se naquele momento (Boruchovitch & Bzuneck, 2009; Reeve, 2006).

Fazemos-nos o seguinte questionamento “O que é motivação?”. Faz-se necessário considerar os vários conceitos apresentados na literatura para não nos prendermos em uma definição simplista do termo ao mesmo tempo que exploramos a sua abrangência para os diversos contextos. No entanto, para alguns pesquisadores o significado do termo ganha diversas conotações que apresentam significados complexos, propiciando assim múltiplas perspectivas de pesquisas para essa temática (Boruchovitch & Bzuneck, 2009; Reeve, 2006).

Se analisarmos o termo etimologicamente, temos que

Uma primeira ideia sugestiva sobre motivação, normalmente aplicável a qualquer tipo de atividade humana, é fornecida pela própria origem etimológica da palavra, que vem do verbo latino *movere*, cujo tempo supino *motume* o substantivo *motivum*, do latim tardio, deram origem ao nosso termo semanticamente aproximado, que é “motivo”. (Boruchovitch & Bzuneck, 2009, p. 9)

Outros autores enfatizam que o termo “motivação” ou motivo podem ser definidos como “[...] aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar o curso”. E com essa definição percebemos que a motivação tem sido compreendida de duas formas, “[...] ora como um fator psicológico, ou conjunto de fatores, ora como um processo” (Bzuneck, 2009, p. 9).

Entretanto, na literatura são apresentadas outras concepções contemporâneas acerca da motivação. “O mesmo termo motivação assumiu atualmente conotações novas e mais diversificadas, sobretudo em função das metas pessoais, que exprimem cognitivamente, a razão ou porquê das escolhas e do esforço” (Bzuneck, 2009, p. 10).

Outros estudiosos apresentam semelhanças com os aspectos conceituais citados anteriormente (Reeve, 2006, p. 4), quando afirmam que

O estudo da motivação refere-se aos processos que fornecem ao comportamento sua energia e direção. A energia implica que o comportamento é dotado de força – podendo ser relativamente forte, intenso e persistente. A direção quer dizer que o comportamento tem um propósito – ou seja, que é direcionado ou orientado para alcançar um determinado objetivo ou resultado.

Segundo o autor, “os processos que energizam e direcionam o comportamento de um indivíduo emanam tanto das forças do indivíduo como do seu ambiente” (Reeve, 2006, p. 4). Podemos entender assim, que as motivações apresentadas pelos sujeitos podem ser oriundas de experiências internas, ou seja, as necessidades, cognições e emoções e/ou de eventos externos. Em relação as experiências internas citadas Reeve (2006, p. 4) ressalta que.

[...] As necessidades servem ao organismo, e o fazem gerando vontades, desejos e esforços que motivam quaisquer comportamentos que sejam necessários para a manutenção da vida e a promoção do bem-estar e do crescimento do indivíduo. As cognições referem-se aos eventos mentais, tais como as crenças, as expectativas e o autoconceito. As fontes cognitivas de motivação relacionam-se ao modo de pensar do indivíduo. As emoções são fenômenos subjetivos, fisiológicos, funcionais, expressivos e de vida curta, que orquestram a maneira como reagimos adaptativamente aos eventos importantes de nossas vidas. (grifos nossos)

Já no que tange os eventos externos, “[...] são incentivos ambientais que têm a capacidade de energizar e direcionar o comportamento” (Reeve, 2006, p. 5). De acordo com o autor, podemos entender que as motivações do indivíduo podem vir de experiências internas ou a partir de demandas externas a ele e guiá-lo em direção a um determinado curso particular de ação.

Refletindo acerca dos aspectos conceituais elencados anteriormente, é necessário entender que a motivação humana tem sido pautada em estudos há aproximadamente um século, especialmente nas áreas como a psicologia, educação, saúde e outras, onde a compreensão do comportamento humano é inerente ao campo em estudo. Ou seja, percebe-se que as atitudes dos sujeitos são influenciadas diretamente pelas consequências de suas escolhas às quais foram “induzidas” por um tipo de motivação, seja por motivos internos ou eventos externos (Boruchovitch & Bzuneck, 2009; Reeve, 2006).

Dando ênfase aos estudos de motivação humana na área da educação, entendemos que os fatores motivacionais estão diretamente relacionados com a compreensão dos

indivíduos no que tange às questões do seu posicionamento no processo de ensino e de aprendizagem. Sendo necessário enfatizar que nas teorias cognitivas e sociocognitivas relacionadas a essas questões da educação, os estudos sobre o tema motivação, têm sido valorizados no âmbito acadêmico (Boruchovitch & Bzuneck, 2009).

Em sala de aula, os diversos formatos possíveis para esse ambiente são um campo riquíssimo para compreendermos a forma como a motivação de nossos alunos pode ser nutrida ou minada. É nesse sentido que abordagens, técnicas, métodos de ensino, perfil docente, currículo, etc. se mostram importantes para o estudo da motivação no contexto educacional. Pensando na abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que se apresenta para o cenário educacional com uma importância significativa no que concerne a preocupação com a formação integral do sujeito, temos um cenário que nos irá permitir observar a resposta motivacional dos alunos frente à uma proposta de ensino que dialoga com o cotidiano da sociedade em que ele vive.

Para tanto, é necessário perceber que essa abordagem deve ser compreendida, para além de uma técnica didática, como “[...] uma cultura: a cultura CTS que se manifesta em qualquer técnica de ensino ou manifestação docente”. Ainda, “esta cultura que deverá se manifestar por meio das diversas técnicas deve contemplar de forma ampla alguns pressupostos que caracterizam e norteiam a ação didática CTS” (Chrispino, 2017, p. 81).

E essa forma de perceber a abordagem CTS como uma cultura que contribui de forma significativa na formação integral do sujeito, deve ser pensando no currículo escolar.

Temos defendido que a Abordagem CTS é uma maneira de abordar o currículo escolar ou mesmo de posicionar-se frente à Educação e ao mundo real, nos seus mais diversos aspectos. Mais do que uma técnica (pois não é uma ferramenta didática que conduz a um fim de aprendizado específico para encerrar-se logo após), nem uma metodologia (pois que abarca aspectos muito mais amplos que aqueles que caracterizam uma metodologia) (Chrispino, 2017, p. 81-82).

Segundo o autor, o enfoque CTS é uma abordagem curricular e se torna, quando bem utilizada na sala de aula, uma escolha de política educacional. E sendo assim, o autor ainda classifica como “Educação CTS” (Chrispino, 2017). Os objetivos da educação CTS podem ser sintetizados em:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT); Adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico; Formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados

capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (Auler, 2007, p. 12).

Por tal, temos defendido que a abordagem CTS não seja mais uma técnica, precisa ser encarada primeiramente como um modo de ser, um modo de estruturar a atividade didática na sala de aula e isso deve ocorrer independentemente da formação do professor, e também independentemente da escola de pensamento em que ele se desenvolveu (Auler, 2007; Chrispino, 2017). Mas como surge o enfoque curricular CTS e qual a importância para a educação científica e tecnológica?

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade surge a partir de diversos pontos de conflito entre a sociedade e as ciências naturais, exatas e tecnologia. Um deles é uma profunda insatisfação relativa ao financiamento da ciência e a não compreensão pública sobre seus impactos e importância; Outras razões ligam-se ao movimento ambientalista e a própria epistemologia da ciência, enquanto o primeiro denuncia os impactos do uso da ciência no meio ambiente a segunda questiona a própria capacidade de racionalidade na empresa científica (Cerezo, 1998). Esse movimento tem desde o seu princípio três focos de ação: 1) no campo da investigação; 2) no campo das políticas públicas e 3) no campo Educacional.

Neste último, um dos focos do movimento CTS desde os anos setenta, quando surgiu na educação superior da América do Norte, tem sido a proposição de mudanças curriculares e a proposição de materiais didáticos com essa orientação (Cerezo, 1998). Mas são muitas as formas de se fazer educação CTS. Segundo nos ensina Chrispino (2017) os modelos de inserção das relações CTS no ensino podem ser classificadas de diversas formas, entre essas destacamos a classificação (Santos & Mortimer, 2002; Cerezo, 1998).

Para (Cerezo, 1998) há três formas de integração do conteúdo CTS no currículo: 1) Enxertos CTS; 2) Ciência e Tecnologia através de CTS e 3) CTS puro. Para cada uma dessas opções curriculares se tem um objetivo próprio e possibilidades estando, ao nosso ver, as duas primeiras mais relacionadas à motivação para estudar ciências e tecnologia.

Por sua vez, (Santos & Mortimer, 2002) apresentam a seguinte classificação adaptada de Aikenhead (1994): 1) Conteúdo de CTS como elemento de motivação. 2) Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático; 3) Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático; 4) Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS; 5) Ciências por meio do conteúdo de CTS; 6) Ciências com conteúdo de CTS; 7) Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS; Conteúdo de CTS. Nota-se que em ambas as classificações o elemento motivação está

presente, sendo de forma explícita na segunda classificação. Os autores parecem com isso indicar que a motivação é um elemento inicial que pode ser obtido através da relação entre C&T e aspectos sociais, mas não um objetivo em si.

Diante de tal panorama outra pergunta vem à mente: Qual o papel do enfoque curricular CTS na educação básica brasileira? Para começar a responder essa pergunta pode-se recorrer mais uma vez aos estudos de (Santos & Mortimer, 2002). Para esses autores o início dos anos 2000 apresentava um contexto:

[...] 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 Paulo Freire, um ato de conscientização política (Santos & Mortimer, 2002, p. 126).

Assim, os autores destacam que educar em CTS significa necessariamente educar para uma tomada de decisão e conscientização política, cabendo aos educadores e pesquisadores o questionamento de qual cidadão se pretende formar com a alfabetização científica proposta, um cidadão/ consumidor ou um cidadão crítico e reflexivo consciente dos problemas socioambientais da nossa sociedade.

Diante do exposto, acredita-se que projetos e propostas CTS em todos os níveis de ensino são necessárias ao Brasil se quisermos construir uma cidadania engajada em compreender e transformar o papel da ciência e tecnologia em nossa sociedade, sendo a compreensão das relações de C&T nos seus aspectos sociais um fator de motivação para aprender sobre ciência.

2. Metodologia

A pesquisa se ampara na abordagem qualitativa (Callado & Lucio, 2013). Para esse trabalho, essa abordagem tem como intuito identificar nas sequências didáticas indícios de motivação para os alunos por meio da análise das produções científicas que tratam de sequências didática com o enfoque CTS.

A coleta de dados se deu mediante um levantamento realizado em periódicos que foram avaliados com *Qualis* A1, A2 e B1, respectivamente. E tendo como recorte temporal o período de 2014 a 2019. Esse levantamento é denominado de “estado do conhecimento”, pois o estudo aborda apenas um setor das publicações sobre o tema e vem sendo utilizado por

pesquisadores como forma de mapear e discutir determinada produção acadêmica em diferentes contextos de conhecimento (Romanowski & Ens, 2006). Dentre os periódicos contemplamos trabalhos da Revista Ciência & Educação; Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia e a Revista Experiências em Ensino de Ciências.

Para análise dos dados, utilizamos como método de análise qualitativa a *Análise de Conteúdo*. Essa análise pode ser entendida como “[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos a descrição do conteúdo das mensagens” (Bardin, 2011, p. 41). Por meio dessa análise foi possível perceber a frequência e as relações que as sequências didáticas apresentadas nos trabalhos tinham com as estratégias de ensino.

Como forma de organização da análise de conteúdo, foram seguidas as seguintes fases (Bardin, 2011) (i) a pré-análise; (ii) a exploração do material e (iii) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Vejamos a seguir uma breve descrição dessas fases com os dados coletados.

Na fase (i) a pré-análise, que é considerada como “[...] a fase de organização propriamente dita. Corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise” (Bardin, 2011, p. 125).

Nessa fase, após a seleção dos artigos, foram realizadas as leituras iniciais com o intuito de organizar em um plano de análise de acordo com as categorias predeterminadas as quais foram sistematizadas da seguinte forma: (i) O significado e relevância das tarefas; (ii) Característica motivadoras inerentes a essas tarefas; (iii) O complemento, com o uso de embelezamentos e (iv) Reações dos professores às tarefas cumpridas e avaliadas.

No que tange a fase (ii) a exploração do material, “[...] esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (Bardin, 2011, p. 131). Para essa fase, foi necessário retomar a leitura nos artigos de forma a enumerar as partes do texto que apresentava indícios das categorias mencionadas na fase anterior.

E por ultima, a fase (iii) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Evidencia que

Os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos ("falantes") e válidos. Operações estatísticas simples (porcentagens), ou mais complexas (análise fatorial), permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise (Bardin, 2011, p. 131).

Nessa fase, as partes do texto que foram enumeradas na fase anterior, foram sistematizadas no (quadro 2) com o intuito de apresentar as relações (frequência) existentes entre as categorias com as partes do texto e assim obtivemos a análise de conteúdo.

3. Resultados e Discussão

Para obtenção dos resultados e para a seleção do conjunto de artigos dos periódicos que compõem o *corpus* de análise, a Tabela 1 apresenta a distribuição dos artigos pelas revistas e assim podemos iniciar as análises quantitativas das publicações no período de 2014 a 2019.

Tabela 1 - Distribuição dos artigos pelas revistas (2014-2019)

Revistas	Qualis	Total de artigos publicados	Total de artigos encontrados
Revista Ciência & Educação	A1	346	03
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2	316	01
Revista Experiências em Ensino de Ciências	B1	258	01
Total		920	05

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

Com base nos dados da tabela acima é notória a escassez de artigos que discutem sequências didáticas com enfoque CTS. Nesse levantamento, de um quantitativo de 920 trabalhos, apenas 5 contemplam a temática em pauta.

Após compreender essa análise quantitativa dos trabalhos em cada fonte, o Quadro 1 apresenta o *corpus* de análise. Nesse quadro são apresentados os títulos dos trabalhos, ano de publicação, fonte e os seus respectivos autores para que empreendamos uma análise qualitativa das pesquisas.

Quadro 1 - *Corpus* de análise.

Nº	TITULO DOS TRABALHOS	ANO	FONTE	AUTORES
01	Educação CTS e Genética, elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios	2014	EENCI	Sousa, G. P. & Teixeira, P. M. M.
02	O Emergir da perspectiva de ensino por pesquisa de núcleos integrados no contexto da implementação de uma proposta CTSA no Ensino Médio	2015	C&E	Ribeiro, T. V. & Genovese, L. G. R.
03	Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior	2015	RBECT	Oliveira, S. Guimarães, O. M. & Lorenzetti, L.
04	Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares	2016	C&E	Zanotto, R. L. Silveira, R. M. C. F. & Sauer, E.
05	Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS	2018	C&E	Cavalcanti, M. H. S. Ribeiro, M. M. & Baro, M. R.

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

A seguir, será apresentada uma breve descrição dos trabalhos, com o intuito de compreender o objetivo, metodologia e resultados obtidos com os estudos.

O artigo 1 intitulado *Educação CTS e Genética, elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios* (Sousa & Teixeira, 2014) teve como intuito analisar uma experiência do enfoque CTS nas aulas do componente curricular Biologia e especificamente no assunto de Genética. No que tange as questões metodológicas, trata-se de uma pesquisa qualitativa com foco na intervenção. O público alvo foram 19 alunos que estão regularmente matriculados no 3º ano do ensino médio do município de Jequié/BA. Na coleta de dados, foram seguidos os seguintes métodos e técnicas: i) observação participante, ii) coleta do material textual produzido pelos alunos; iii) aplicação de questionário; iv) fotografias; v) grupo focal; vi) dados obtidos por meio do controle da frequência dos estudantes, vii) entrevista com a professora da turma. Como resultados, percebemos que essa proposta apresenta uma significativa contribuição para ocorrer de fato mudanças nos processos de ensino e aprendizagem dos assuntos de Biologia.

O artigo 2 intitulado *O emergir da perspectiva de ensino por pesquisa de núcleos integrados no contexto da implementação de uma proposta CTSA no ensino médio* (Ribeiro & Genovese, 2015) tem como objetivo analisar uma proposta de Alfabetização Científica e

Tecnológica no contexto da Educação Básica. Como metodologia, o estudo utilizou uma proposta e as atividades foram desenvolvidas tendo como público os alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Goiânia. Estas atividades buscaram articular os elementos da perspectiva de Ensino por Pesquisa. Dessa forma, os alunos realizaram um estudo sobre aparelhos tecnológicos por meio da abordagem CTSA.

Os resultados se configuraram em categorias de análise, sendo elas: (i) momentos de aprendizagens relevantes; (ii) articulação de elementos de motivação e mobilização e (iii) construção de ambientes democráticos de participação e decisão. E também tiveram momentos de discussão, nos quais alunos tiveram a oportunidade de debater e argumentar sobre diversas problemáticas presentes em seus cotidianos.

O artigo 3 intitulado *Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior* (Oliveira, et al., 2015), apresenta uma experiência que envolve o ensino de Química com a abordagem CTS, o público atingido foi 20 alunos do segundo ano do Ensino Médio na região metropolitana de Curitiba-PR. Podemos destacar que nos tange os aspectos metodológicos o estudo é uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa. Em relação a coleta de dados, pode-se destacar que foi realizada em forma de proposta pedagógica curricular e que apresentou uma duração total de 14 aulas que equivale a sete semanas. Analisando os ganhos da pesquisa percebemos que houve um maior envolvimento dos alunos na realização das atividades e isso apresentou em uma mudança satisfatória na compreensão dos assuntos trabalhados em sala de aula com o seu cotidiano.

O artigo 4 intitulado *Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares* (Zanotto, et al., 2016), apresenta os resultados de um estudo que teve como foco compreender por meio da articulação dos saberes populares com o enfoque CTS. O público atingido foi composto de 30 alunos regularmente matriculados no 3ª ano do ensino médio na região sul do Paraná. No que tange a metodologia, percebe-se que trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza interpretativa e também utilizou a observação participante. Na coleta de dados foram utilizados seguidos os seguintes passos: (i) questionários; (ii) apresentação e discussão dos resultados das pesquisas bibliográficas; (iii) elaboração e análise de mapas conceituais e (iv) produção de infográficos (historinhas).

Em relação aos resultados, podemos destacar que o estudo apresenta possibilidades para trabalhar com a contextualização dos conteúdos e com isso visa tornar o ensino de Química mais atraente e significativo.

O artigo 5 intitulado *Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS* (Cavalcanti, et al., 2018), apresenta como objetivo analisar uma proposta que tem como recurso pedagógico uma sequência didática fundamentada no enfoque CTS e tendo como tema gerador: energia elétrica. No que tange aos resultados, percebemos que a presente pesquisa demonstra contribuições significativas relacionadas aos assuntos da área das ciências exatas e ainda possibilita reflexões de como trabalhar os conceitos científicos a partir de temáticas relacionadas ao cotidiano dos alunos.

A seguir, no Quadro 2 será apresentada a análise realizada nos artigos descritos acima, tendo como intuito observar a presença das referidas categorias nos textos.

Quadro 2 - Análise dos trabalhos por meio das estratégias de ensino.

CATEGORIAS	ESTRATÉGIAS (Bzuneck, 2010)	TRABALHOS	INDICÍOS DE ESTRATÉGIAS
O significado e relevância das tarefas	Capitalizar interesses pessoais e valores dos próprios alunos	O Emergir da perspectiva de ensino por pesquisa de núcleos integrados no contexto da implementação de uma proposta CTSA no Ensino Médio	“Durante a intervenção, [...] os alunos tiveram a oportunidade de expor suas opiniões, e de tomar decisões importantes em seu próprio processo de ensino e aprendizagem”.
		Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares	“Foi possível abordar o conteúdo de funções orgânicas de forma contextualizada, pautado em situações reais da vivência dos alunos com enfoque CTS, evidenciando as relações conceituais entre os saberes populares vinculados e os saberes escolares”.
		Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS	“Essa abordagem pode auxiliar os alunos para que em tempos de grandes decisões, tenham condições de analisar esse tipo de situação para além dos seus interesses, corroborando com os preceitos de uma formação mais cidadã”.

	Proporcionar valor de utilidade das tarefas e disciplinas	Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior	“O envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas indicam uma mudança satisfatória em relação ao significado que eles passaram a atribuir aos conhecimentos estudados em sala e a importância do tema”.
Características motivadoras inerentes a essas tarefas	Articular atividades desafiadoras	Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares	“No quinto momento foi realizada a etapa em que os alunos, com o auxílio de livros, periódicos, internet e mediação do professor, buscaram informações para desvendar o “mito da cebola”. Após a discussão partiram para a construção de conceitos com vistas à mudança de perfil conceitual”.
		Ajudar individualmente na realização de uma atividade desafiadora	Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS
		Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior	“A <i>aplicação do conhecimento</i> se deu a partir da retomada das questões propostas na problematização inicial e através de uma questão que propunha uma reflexão sobre os perigos de gases associados à poluição interior e que podem ser produzidos pela manipulação incorreta dos produtos de limpeza”.
		Educação CTS e Genética, elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios	“Abandonamos, em parte, o papel de transmissora de conhecimentos e assumimos uma postura de mediadora e organizadora das atividades de ensino-aprendizagem.

	Fornecer <i>feedback</i> a cada passo das atividades desafiadoras.	Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS	“[...] propomos uma discussão que tangencie os impactos sociais e ambientais decorrentes da produção de energia elétrica. Objetivamos estabelecer uma reflexão conjunta, do professor com os alunos, sobre as principais vantagens e desvantagens de cada fonte de energia elétrica”.
O complemento, com o uso de embelezamentos	Proporcionar o conflito cognitivo nas situações de aprendizagens	O Emergir da perspectiva de ensino por pesquisa de núcleos integrados no contexto da implementação de uma proposta CTSA no Ensino Médio	“O objetivo desses momentos de discussão em grupo foi o de construir um ambiente de alfabetização científica e tecnológica coletiva, importante para desenvolver, nos alunos, uma cultura de comunicação, tornando-os capazes de deliberar coletivamente sobre os problemas da sociedade, e, por meio do diálogo, articularem competências coletivas e coletivamente”.
	Introduzir novidades na execução das propostas pedagógicas.		
	Criar exemplos de dramatização (Fantasias) no desenvolvimento das tarefas prescritas.	Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior	“As caixas foram repassadas a todos os grupos de modo que foi possível a todos os membros de cada grupo proceder a análise e descrever as possíveis propriedades dos objetos. Depois de analisadas todas as caixas, os grupos apresentaram suas conclusões a respeito dos objetos”.
		Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares	“No infográfico, na historinha da cebola, observou-se que no conteúdo abordado pelos alunos houve evolução de conceitos químicos tanto quanto biológicos”.
Reações dos professores às tarefas cumpridas e avaliadas	Fornecer o <i>feedback</i> (positivo ou negativo) e elogios na execução das tarefas prescritas.	Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior	“Após os alunos apresentarem suas opiniões foi proposta a realização da análise de uma atividade e de um experimento, inicialmente pelos alunos e depois mediados pelo professor. Esta análise caracterizou a etapa da <i>organização do conhecimento</i> ”.

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

Após a leitura dos artigos (Quadro 1) pudemos perceber, por meio da análise de conteúdo, a frequência das categorias nas propostas dos trabalhos. Entre as categorias “Características motivadoras inerentes a essas tarefas” foi a mais frequente com (100%) de presença nos trabalhos.

Dentro desta categoria aparecem estratégias que visam despertar a motivação dos discentes por meio da inserção de desafios adequados nas tarefas escolares. As estratégias em questão são: (i) *Articular atividades desafiadoras*. Seu caráter motivacional “[...] deriva do fato de que todo verdadeiro desafio excita e ativa a mente”; (ii) *Ajudar individualmente na realização de uma atividade desafiadora*, que tem como pressuposto central “[...] que a tarefa se apresente com um grau de dificuldade tal que, sozinho, o aluno não poderia dar conta, mas teria êxito com a ajuda de alguém mais competente, seja o professor ou um colega”; e (iii) *Fornecer feedback a cada passo das atividades desafiadoras*. Esse *feedback* se refere a um retorno do professor com relação às atividades do aluno. E “para a motivação dos alunos, as próprias tarefas devem ser estimulantes e, para tanto, precisam ter as características de desafios” (Bzuneck, 2010, p. 19).

No artigo 3 é perceptível indícios dessa categoria quando os autores ressaltam “[...] propomos a utilização de um vídeo que apresenta o desafio de pesquisar novas tecnologias para a produção de energia, de modo a satisfazer a dependência energética do Brasil sem ignorar os impactos sociais e ambientais que poderão ser causados com ações imediatas, sem reflexão” (Oliveira, et al., 2015, p. 865). Evidenciamos nos demais artigos que essa categoria aparece de forma que desperta nos estudantes atitudes positivas no que tange a participação e atuação no desenvolvimento das atividades.

Outras categorias que se mostraram frequentes foram “o significado e relevância das tarefas” e “o complemento, com o uso de embelezamentos” cada uma com (80%). A categoria “o significado e relevância das tarefas”, tem como intuito possibilitar que o aluno possa ver o significado ou importância das atividades prescritas e, dentro dessa categoria, temos como estratégias: (i) Capitalizar interesses pessoais e valores dos próprios alunos, que consiste, em que “[...] todo aluno passará a ver significado e importância nas aprendizagens escolares se elas aparecerem de alguma forma relacionadas com a sua vida, seu mundo, suas preocupações e interesses pessoais” (Bzuneck, 2010, p. 15); e (ii) “proporcionar valor de utilidade das tarefas e disciplinas”, onde é importante compreender que “[...] o apelo ao valor de utilidade das tarefas e disciplinas concretiza-se de diversas maneiras, com razoável probabilidade de eficácia para a motivação, em muitos casos” (Bzuneck, 2010, p. 18). A seguir, serão

apresentados os fragmentos nos artigos que se relacionam com a referida categoria e suas estratégias.

O artigo 1 apresenta que “[...] durante a intervenção, [...] os alunos tiveram a oportunidade de expor suas opiniões, e de tomar decisões importantes em seu próprio processo de ensino e aprendizagem” (Sousa & Teixeira, 2014, p 9). Também o artigo 4 destaca no estudo que “foi possível abordar o conteúdo de funções orgânicas de forma contextualizada, pautado em situações reais da vivência dos alunos com enfoque CTS, evidenciando as relações conceituais entre os saberes populares vinculados e os saberes escolares” (Zanotto & Silveira, p. 736).

Percebemos que o artigo 5 a partir dos resultados obtidos destaca que “essa abordagem pode auxiliar os alunos para que em tempos de grandes decisões, tenham condições de analisar esse tipo de situação para além dos seus interesses, corroborando com os preceitos de uma formação mais cidadã” (Cavalcanti, et al., 2018, p. 866). E no artigo 03 “O envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas indicam uma mudança satisfatória em relação ao significado que eles passaram a atribuir aos conhecimentos estudados em sala e a importância do tema” (Oliveira, et al., p. 101).

Diante do exposto, percebemos que os indícios nos trabalhos justificarem a relações existentes com a categoria e assim entendemos que os alunos necessitam entender a importância das tarefas no processo de construção do conhecimento.

Na categoria “o complemento, com o uso de embelezamentos”, “[...] são indicados para provocar o interesse pelas atividades de aprendizagem” (Bzuneck, 2010, p. 23). Nessa categoria, encontramos as seguintes estratégias: (i) *Proporcionar o conflito cognitivo nas situações de aprendizagens*, que tem como intuito fazer com que “[...] o interesse será despertado através da constatação pelos alunos de que seus conhecimentos ou crenças estão sendo colocados em xeque por uma nova evidência” (Bzuneck, 2010, p. 24); (ii) *Introduzir novidades na execução das propostas pedagógicas*, onde o ponto central é que “seu efeito imediato é atrair a atenção e a curiosidade e, portanto, o interesse” (Bzuneck, 2010, p. 24).

E na estratégia (iii) *Criar exemplos de dramatização (fantasias) no desenvolvimento das tarefas prescritas*, “consiste em os alunos exercerem papéis fictícios, em contextos diferentes da vida real, porém com ligação com as habilidades que devem aprender” (Bzuneck, 2010, p. 25). O artigo 2 enfatiza por meio do produto da sequência didática que “no infográfico, na historinha da cebola, observou-se que no conteúdo abordado pelos alunos houve evolução de conceitos químicos tanto quanto biológicos” (Ribeiro & Genovese, 2015, p. 735).

E na categoria “Reações dos professores às tarefas cumpridas e avaliadas” (20%), sugere-se aqui que, “à medida que os alunos forem executando as tarefas prescritas e, mais ainda, quando as concluírem, cabe sobretudo aos professores a tarefa educacionalmente crítica de lhes fornecer *feedback*” (Bzuneck, 2010, p. 29). Apresenta como estratégia de ensino: (i) *Fornecer o feedback (positivo ou negativo) e elogios na execução das tarefas prescritas*. Para sintetizar essa estratégia, “o *feedback* segue imediatamente uma avaliação e representa uma das mais importantes formas de interação professor-aluno” (Bzuneck, 2010, p. 29).

O artigo 4 traz como indicio da categoria que “após os alunos apresentarem suas opiniões foi proposta a realização da análise de uma atividade e de um experimento, inicialmente pelos alunos e depois mediados pelo professor. Esta análise caracterizou a etapa da *organização do conhecimento*”(Zanotto, et al., 2016, p. 89).

Como resultados, podemos destacar que nos artigos analisados, percebemos que os autores apresentam nas sequências didáticas indícios de estratégias de ensino que estão direcionadas para motivar (Bzuneck, 2010) e assim, encontramos indícios que o enfoque CTS se configura como uma possibilidade para que haja a motivação dos discentes no processo de aprendizagem, pois proporcionam aos estudantes diversas situações que permitem a vivência e busca pela construção do conhecimento.

4. Considerações Finais

Com a pesquisa, pode-se entender que o enfoque CTS se mostra como uma concepção educacional que visa coloca os estudantes em situações como principais agentes de seu aprendizado, e com isso se apresenta como uma possibilidade de motivação para aprender.

Desse modo, entendemos que as necessidades dos indivíduos são satisfeitas pelo ambiente e este por sua vez pode produzir novas formas de motivação. E ainda que todos os indivíduos são movidos por essas necessidades psicológicas que são: autonomia, competência e pertencimento e quando tais necessidades tendem a serem satisfeitas na sala de aula ocasiona no relacionamento afetivo e saudável do indivíduo com o meio ambiente e constituíram os fatores psicológicos que originam a motivação para aprender (Deci & Ryan, 2000).

Nesse sentido, concluímos que as sequências didáticas apresentadas pelos trabalhos promovem indícios de motivação nos estudantes (oferecendo-lhes desafios, *feedbacks*, oportunidades de escolha e apoio social).

Ainda, recomenda-se esse manuscrito para todos os professores da área de Ciências Naturais e exatas e também para quem tem apresenta interesse na temática. Sugerem-se ainda que sejam realizadas pesquisas com os alunos que estiveram presentes nas sequências didáticas e assim será possível perceber o potencial que é estudar o enfoque CTS como uma estratégia de motivação para aprender e dessa forma ser necessário pensar em novas formas de observar e estudar os conhecimentos presentes nessas ciências.

Referências

Auler, D. (2007). Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial. Disponível em <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/147/109>. Acesso em: out. 2019.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Boruchovitch, E. & Bzuneck, J. A. (2009). *A Motivação do Aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea*. 4. ed. Petrópolis: Vozes.

Bzuneck, J. A. (2009). *A motivação do aluno: aspectos introdutórios*. In: Boruchovitch, E. & Bzuneck, J. A. *A Motivação do Aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 09-36.

Bzuneck, J. A. *Como motivar os alunos: sugestões práticas*. In: Boruchovitch, et al., (2010). *Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, p. 14-42.

Callado, C. F. & Lucio, M. P. B. (2013). *Metodologia de pesquisa*. Porto Alegre: Penso.

Cavalcanti, M. H. S.; Ribeiro, M. M.; Barro, M. R. (2018). Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 4, 856-874.

Cerezo, J. A. L. (1998). Ciência, Tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. *Revista Ibero-americana de Educação*, n. 18.

Chrispino, A. (2017). *CTS e ensino. In: Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino*. Editora: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Ed.1, 81-97.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*. *American Psychologist*, v. 55, n. 1, 68- 78.

Ligouri, L. & Noste, M. I. *Estado y evolución de la Didáctica de las Ciencias Naturales*. In: *Didáctica de las Ciencias Naturales: Enseñar Ciencias Naturales*. 1ª Ed. Rosaric: Homo Sapiens Ediciones, 17-51.

Oliveira, S.; Guimarães, O. M. & Lorenzetti, L. (2015). Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 8, nº 4, 75 – 105.

Reeve, J. (2006). *Motivação e Emoção*. Tradução de Luís Antônio Farjardo Pontes e Stella Machado. Rio de Janeiro: LCT.

Ribeiro, T. V. & Genovese, L. G. R. (2015). O emergir da perspectiva de ensino por pesquisa de núcleos integrados no contexto da implementação de uma proposta CTSA no ensino médio. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 21, n. 1, 1-29.

Romanowski, J. P. & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte”. *Diálogos Educacionais*, v. 6, n. 6, 37–50.

Santos, W. L. P. (2011). *Significados da educação científica com enfoque CTS*. In: Santos, W. L. P; Auler, D. *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 21-47.

Santos, W. L. P; Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência*. V. 2, n. 2.

Sousa, G. P. & Teixeira, P. M. M. (2014). Educação CTS e genética, elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.9, n. 2, 83-103.

Zanotto, R. L.; Silveira, R. M. C. F. & Sauer, E. (2016). Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 22, n. 3, 727-740.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Francisco Antonio de Sousa – 40%

Marcelo Nunes Coelho – 30%

Albino Oliveira Nunes – 30%