



As relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente na percepção de professores de biologia em exercício e em formação

Rodrigo Bastos Cunha¹
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
orcid.org/0000-0003-3679-1062

Resumo: As pesquisas sobre Educação CTS/CTSA já contam com significativa produção em periódicos, congressos, teses e dissertações. Mesmo após décadas de contribuição, ainda há estudos que sinalizam dificuldades de professores para incorporar a Educação CTS/CTSA e ir além da abordagem tradicional. O objetivo deste artigo é apresentar a percepção de professores de biologia, em exercício e em formação, sobre questões envolvendo as relações CTSA no ensino de ciências naturais. Um questionário com perguntas fechadas foi respondido por um total de 950 professores, dos quais 185 são biólogos, entre estudantes de licenciatura, professores do ensino médio e superior. Os resultados mostram que os pressupostos da Educação CTS/CTSA condizem com a opinião da maioria desse público, com destaque para a altíssima relevância atribuída a temas socioambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino de Biologia. Educação CTS. Temas Socioambientais.

¹Graduou-se em Linguística (2001) e obteve especialização em Jornalismo Científico (2002) pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e os títulos de mestre em Comunicação Social (2005) pela Universidade Metodista de São Paulo e de doutor em Linguística Aplicada (2009) pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Atualmente é pesquisador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). É professor credenciado junto ao curso de pós-graduação *lato sensu* em Jornalismo Científico e junto ao programa de Mestrado em Divulgação Científica e Cultural, ambos da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Tem experiência nas áreas de Comunicação, Linguística e Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: percepção pública da ciência, divulgação científica, educação científica, linguagem, análise de discurso e internet. E-mail: rbcunha@unicamp.br

Las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la percepción de profesores de biología en la práctica y en formación

Resumen: La investigación sobre la Educación CTS/CTSA ya tiene producción significativa en revistas, congresos, tesis y disertaciones. Incluso después de décadas de contribución, aún existen estudios que señalan las dificultades de los docentes para incorporar la Educación CTS/CTSA e ir más allá del enfoque tradicional. El objetivo de este artículo es presentar la percepción de los docentes de biología, en la práctica y en formación, sobre temas conteniendo las relaciones CTSA en la enseñanza de las ciencias naturales. Un cuestionario con preguntas cerradas fue respondido por un total de 950 docentes, de los cuales 185 son biólogos, entre estudiantes de pregrado, profesores de educación secundaria y superior. Los resultados muestran que los supuestos de la Educación CTS/CTSA están en consonancia con la opinión de la mayoría de esta audiencia, con énfasis en la altísima relevancia que se le da a los temas socioambientales.

Palabras-clave: Educación Ambiental. Enseñanza de la Biología. Educación CTS. Temas Socioambientales.

Science, technology, society and environment relationship in the perception of biology teachers in practice and in training

Abstract: Research on STS/STSE Education already has significant production in periodicals, congresses, theses and dissertations. Even after decades of contribution, there are still studies that signal difficulties of teachers to incorporate STS/STSE Education and go beyond the traditional approach. The aim of this paper is to present the perception of biology teachers, in practice and in training, on issues involving STSE relations in the teaching of natural sciences. A questionnaire with closed questions was answered by a total of 950 teachers, of which 185 are biologists, including undergraduate students, secondary and higher education teachers. The results show that the assumptions of STS/STSE Education are in line with the opinion of the majority of this audience, with emphasis on the very high relevance given do socio-environmental themes.

Keywords: Environmental Education. Biology Teaching; STS Education; Socio-environmental Themes.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental e os estudos das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, conhecidos como estudos CTS, surgiram no mesmo contexto histórico e com motivações semelhantes, embora tenham se desenvolvido de forma independente como campos do conhecimento. A raiz comum de crítica a modelos de desenvolvimento tem levado pesquisadores a explorar as interfaces entre esses campos. Em seu estudo, Silva (2019) faz um levantamento bibliográfico de pesquisas em Educação Ambiental e em Educação CTS e

CTSA² para investigar as possibilidades e limitações dessa interface. De acordo com Santos (2007, p. 1),

pode-se dizer que, pela sua origem, todo movimento CTS incorpora a vertente ambiental à tríade CTS. Ocorre que discussões sobre CTS podem tomar um rumo que não, necessariamente, questões ambientais sejam consideradas ou priorizadas e, nesse sentido, o movimento CTSA vem resgatar o papel da educação ambiental (EA) do movimento inicial de CTS.

O ensino de biologia, assim como das demais disciplinas de ciências naturais, já incorporou, nos Parâmetros Curriculares, importantes contribuições das pesquisas sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, associadas ao que ficou conhecido como Movimento CTS. A defesa de uma formação cidadã, na Educação Básica, que favoreça discussões sobre temas sociais, políticos e econômicos relacionados com o desenvolvimento científico e tecnológico (SANTOS, 2007), com a Reforma do Ensino Médio aprovada através da Lei 13.415 de 2017, passa a aparecer também no texto da Base Nacional Curricular Comum (BNCC):

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza. No Ensino Médio, a área deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã (BRASIL, 2018, p. 537).

Alguns estudos anteriores à aprovação do Novo Ensino Médio questionavam o quanto essa incorporação das contribuições das pesquisas sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade havia chegado de fato nas práticas docentes em sala de aula da educação básica (FIGUEIREDO, 2009; SANTANA; BASTOS; TEIXEIRA, 2015; TEIXEIRA, 2003). De lá para cá, é vasta a produção acadêmica nessa linha de pesquisa, envolvendo Grupos de Trabalho específicos sobre Educação CTS em congressos científicos, teses e

² De acordo com Silva (2019), após a década de 1990, alguns autores passam a usar a sigla CTSA em substituição a CTS, para dar mais ênfase a problemas socioambientais.

dissertações defendidas em torno desse tema, além de centenas de artigos publicados em periódicos especializados (BOUZON *et al.*, 2018; CARMONA; PEREIRA, 2017; DANTAS, 2019; JESUS; LORENZETTI; HIGA, 2015; MIRANDA, 2012; PEIXOTO; SOUSA *et al.*, 2019; RIBEIRO; PASSOS; SALGADO, 2021).

Em termos históricos, a percepção pública da imagem da ciência muda consideravelmente após a participação de destacados cientistas no projeto de construção da bomba atômica durante a Segunda Guerra Mundial. De acordo com Figueiredo (2009, p. 23),

nas décadas de 60 e 70 o desenvolvimento das armas nucleares e químicas, e o agravamento crescente das ações contra o ambiente, decorrentes do modelo de desenvolvimento social e econômico, geraram efervescência social por parte dos estudantes e da própria sociedade, determinando novas mudanças nas propostas de ensino. Descobriu-se que o desenvolvimento científico e tecnológico não correspondia a uma relação linear com o bem-estar social, e muito menos que o cientificismo resolveria todos os males da humanidade.

Segundo Cavalcanti (2012), nesse contexto de questionamento dos impactos ambientais do desenvolvimento econômico, que tem como marco histórico a primeira conferência mundial da Organização das Nações Unidas sobre meio ambiente, em 1972, surgem tanto a Educação Ambiental (EA), quanto o movimento CTS.

A EA teve sua origem marcada por um período de turbulência social, motivado pelo questionamento decorrente dos impactos ambientais causados pelos avanços da ciência e tecnologia. Durante essa mesma época eclodiu o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade, enfatizando o impacto da tecnociência na sociedade e o distanciamento do progresso científico e tecnológico do bem estar social (CAVALCANTI, 2012, p. 1).

As primeiras contribuições acadêmicas do Movimento CTS no Brasil já começam a aparecer na década de 1970, tanto no campo da sociologia da ciência quanto no da educação científica, com gradativas propostas de mudanças no ensino de ciências. Zani *et al.* (2013, p. 63) relatam:

No Brasil na década de 1970 os currículos de ciências começaram a incorporar uma visão de ciência como produto do contexto econômico, político e social. Já na década 1980, a renovação do ensino de ciências passou a se orientar pelo objetivo de analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Mesmo com essas mudanças gradativas no ensino, ainda havia, nas décadas seguintes, a preocupação de alguns pesquisadores com a incompatibilidade entre a perspectiva interdisciplinar da proposta de Educação CTS e a formação disciplinar dos professores de ciências do ensino fundamental e de biologia, física e química do ensino médio. Para Teixeira (2003, p. 186), “a questão da formação docente é um desafio a ser superado para que possamos viabilizar a presença de abordagens dessa natureza de forma orgânica, e não apenas ocasionalmente, nas aulas dos componentes científicos do currículo do ensino básico”.

Figueiredo (2009, p. 12) afirma perceber “algumas dificuldades encontradas pelos professores e alunos em relação ao ensino-aprendizado de Botânica”, as quais ele acredita serem “consequência de conteúdos curriculares e de práticas docentes que privilegiam uma abordagem excessivamente morfológica e sistemática”. Ele defende que os professores de biologia devem “buscar práticas pedagógicas e currículos de botânica contextualizados com as realidades sociais, culturais, políticas, econômicas, ambientais locais e globais”, dentro da perspectiva CTS (FIGUEIREDO, 2009, p. 14).

Entre as propostas de Educação CTS envolvendo a contextualização do conteúdo e sua relação com a realidade dos educandos, está o incentivo à participação dos alunos em debates em sala de aula. Santana, Bastos e Teixeira (2015, p. 116), ao apresentarem resultados de entrevistas realizadas com estudantes do ensino médio que participaram de um curso na perspectiva CTS fora do horário da escola, contam que “muitos alunos declararam que não eram estimulados a participar nas aulas regulares de Biologia”. Como proposta didática, esses autores trabalharam com o tema da nutrição, abordando conteúdos da bioquímica, como sais minerais, carboidratos, proteínas e lipídeos, relacionando os conteúdos científicos com questões sociais como obesidade e desnutrição. Em trabalho recente, Rodrigues (2022) associa esse tema da nutrição com o dos agrotóxicos em seu estudo sobre Educação Ambiental e alimentação em escolas.

Essa escolha temática vai de encontro à proposta de Santos e Schnetzler (1997) de uma Educação CTS com forte componente interdisciplinar, enfocando aspectos sociais que envolvem não apenas as explicações das ciências naturais, mas também as das ciências sociais. Cavalcanti (2012) também escolheu trabalhar em sala de aula um tema que possibilita a abordagem didática interdisciplinar, a dengue, enfatizando as relações entre aspectos sociais, econômicos e climáticos e discutindo benefícios e prejuízos do progresso científico e tecnológico.

Lima e Teixeira (2017), em artigo sobre ensino de evolução e enfoque CTS, relatam a discussão de um tema socioambiental, os transgênicos, em um curso de formação de professores, abordando seus benefícios e riscos e os interesses de cientistas, empresários, governos e da sociedade em torno desse tema. Rocha e Slonski (2016) fazem um levantamento de artigos com o tema transgênicos em pesquisas sobre ensino de ciências e Educação Ambiental e analisam seus possíveis efeitos na formação de professores.

Vimos acima que ao longo dessas décadas de contribuição dos estudos sobre Educação CTS, algumas pesquisas ainda apontavam preocupação com a formação docente (TEIXEIRA, 2003), com dificuldades encontradas pelos professores de conseguir fazer uma abordagem diferente do ensino canônico tradicional (FIGUEIREDO, 2009) e com o baixo engajamento de estudantes em debates nas aulas de biologia (SANTANA; BASTOS; TEIXEIRA, 2015). Qual seria, portanto, a percepção atual de professores de biologia, em exercício e em formação, sobre o ensino de sua disciplina? O quanto os pressupostos da Educação CTS estão incorporados a essa percepção?

Este artigo é parte de uma pesquisa mais ampla sobre as percepções de sujeitos a respeito do ensino de ciências naturais, com a participação de estudantes de licenciatura em ciências, biologia, física e química, professores de ciências do ensino fundamental, professores de biologia, física e química do ensino médio, e professores das áreas da educação, biologia, física e química do ensino superior que pesquisam o ensino de ciências. O foco, aqui, é apresentar um recorte com a percepção de professores de biologia, em exercício

e em formação, e comparar suas opiniões com as do universo geral de respondentes ao questionário.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta é uma pesquisa de natureza quantitativa do tipo levantamento (*survey*). Trata-se de uma pesquisa de opinião em que os respondentes não se identificam. O número total de participantes desse levantamento foi de 950 pessoas, entre pesquisadores e professores de ciências, biologia, física e química em formação e em exercício, das quais se apresenta aqui um recorte de 185 pessoas, entre professores de biologia em formação e em exercício.

Criou-se um questionário com perguntas fechadas, a partir de formulário do Google Docs, o qual ficou disponível na internet para respostas por quatro meses. A estrutura do questionário se divide em três partes. A primeira tem perguntas relacionadas ao perfil do respondente: gênero, faixa etária, nível de escolaridade, nível em que leciona e disciplina que leciona ou pretende lecionar. A segunda tem perguntas sobre qual deve ser o foco do ensino de ciências naturais e o que ele deve privilegiar, além de perguntas do tipo Escala de Likert, para ver o grau de concordância ou discordância em relação a determinadas afirmações sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. A terceira parte do questionário era uma lista com quatro temas do cânone da ciência e cinco temas socioambientais, para os respondentes atribuírem relevância em uma escala de zero (0) a dez (10), em que zero é nada relevante e dez é extremamente relevante.

Foram enviados convites por email para pesquisadores e professores em formação e em exercício participarem voluntariamente da pesquisa. Colaboraram com a divulgação do questionário coordenações de graduação em licenciatura em ciências, biologia, física e química, escolas de ensino fundamental e médio de todos os estados, cujo contato foi obtido através de secretarias de educação, e pesquisadores de ensino de ciências naturais cujo contato foi obtido em anais de encontros acadêmicos recentes sobre ensino de ciências, biologia, física e química.

Ao encerrar o recebimento de respostas, foi gerada, automaticamente, uma planilha Excel com a organização dos dados gerais coletados, os quais puderam ser trabalhados nesse programa para a geração de tabelas específicas de acordo com o perfil dos respondentes.

RESULTADOS

Foram coletadas 950 respostas, no total, das quais 185 são de professores de biologia, em exercício e em formação, nos níveis médio e superior, cujo perfil será apresentado nas tabelas a seguir. A tabela 1, abaixo, mostra que o predomínio das mulheres entre os respondentes do universo geral, se torna ainda maior entre graduados em biologia que não estavam lecionando no momento da pesquisa e entre professores de biologia do ensino médio. Há vários estudos que investigam a relação entre gênero e escolha profissional, como os apontados por Lima *et al.* (2017), por exemplo, que fazem uma revisão da literatura de pesquisas sobre isso. O Perfil do Professor da Educação Básica (CARVALHO, 2018) apresenta explicações históricas e culturais para o predomínio feminino na docência, mas o alto índice de mulheres entre professores de biologia no ensino médio se inverte quando se trata dos que lecionam física no mesmo nível de ensino. Essa pesquisa, baseada em dados do Censo da Educação Básica, aponta que em 2017, 59,6% dos professores do ensino médio no Brasil eram mulheres e 40,4% eram homens.

Tabela 1 - Gênero dos respondentes

	Mulheres	Homens
Universo geral de respondentes ³	60,3%	39,3%
Professores de biologia do ensino superior	60,0%	40,0%
Estudantes de licenciatura em biologia ⁴	60,0%	35,0%
Graduados em biologia que não lecionam	66,7%	33,3%
Professores de biologia do ensino médio	72,2%	27,8%

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

³ No universo geral de respondentes, 0,4% se identificam com outros gêneros.

⁴ Entre os estudantes de licenciatura em biologia, 5% se identificam com outros gêneros.

A tabela 2 abaixo mostra que, na comparação com o universo geral de respondentes, há mais professores de biologia do ensino médio nas faixas entre 30 e 39 anos e entre 40 e 49 anos. De acordo com Carvalho (2018), a idade média dos professores de ensino médio no Brasil, em 2017, era de aproximadamente 42 anos. Os que estavam na faixa entre 31 e 45 anos representavam 51,6% do total. Nesta atual pesquisa de percepção, entre os graduados em biologia que não estavam lecionando no momento em que responderam ao questionário, que incluem estudantes de pós-graduação e professores momentaneamente desempregados, a maioria é bem jovem, na faixa de até 29 anos.

Tabela 2 - Faixa etária dos respondentes

	Até 29 anos	Entre 30 e 39 anos	Entre 40 e 49 anos	50 anos ou mais
Universo geral de respondentes	33,2%	30,6%	21,1%	15,1%
Professores de biologia do ensino médio	18,3%	38,1%	27,0%	16,7%
Professores de biologia do ensino superior		30,0%	40,0%	30,0%
Graduados em biologia que não lecionam	57,1%	33,3%		9,5%
Estudantes de licenciatura em biologia	80,0%	20,0%		

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

A tabela 3 abaixo mostra que o nível de escolaridade das pessoas que se engajaram em participar desta pesquisa de percepção é alto, com destaque para os professores de biologia do ensino médio que possuem especialização completa (24,6%), mestrado completo (15,9%) e doutorado completo (16,7%) e para os graduados em biologia que não estavam lecionando no momento da pesquisa e cursavam mestrado (23,8%) ou doutorado (14,3%). Isso se deve, em parte, pelo envolvimento de docentes de pós-graduação na divulgação do questionário desta pesquisa entre professores do ensino médio e pela adesão de estudantes de pós-graduação que já possuíam interesse por estudos envolvendo as relações CTS e haviam apresentado trabalhos em congresso científicos sobre ensino de biologia. Para se ter uma ideia do quanto a escolaridade dos respondentes desta pesquisa de percepção é alta, em comparação com os professores brasileiros em geral, Carvalho (2018) aponta

que 23,2% dos professores do ensino médio, no Brasil, tinham concluído alguma modalidade de pós-graduação em 2017, das quais 89% eram especialização, 9,5% eram mestrado e 1,5% eram doutorado.

Tabela 3 - Escolaridade dos respondentes⁵

	Universo geral de respondentes	Professores de biologia EM	Graduados em biologia que não lecionam	Professores de biologia ES
Graduação completa	14%	19,8%	28,6%	
Cursando especialização	3,3%	5,6%		
Especialização completa	14,7%	24,6%	9,5%	
Cursando mestrado	9,2%	8,7%	23,8%	
Mestrado completo	13,5%	15,9%	14,3%	
Cursando doutorado	11,4%	8,7%	14,3%	5%
Doutorado completo	19,2%	16,7%	9,5%	95%

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

A seguir, serão apresentadas as opiniões dos professores de biologia sobre o ensino de ciências naturais. Ao serem perguntados sobre qual deveria ser o foco do ensino, o percentual de professores de biologia do ensino médio que defendem um equilíbrio entre a natureza da ciência e questões sociais é alto e bem próximo do universo geral de respondentes. Esse percentual se torna ainda maior entre professores de biologia do ensino superior e graduados em biologia que não lecionam, alcançando o maior índice entre estudantes de licenciatura em biologia.

⁵ Por questão de espaço, a soma dos percentuais, que nas tabelas 1 e 2, era feita na horizontal (nas linhas), para se chegar a 100%, nas tabelas 3, 4 e 5, passa a ser na vertical (nas colunas).

Tabela 4 - Qual deve ser o foco do ensino na opinião dos respondentes

Foco do ensino	Universo geral de respondentes ⁶	Professores de biologia EM	Professores de biologia ES	Graduados em biologia que não lecionam	Estudantes de licenciatura em biologia
Tanto a natureza da ciência quanto questões sociais	73,3%	73%	80%	85,7%	90%
A natureza da ciência	10,6%	7,1%	5%	9,5%	5%
Questões sociais	8,5%	12,7%		4,8%	5%
Maior na natureza da ciência	4,9%	4,8%	15%		
Maior em questões sociais	2,1%	2,4%			

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

De acordo com Santos e Schnetzler (1997), os cursos que mais se enquadram na perspectiva de Educação CTS, com objetivo de formação cidadã, dão maior ênfase aos aspectos sociais da ciência e da tecnologia e também têm como propósito a compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade. Segundo Strieder e Kawamura (2017, p. 45), na perspectiva da Educação CTS, “o foco passa a ser, não mais o conhecimento científico em si mesmo, mas a compreensão de situações/problemas que fazem parte do cotidiano do aluno”. Para Domiciano e Lorenzetti (2020, p. 5), “deve-se ter a cautela para não priorizar aspectos científicos e tecnológicos, negligenciando as dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais, intrinsecamente relacionadas à formação crítica para a cidadania”. A tabela 4 acima mostra que na opinião da grande maioria dos professores de biologia respondentes, especialmente dos estudantes de licenciatura em biologia, as questões sociais e a natureza da ciência devem se complementar como foco de ensino. Essa opinião vai de encontro a um dos pressupostos da perspectiva crítica na Educação CTS:

A educação CTS crítica pressupõe uma abordagem aprofundada dos estudos sociais da ciência e da tecnologia, tendo em sua gênese a interdisciplinaridade e a contextualização na realidade, seja social, ambiental, cultural ou temporal. Também se faz presente debates sobre natureza da ciência (NdC) e natureza da tecnologia (NdT), fortalecendo concepções mais adequadas sobre a construção, usos e

⁶ A soma dos percentuais não chega a 100%, porque 0,5% não souberam opinar.

demais aspectos envolvidos do conhecimento (DOMICIANO; LORENZETTI, 2020, p. 15).

Ao serem perguntados sobre o que o ensino de ciências naturais deveria privilegiar, a maioria dos graduados em biologia que não lecionam e dos professores de biologia do ensino médio defendem que o ensino deveria privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação para tomadas de decisões. O percentual dos que defendem esse equilíbrio se torna ainda maior entre professores de biologia do ensino superior e, novamente, alcança seu maior índice entre estudantes de licenciatura em biologia.

Tabela 5 - O que o ensino deve privilegiar na opinião dos respondentes

O ensino deve privilegiar	Universo geral de respondentes ⁷	Graduados em biologia que não lecionam	Professores de biologia EM ⁸	Professores de biologia ES	Estudantes de licenciatura em biologia
Tanto a formação de cientistas quanto a formação para tomadas de decisões	54,9%	57,1%	59,5%	70%	90%
A formação para tomadas de decisões	29,2%	23,8%	27,8%	15%	
Mais a formação para tomadas de decisões	14,4%	19,0%	11,9%	15%	10%

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

Esses dados mostram que para a maioria dos professores de biologia em exercício e em formação que participaram desta pesquisa, investir esforços na

⁷ No universo geral de respondentes, 0,8% consideram que o ensino de ciências deve privilegiar mais a formação de novos cientistas do que a formação para tomadas de decisões; 0,2% não souberam opinar.

⁸ Entre os professores de biologia do ensino médio, 0,8% consideram que o ensino de ciências deve privilegiar a formação de novos cientistas.

formação para tomadas de decisões não implica em enfraquecer a formação de novos cientistas, pois para eles não são coisas excludentes.

Em estudo de cunho histórico sobre os discursos acerca das finalidades do ensino de ciências, Meloni (2018) aponta a oscilação entre diferentes visões: uma voltada para a formação de habilidades do cientista, como a capacidade investigativa, o levantamento de hipóteses e a argumentação; outra voltada para formar cidadãos produtivos, capazes de competir em um mercado de trabalho de uma sociedade cada vez mais avançada em ciência e tecnologia; e outra voltada para uma formação humanista. Santos e Schnetzler (1997, p. 68) afirmam que

o objetivo mais frequentemente apontado por inúmeros pesquisadores para os cursos com preocupação centrada na formação da cidadania refere-se ao desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão ... Essa relaciona-se à solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática.

Entre os pressupostos da Educação CTS está a necessidade de incluir nas decisões envolvendo ciência e tecnologia, além dos especialistas, os demais atores sociais implicados nessas decisões. Strieder e Kawamura (2017, p. 39) mencionam que “são necessárias mais esferas políticas participando das decisões sobre CT, em especial porque os problemas atuais envolvem riscos e incertezas e não serão resolvidos unicamente pelo viés científico”. Segundo elas, “a participação social pode assumir diferentes graus, que dependem dos papéis atribuídos aos dirigentes e subordinados e pode variar de acordo com a natureza da decisão a ser tomada” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 40).

Na sequência do questionário⁹, procurou-se avaliar o grau de concordância dos respondentes com a seguinte afirmação: “As intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e também não são sempre maléficas”. Quando estava na presidência da Associação Americana para o Avanço da Ciência – equivalente à nossa

⁹ Nas tabelas 6, 7 e 8, não aparecem os índices de discordância total, discordância parcial e de indiferença, pois não são significativos. As somas dos percentuais, que não chega a 100%, volta a ser na horizontal (nas linhas).

SBPC –, o professor de biologia da Universidade da Califórnia, Francisco Ayala, escreveu um texto introdutório para o World Science Report, publicado pela Unesco. De acordo com Ayala (1996), a educação científica deveria possibilitar que o apoio ou não de uma pessoa a um programa de governo, como o uso de flúor no abastecimento público de água ou a construção de uma usina nuclear, não seja baseado no preconceito de que toda manipulação de recursos naturais é prejudicial e tampouco na crença de que é sempre benéfica.

Nesta pesquisa de percepção, ao serem confrontados com aquela afirmação, os estudantes de licenciatura em biologia tiveram um percentual de concordância total bem próximo do universo geral de respondentes. Apenas os professores de biologia do ensino médio tiveram um percentual de concordância total um pouco abaixo do universo geral de respondentes, mas o índice de concordância também é alto neste grupo. A concordância total se torna ainda mais elevada entre graduados em biologia que não lecionam e entre professores de biologia do ensino superior.

Tabela 6 - Grau de concordância dos respondentes com a seguinte afirmação: “As intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e também não são sempre maléficas”

	Concordam totalmente	Concordam parcialmente
Universo geral de respondentes	65,3%	25,7%
Professores de biologia do ensino médio	62,7%	29,4%
Estudantes de licenciatura em biologia	65,0%	30,0%
Graduados em biologia que não lecionam	71,4%	23,8%
Professores de biologia do ensino superior	75,0%	10,0%

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

O alto grau de concordância apontado na tabela 6 acima tem relação com um dos pressupostos da Educação CTS. Segundo Strieder e Kawamura (2017, p. 45), “no que se refere aos parâmetros da educação CTS, o desenvolvimento de questionamentos implica, por exemplo, discutir benefícios e malefícios dos produtos da ciência”.

A tabela 7 abaixo mostra que a afirmação “As soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar

outro tipo de problema” só não tem concordância total da maioria entre professores de biologia do ensino médio. Seria interessante investigar, em posterior estudo qualitativo com um grupo focal dessa parcela de respondentes, as alegações para o alto índice de concordância parcial nessa questão. Entre estudantes de licenciatura em biologia, professores de biologia do ensino superior e graduados em biologia que não lecionam, o percentual de concordância total com essa afirmação é ligeiramente maior que o do universo geral de respondentes.

Tabela 7- Grau de concordância dos respondentes com a seguinte afirmação: “As soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema”

	Concordam totalmente	Concordam parcialmente
Universo geral de respondentes	52,3%	36,9%
Graduados em biologia que não lecionam	57,1%	33,3%
Professores de biologia do ensino superior	55,0%	40,0%
Estudantes de licenciatura em biologia	55,0%	30,0%
Professores de biologia do ensino médio	43,7%	42,1%

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

Em seu estudo sobre hidrelétricas na Amazônia, Fearnside (2015) mostra que uma solução para um problema econômico, a geração de energia elétrica usando a água dos rios, ainda que seja considerada uma fonte limpa em termos de emissão de poluentes, em comparação com as usinas a carvão, e também uma fonte renovável, gera impactos ambientais e sociais no seu processo de construção, que envolve o alagamento de vastas regiões para se fazer as enormes barragens que vão alimentar as turbinas geradoras de energia. Entre as questões sociais envolvidas nesse processo estão as desapropriações de terras, a retirada dos moradores locais, as perdas de laços familiares e culturais, as dificuldades de adaptação em outro local e a insuficiência das indenizações.

Ao discutir os pressupostos da Educação CTS, Domiciano e Lorenzetti (2017, p. 18) dão o exemplo de um curso de formação de professores em que um tema controverso ligado à realidade local foi escolhido para discussão: uma solução de problema logístico, um porto, que pode levar a impactos positivos, do

ponto de vista econômico, mas gerar problemas ambientais e sociais como efeitos colaterais. Segundo eles, na perspectiva CTS, “todo o cenário é avaliado, não só do ponto de vista dos impactos ambientais, mas sociais e econômicos, antes de tomar uma decisão”.

Strieder e Kawamura (2017) também apontam como um dos pressupostos da Educação CTS a discussão de eventuais problemas decorrentes de soluções científicas ou tecnológicas, dando como exemplo de temas controversos que podem ser discutidos em sala de aula a transposição das águas do rio São Francisco ou projetos de instalação de usinas nucleares no nordeste do Brasil.

Na questão seguinte, embora seja alto o grau de concordância com a afirmação “Para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos”, entre os professores de biologia do ensino superior, o índice é consideravelmente menor que o do universo geral de respondentes. O percentual de concordância total entre estudantes de licenciatura em biologia é bem próximo do universo geral de respondentes, e consideravelmente maior entre professores de biologia do ensino médio e entre os graduados em biologia que não lecionam.

Tabela 8 - Grau de concordância dos respondentes com a seguinte afirmação: “Para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos”

	Concordam totalmente	Concordam parcialmente
Universo geral de respondentes	73,1%	20,5%
Professores de biologia do ensino superior	60,0%	30,0%
Estudantes de licenciatura em biologia	75,0%	15,0%
Professores de biologia do ensino médio	81,0%	15,1%
Graduados em biologia que não lecionam	85,7%	9,5%

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

Cavalcanti (2012) defende que o ensino biologia inclua discussões sobre os possíveis benefícios ou prejuízos decorrentes do progresso científico e

tecnológico, pois segundo ela, “até a década de 70, acreditava-se que a tecnologia conduzia ao progresso e a melhoria da qualidade de vida. Entretanto, na atualidade, conhecemos vários impactos negativos da tecnologia no meio ambiente” (CAVALCANTI, 2012, p. 10). Para essa autora, a Educação CTS possibilita aos alunos analisar e discutir as implicações dos avanços tecnocientíficos relativos à disciplina de biologia.

Strieder e Kawamura (2017) lembram que a inclusão de debates sobre riscos e benefícios do desenvolvimento científico e tecnológico estão entre os pressupostos da Educação CTS previstos nos Parâmetros Curriculares e defendem que é preciso “discutir malefícios e benefícios dos produtos da ciência” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 34) no ensino para se alcançar uma formação cidadã que proporcione participação ativa nas tomadas de decisão.

Na lista apresentada aos participantes da pesquisa, com quatro temas do cânone da ciência e cinco temas socioambientais, em ordem aleatória, dois se destacam com altíssima relevância na opinião dos professores de biologia, em especial, entre estudantes de licenciatura em biologia e graduados em biologia que não lecionam, grupos que atribuíram relevância média acima da atribuída pelo universo geral de respondentes para os temas “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” e “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas”. Nesses dois grupos, 90% atribuíram relevância máxima para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” e 95% atribuíram relevância máxima para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental”.

Tabela 9 - Relevância média para temas do cânone da ciência e temas socioambientais na opinião dos respondentes, em uma escala de zero (0) a dez (10)

Tema	Universo geral de respondentes	Graduados em biologia que não lecionam	Professores de biologia EM	Professores de biologia ES	Estudantes de licenciatura em biologia
Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental	9,78	9,95	9,74	9,75	9,90

Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas	9,68	9,90	9,64	9,55	9,85
Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia	9,67	9,81	9,53	9,55	9,70
Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima	9,15	9,71	8,98	8,70	8,95
A Teoria da Evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace	8,74	9,57	8,78	9,10	8,85
As três Leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos	8,74	9,33	8,67	9,25	8,40
Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki	8,71	9,19	8,40	8,30	8,65
Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas	8,64	9,14	8,52	8,95	8,25
O Modelo Geocêntrico de Ptolomeu e o Modelo Heliocêntrico de Copérnico	8,41	9,43	8,18	8,55	7,75

Fonte: Pesquisa de Percepção sobre Ensino de Ciências Naturais (CUNHA, 2022)

Outro tema socioambiental, “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia”, teve relevância média acima de 9 em todos os grupos de professores de biologia em exercício e em formação. A relevância média atribuída pelos estudantes de licenciatura em biologia para esse tema ficou bem próxima da atribuída pelo universo geral de respondentes e a atribuída por graduados em biologia que não lecionam ficou ligeiramente acima. Um único grupo atribuiu relevância média acima de 9 para todos os temas socioambientais e do cânone da ciência: o dos graduados em biologia que não lecionam. Além desse grupo, os professores de biologia do ensino superior atribuíram relevância média acima de 9 para “A Teoria da Evolução e as diferenças entre Lamarck,

Darwin e Wallace” e “As três Leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos”.

Como era de se esperar, todos os grupos de professores de biologia em exercício e em formação atribuíram relevância média acima do universo geral de respondentes para “A Teoria da Evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace”. A relevância média mais próxima da atribuída pelo universo geral de respondentes para esse tema foi a dos professores de biologia do ensino médio.

Entre os temas que aparecem na tabela 9 acima como os mais relevantes para os respondentes, aquecimento global e fontes de energia estão entre os que podem ser abordados de maneira interdisciplinar e de forma a contextualizar o conhecimento científico diretamente com a realidade dos estudantes, dois pressupostos da Educação CTS. Santos (2007) explica que a contextualização do conhecimento científico envolve não apenas a sua relação com o cotidiano, mas também as questões sociais envolvidas. Segundo ele,

se ensina nomes científicos de agentes infecciosos e processos de desenvolvimento das doenças, mas não se reflete sobre as condições sociais que determinam a existência de muitos desses agentes em determinadas comunidades. Da mesma forma, se ilustra exemplos do cotidiano de processos de separação de materiais como catação, mas não se discute os determinantes e as consequências do trabalho desumano de catadores em lixões do Brasil (SANTOS, 2007, p. 4).

Para Strieder e Kawamura (2017, p. 43), a “contextualização é entendida como meio facilitador para a compreensão e construção de conceitos ou como estratégia para dar significado ao conhecimento, seja por despertar o interesse dos alunos ou por ilustrar os conceitos trabalhados”. Segundo elas, a Educação CTS,

mais do que contextualizar o conhecimento científico escolar, busca discutir as implicações do desenvolvimento científico-tecnológico na sociedade e, com isso, almeja uma compreensão sobre a utilização responsável dos recursos naturais e aparatos tecnológicos (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 44).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O recorte apresentado aqui desta pesquisa de percepção sobre o ensino de ciências naturais, com as opiniões dos professores de biologia em exercício e em formação, sugere que os pressupostos da Educação CTS fazem parte da

formação desse público específico. A metodologia aqui aplicada, um levantamento de opinião respondido de forma anônima, tem suas limitações, e já estamos desenvolvendo outros estudos para verificar o quanto a Educação CTS está, de fato, presente nos cursos de formação de docentes nessa área. Embora seja preciso fazer a ressalva de que os respondentes desta pesquisa possuem uma escolaridade elevada, é importante destacar as respostas dos que estão em nível de graduação. Os estudantes de licenciatura em biologia apresentaram os maiores percentuais dos que defendem que o foco do ensino de ciências naturais deve ser tanto a natureza da ciência quanto questões sociais e atribuíram relevância altíssima para temas como desmatamento, mudanças climáticas e vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia.

Há quase duas décadas, Teixeira (2003, p. 186) afirmava que “nos cursos C.T.S., a organização da matéria já não se dá com os conceitos no centro, mas sim, através de temas sociais. Isso significa que os conteúdos dos cursos de disciplinas científicas, via abordagem C.T.S., necessariamente incluem temas sociais”. Zani *et al* (2013, p. 64) concordam que “a concepção CTS para o ensino de ciências aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e de teorias relacionadas com conteúdos canônicos”.

De acordo com Lima e Teixeira (2017, p. 3), no ensino com abordagem focada nas relações CTS, “os conteúdos científicos são estudados juntamente com aspectos tecnológicos e sociais, propiciando condições para o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão dos alunos, tendo como principal objetivo a formação para a cidadania”. Segundo Cavalcanti (2012, p. 2), esse tipo de ensino “pretende motivar, preparar e envolver os indivíduos na reflexão sobre nosso modo de vida, na tomada de decisões e na busca de um mundo mais sustentável”.

Como os dados desta pesquisa de percepção sugerem, esses pressupostos estão, aparentemente, condizentes com a opinião da maioria da comunidade de ensino de ciências naturais, principalmente entre os mais jovens, que incluem os estudantes de licenciatura em biologia e os recém graduados em

biologia que ainda não estavam lecionando no momento da pesquisa ou que haviam ingressado na pós-graduação. A altíssima relevância atribuída por esses grupos para os temas “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” e “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” mostra a força que os temas socioambientais têm para a juventude da atualidade.

REFERÊNCIAS

AYALA, Francisco J. Introductory essay: The case for scientific literacy. In: UNESCO. **World Science Report 1996**. Paris: Unesco, 1996, p. 1-5.

BOUZON, Júlia D.; BRANDÃO, Juliana B.; SANTOS, Taís C.; CHRISPINO, A. O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: Uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo/SP, v. 40, n. 3, p. 214-225, agosto de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF, 2018.

CARMONA, Ingrid Valadares; PEREIRA, Marcus Vinicius. Ciência, Tecnologia e Sociedade e Educação Ambiental: uma revisão bibliográfica em anais de evento científicos da área de ensino de ciências. **Ciência & Ideias**, v. 8, n. 3, p. 94-114, set./dez. 2017.

CARVALHO, Maria Regina Viveiros de. **Perfil do professor da educação básica**. Brasília/DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018.

CAVALCANTI, Daniele Blanco. **Abordagem sociocultural de saúde e ambiente para debater os problemas da dengue**: um enfoque CTSA no ensino de biologia. 2012, 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Centro Federal de Educação Tecnológica CEFET/RJ, Rio de Janeiro/RJ, 2012.

CUNHA, Rodrigo Bastos. A alta relevância de temas socioambientais na percepção de licenciandos, professores e pesquisadores de ensino de ciências. **Revista CTS**, v. 17, n. 50, p. 11-34, 2022.

DOMICIANO, Tamara Dias; LORENZETTI, Leonir. A Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade no curso de licenciatura em ciências da UFPR Litoral. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, e14848, p. 1-25, 2020.

FEARNSIDE, Philip M. **Hidrelétricas na Amazônia**: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras. Manaus/AM: Editora do INPA, 2015.

FIGUEIREDO, José Arimatéa. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade**. 2009, 88f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2009.

JESUS, Izabela Paulini de; LORENZETTI, Leonir; HIGA, Ivanilda. A abordagem CTS em propostas de ensino de nanotecnologia. In: **X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2015, Águas de Lindóia/SP.

LIMA, Flaviane Izidro Alves de; VOIG, Ana Elisa Gambarti Teixeira; FEIJÓ, Marianne Ramos; CAMARGO, Mario Lázaro; CARDOSO, Hugo Ferrari. A influência da construção de papéis sociais de gênero na escolha profissional. **Doxa: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, v. 19, n. 1, p. 33-50, jan./jun. 2017.

LIMA, Meriane Ribeiro de; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Enfoque CTS e o Ensino de Evolução: Análise da Articulação da Tríade CTS em uma Experiência Didática. In: **XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2017, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC.

MELONI, Reginaldo Alberto. O ensino das ciências da natureza no Brasil – 1942/1970. **Revista Linhas**, v. 19, n. 39, 2018.

MIRANDA, Elisangela Matias. **Tendências das perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de Educação e Ensino de Ciências**: uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas. 2012. 292f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2012.

PEIXOTO, Anyelle da Silva Pereira; DANTAS, Josivânia Marisa. Revisão da Literatura: aspectos sobre a problemática dos Resíduos Eletroeletrônicos no Ensino Básico. In: **XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2019, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN.

RIBEIRO, Daniel das Chagas de Azevedo; PASSOS, Camila Greff; SALGADO, Tania Denise Miskinis. A temática ambiental Agrotóxicos no Ensino de Ciências da Educação Básica: uma revisão bibliográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, Brasília/DF, v. 2, n. 1, jan./dez. 2021.

ROCHA, André Luiz Franco da; SLONSKI, Gladis Teresinha. Um olhar para os transgênicos nas áreas de pesquisa em ensino de ciências e educação ambiental: contribuições para a formação de professores. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 3, dez. 2016.

RODRIGUES, Ana Paula da Silva. **Educação Ambiental e Alimentar Nutricional em Escolas da Região Metropolitana de Curitiba no Contexto do Uso de Agrotóxicos**. 2022. 311f. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2022.

SANTANA, Tainan Amorim; BASTOS, Ana Paula Solino; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do Movimento CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, p. 105-122, 2015.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 1ª ed. Porto Alegre/RS: Editora Unijui, 1997.

SILVA, Rodrigo da Luz. **Interfaces entre a educação ambiental e a educação CTS e CTSA no Brasil: possibilidades e limitações**. 2019, 162f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, 2019.

SOUSA, Bárbara Lethicya Silva; BEZERRA, Cícero Wellington Brito; SILVA, Jackson Ronie Sá; CATANHEDE, Severina Coelho da Silva. Cenário das publicações CTS/CTSA no ensino de química: revisão bibliográfica de publicações no portal de periódicos da CAPES/CAFÉ. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba/PR, v. 5, n. 11, p. 27267-27283, nov. 2019.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio/2017.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. Educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

ZANI, Liliane Baldan; PAIVA, Claudia Lougon; DUARTE, Ian Drumond; SILVA, Mirian do Amaral Jonis. A técnica da controvérsia controlada sob a perspectiva

do enfoque CTS: uma contribuição para o ensino de biologia. **Revista Brasileira de Ensino de C&T**, v. 6, n. 2, p. 62-75, mai./ago. 2013.