Educação CTS nos Bacharelados Interdisciplinares em Ciência e Tecnologia na Região Nordeste do Brasil

Mycarla Míria Araujo de Lucena[1] & Carla Giovana Cabral[2]

Resumo

A expressão ciência, tecnologia e sociedade (CTS) se origina na segunda metade do século XX, quando diversos grupos questionaram com mais intensidade o uso da ciência e da tecnologia em guerras, os impactos ambientais, o controle do conhecimento pelo Estado. A partir desse momento, essa discussão passa a influenciar o ensino das ciências e da engenharia, tanto na educação básica quanto superior, na direção de uma formação crítica que contemplasse dimensões filosóficas, históricas, sociológicas, políticas e ambientais. Esse movimento em torno da Educação CTS também ocorreu no Brasil. Às experiências pioneiras e pontuais da Educação CTS na segunda metade do século XX no Brasil, somaram-se, nos princípios do século XXI, os bacharelados interdisciplinares em Ciências e Tecnologia (BICT). Fruto do projeto de Reestruturação e Expansão das Universidades brasileiras (Reuni), os BICTs têm como um de seus princípios basilares contemplar os aspectos sociais, éticos, culturais e humanísticos na formação acadêmica dos/as discentes. No contexto de uma pesquisa iniciada em 2010, com abrangência nacional, este trabalho tem como objetivo mapear a presença das Humanidades nos cursos existentes na região Nordeste e identificar o enlace com o campo CTS, observando os documentos oficiais, projetos pedagógicos e currículos, entre outros. Foram analisados esses elementos nos bacharelados da 1) Universidade Federal da Bahia (UFBA), 2) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), 3) Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), 4) Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 5) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e 6) Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Os resultados dessa apreciação crítica mostram, por exemplo, uma diminuta presença das Humanidades e do campo CTS nessas universidades. É na UFRN e na UFMA que o enlace CTS aparece de maneira mais ativa. Nesse sentido, apontamos que o campo CTS oferece uma rica contribuição para a formação ética e responsável dos cientistas e engenheiros e que o espaço dos bacharelados interdisciplinares poderia acolher de forma mais ampla essa proposta.

Palavras-chaves: Educação CTS; Bacharelados Interdisciplinares; Ensino de Ciências e

---

[1] Professora temporária da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/Natal). E-mail: mycarlalucena@gmail.com.

[2] Professora adjunta na Escola de Ciências e Tecnologia/UFRN. Coordenadora do Grupo de pesquisa Pandora - Democracia e Gênero em Ciências e Tecnologia (UFRN), Natal/RN. E-mail: carla.gio.cabral@gmail.com

Tecnologia.

Abstract

The expression Science, Technology and Society (STS) originates in the second half of the twentieth century, when several groups have questioned more intensity the use of science and technology in wars, environmental impacts, control of knowledge by the state. From that moment, this discussion to influence the teaching of science and engineering, both in basic as higher education toward a critical training contemplating philosophical dimensions, historical, sociological, political and environmental. This movement around the Education CTS also occurred in Brazil. Pioneer and specific experiences of CTS Education in the second half of the twentieth century in Brazil, totaled up, in the beginning of XXI century the interdisciplinary bachelor of Science and Technology (BICT). Restructuring project fruit and Expansion of Brazilian Universities (REUNI), the BICTs have as one of its basic principles addressing social, ethical, cultural and humanistic in academic the students. In the context of a research started in 2010 with national coverage, this study aims to map the presence of Humanities in existing courses in the Northeast and identify the link with the CTS field, watching the official documents, educational projects and curriculum, among others. These elements were analyzed in the bachelor of 1) Federal University of Bahia (UFBA), 2) Federal University of Bahia Recôncavo (UFRB), 3) Federal University of Bahia Oeste (UFOB), 4) Federal University of Maranhão (UFMA) 5) Federal University of Rio Grande do Norte, and 6) Rural Federal University of the Semiárido (UFERSA). The results of this critical appraisal show, for example, a low proportion of the Humanities and the CTS field at these universities. It is in UFRN and UFMA the CTS link appears more actively. In this sense, we point out that the CTS field offers a rich contribution to ethics training and responsible scientists and engineers and the space of the interdisciplinary bachelor could receive more this proposal.

Keywords: CTS Studies; Interdisciplinary bachelor; Teaching Science and Technology.

Introdução: o campo dos estudos CTS

O campo de estudos CTS inicia-se em meados dos anos 60 e início dos anos 70, como resposta à ideia pública de que o desenvolvimento científico e tecnológico constituía-se em uma espécie de propulsor de bem-estar para toda a sociedade (BAZZO et al., 2013; CABRAL, 2011; LINSINGEN, 2007). Cerezo (2001) aponta que uma série de fatos ocorridos após a Segunda Guerra abala a crença na ciência e na tecnologia modernas. Segundo ele,

> [O campo CTS] reuniu as reflexões das Ciências Sociais e das Humanidades para pensar esse momento de crise em relação à credibilidade da ciência e da tecnologia e seu apoio público; voltou seu olhar a um uso irracional dos recursos naturais e à

> falsa crença da neutralidade científica e sua autonomia em relação à sociedade (CABRAL, 2001, p. 47).

Algumas décadas após esse momento inaugural, o campo de estudos CTS aproximou-se das discussões de políticas públicas e ao ensino de ciências e tecnologia, e também do desenvolvimento de projetos de pesquisa em várias áreas, como a sustentabilidade, os problemas ambientais, responsabilidade social, a questão ética e democrática na produção das atividades científico-tecnológicas. Segundo Bazzo et al. (2003), constitui objetivo de estudo de CTS analisar, tanto os fatores sociais que influenciam a mudança científico-tecnológica, quanto as consequências sociais e ambientais.

Em sua origem, os estudos CTS mostraram tradições diferentes, relacionadas aos contextos da América do Norte e Europa, especialmente. A tradição europeia mostrou um caráter mais acadêmico, favorecendo os enfoques e padrões das ciências sociais voltados ao conhecimento científico e sua origem. Já a tradição norte-americana mostrou um caráter ativista e de compromisso social, com uma reflexão crítica de estado mais filosófico, focada na tecnologia e nas políticas públicas (IBARRA e CEREZO, 2001).

Na América Latina, esse movimento foi paulatinamente se apropriando dos contextos dos países (LINSINGEN, 2007). Ainda conforme este autor, os pensadores desta área CTS partem da crítica ao modelo linear de inovação e buscam modelos e instrumentos para um desenvolvimento local da ciência e tecnologia.

Questões como essas são apropriadas pela chamada Educação CTS, que objetiva desconstruir a concepção tradicional da ciência e da tecnologia como atividades autônomas, neutras e inexoravelmente benéficas para a sociedade, ideias estas construídas desde o advento da ciência moderna, entre outras coisas. São ideias as quais o ensino das ciências e da tecnologia continua a disseminar, contribuindo para legitimar padrões tecnocráticos de governo e orientando os currículos de escolas e universidades de forma positivista.

No Brasil, no último quarto do século 20, os programas de pós-graduação foram um dos primeiros espaços a se apropriar dos estudos sobre CTS. Linhas de pesquisa foram criadas com debates em torno da Alfabetização Científica e Tecnológica Ampliada. Esse contexto de formação influenciou pesquisadores, que passaram a levar uma percepção epistemológica e uma prática pedagógica crítica para o ensino de graduação. Um dos espaços em que essa epistemologia e pedagogia se concretizam ou se refletem é nas matrizes curriculares. Por exemplo, disciplinas novas com objetivos voltados aos aspectos éticos, sociais e ambientais, que antes eram desprezados por departamentos de engenharia, centros tecnológicos e de ciências exatas e naturais, foram criadas, passaram a ser ministradas.

Uma das experiências pioneiras aconteceu na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) na segunda metade do século 20, no departamento de Engenharia Mecânica, naquele momento por iniciativa de professores mais conscientes do papel social e ético dos engenheiros, buscando romper barreiras institucionais muito vigorosas e persistentes há décadas (CABRAL e BAZZO, 2011). Mais recentemente, desde o ano de 2010, a Escola de Ciências e Tecnologia Universidade Federal do Rio Grande do Norte (ECT/UFRN), inserida no projeto de Reestruturação das Universidades Brasileiras (Reuni/Ministério da Educação), por meio da criação do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia (BICT), vem trabalhando os estudos CTS para desconstruir a concepção ainda corrente de ciência neutra e do determinismo tecnológico, por exemplo. São construídas reflexões sobre princípios éticos, sua responsabilidade social como futuros/as engenheiros/as e os impactos sociais e ambientais decorrentes de sua atuação. Nesse contexto de reflexões e prática docente nasceu a pesquisa discutida neste artigo[3].

Neste trabalho, considerando que os BICT's são um espaço propício a uma espécie de institucionalização dos estudos CTS, investigamos os cursos da Região Nordeste. Partimos de uma análise sobre os documentos oficiais, tais como as diretrizes e referenciais curriculares, os projetos pedagógicos dos cursos e suas ementas, e chegamos às disciplinas voltadas às Ciências Humanas, especificamente aquelas com influência do campo CTS.

Os Bacharelados Interdisciplinares em Ciências e Tecnologia

No ano de 2007, teve início o Reuni/MEC, programa que induz as instituições federais de ensino superior (IFES) a realizarem reestruturações na arquitetura acadêmica a fim de aprimorar e preencher lacunas quanto à presença das Humanidades no processo formativo na graduação (BRASIL, 2010). Com isso, também foi ampliada a oferta de vagas na graduação e, consequentemente, uma mudança do perfil estudantil ocorreu, incluindo camadas sociais menos privilegiadas. Lembramos que a Engenharia, desde as suas origens, nas academias militares (BAZZO et al, 2008), é uma das carreiras com maior prestígio em vários lugares do mundo, sendo de difícil acesso aos jovens de camadas mais populares (CABRAL e BAZZO, 2011).

Com essa reestruturação, também se modificou a modalidade de ensino, que passou a

[3] A pesquisa é intitulada “Educação CTS no Brasil”, subdividida em dois subprojetos: 1) Reflexões sobre a interdisciplinaridade e o campo CTS nos bacharelados em Ciências e Tecnologia; b) Percepções de CTS de alunos do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia da UFRN. Esta pesquisa conta com a participação dos alunos/as de Iniciação Científica Bárbara Stephanie e Amadeu Clementino, ambos alunos do BICT/UFRN.

abarcar grande número de alunos com numerosas turmas que, na UFRN, já chegaram a 180 alunos. Essa mudança foi baseada no "processo de Bolonha", modelo europeu que se configura como um modelo de universidade "universal", denominado assim pela sua amplitude de usuários (uma educação superior acessível a todas as classes sociais), de suas ações (para responder às necessidades de uma sociedade globalizada) e de seus objetivos (a demanda da sociedade do conhecimento; HORTALE e MORA, 2004). De acordo com Trindade et al. (2013),

> "esse novo projeto ainda prevê que o educando é o protagonista de sua formação, propondo uma ruptura com aquela tradicional grade curricular, em que os saberes são "engessados" e, muitas vezes, 'desconectados", pois além de haver disciplinas de livre escolha, há possibilidade de os alunos cumprirem os créditos em diversos cursos, podendo ser instituições diferentes".

Nesse contexto, foram implantados os BICT's no Brasil, no ano de 2009. De acordo com os Referenciais Orientadores, esses cursos são compostos por três ciclos, sendo o primeiro voltado para um conjunto relevante de competências, habilidades e atitudes, transversais às competências técnicas, aliado a uma formação geral com fortes bases conceituais, éticas e culturais. O segundo ciclo de estudos apresenta um caráter opcional, voltado à formação profissional em áreas específicas do conhecimento. Já o terceiro ciclo compreende a pós-graduação.

Apresentando uma proposta de regime em ciclos, como dito, esse projeto de ensino na área de ciências e tecnologia foi inicialmente pioneiro na Universidade Federal do ABC (UFABC), e depois em outras universidades federais, como a Universidade Federal da Bahia (UFBA), a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) (BRASIL, 2010). Esse número aumentou. Atualmente, são 17 cursos de bacharelados em Ciência e Tecnologia[4] no Brasil.

Os BI's e similares são programas de formação em nível de graduação de natureza geral, que conduzem a diploma, organizados por grandes áreas do conhecimento. Essas grandes áreas são entendidas como campos de saberes, práticas, tecnologias e conhecimentos, definidos de modo amplo e geral. Constituem exemplos de grandes áreas: Artes; Ciências da Vida; Ciências e Tecnologia; Ciências Naturais e Matemáticas; Ciências Sociais; Humanidades e outros (BRASIL, 2010). Os BI's "proporcionam uma formação com foco na

[4] Até a data de conclusão deste artigo.

interdisciplinaridade e no diálogo entre áreas de conhecimento e entre componentes curriculares, estruturando as trajetórias formativas na perspectiva de uma alta flexibilização curricular" (BRASIL, *op cit*. 2010, p. 4).

Os referenciais orientadores ressaltam outro aspecto relevante e preocupante no processo de produção do conhecimento, que é a arquitetura curricular da formação de graduação, que reserva pouco espaço para a formação geral, mostrando-se carregada por uma visão fragmentadora do conhecimento e alienada das questões emergentes da natureza, da sociedade, da história e da subjetividade (BRASIL, 2010, p. 2). Essa análise se fundamenta na necessidade da inserção das disciplinas da área de Humanidades, pouco presentes em cursos como os de engenharia, um dos mais procurados pelos estudantes.

Assim, os BI's trazem como diferencial em sua estrutura curricular a inserção das dimensões ambientais, filosóficas, históricas, sociológicas e pedagógicas, por exemplo, contemplando a contextualização da produção dos saberes e sua articulação profissional. Segundo Albuquerque et al., (2012), com a interdisciplinaridade dos BIs, a formação qualitativa dos engenheiros é melhorada, uma vez que, além de almejar uma base sólida nas disciplinas de exatas, almeja uma formação humanística e social.

A educação CTS nos BICT's

Considerando que os BI's em Ciência e Tecnologia (BICT) são um espaço potencial de desenvolvimento de fortes bases conceituais, éticas, culturais e humanísticas, acredita-se que a institucionalização dos estudos CTS contribuirá de forma significativa na formação crítica e ética dos/as engenheiros/as. Porém, temos como hipótese que, apesar da orientação contida nos documentos oficiais, a discussão do campo CTS ainda está pouco presente nos bacharelados.

Nesse sentido, foram analisados os BICT's existentes na região Nordeste do Brasil, partindo de exame dos documentos, tais como diretrizes e referenciais curriculares, os projetos pedagógicos dos cursos e suas ementas, que mostram as disciplinas voltadas às Ciências Humanas. Voltamos nosso olhar especialmente para disciplinas que possam ser ou ter influência do campo CTS.

O BICT da UFBA, cujo projeto pedagógico geral foi aprovado pelos Conselhos em 2008, é estruturado em cinco eixos curriculares: 1) Linguagens, 2) Interdisciplinar, 3) Orientação Profissional, 4) Formação Específica, e 5) o Eixo Integrador. A estrutura curricular dos cursos é dividida em duas etapas, a formação geral, que corresponde aos três primeiros semestres, e a formação específica, correspondente aos três últimos. A geral é

similar para todos os alunos, já na específica existem duas opções: o ingresso em uma área de concentração com estrutura curricular específica e diferenciada; ou em uma estrutura curricular flexível e aberta, denominada de grande área, proporcionando ao aluno uma formação generalista no campo do Bacharelado em Ciências e Tecnologia.

Atendendo aos objetivos presentes no documento orientador dos Bacharelados Interdisciplinares (BRASIL, 2010), este BICT visa unir uma formação geral humanística, científica e artística ao conhecimento no campo das Ciências e das Tecnologias (UFBA, 2010). Tendo como competências a capacidade de realizar uma leitura pertinente, sensível e crítica da realidade natural e humana em que está inserido, dentre as quais se destacam algumas: compreensão da complexidade do campo das Ciências e das Tecnologias; responsabilidade social e compromisso cidadão; apropriação dos valores democráticos pela sociedade contemporânea; preservação do meio ambiente; e compromisso ético-político no campo de ciência e tecnologia. O curso tem carga horária de 2.400 horas e duração mínima de seis semestres.

Para um melhor entendimento da estrutura curricular desse curso, é preciso deixar claro, conforme o seu projeto pedagógico, que a etapa da formação geral abarca integralmente o Eixo Interdisciplinar, formado pelo módulo Estudos sobre a Contemporaneidade e pelo Módulo das Culturas (Artística e Humanística). Esta etapa também é constituída por dois (2) componentes curriculares obrigatórios do Eixo Linguagens e por três (3) componentes do Eixo Específico (Módulo Obrigatório da Área de Ciência e Tecnologia), além de atividades e ações dos eixos orientação profissional e eixo integrador (UFBA, 2010, p. 14).

Foram analisadas as disciplinas com a presença das Humanidades, especialmente a presença dos estudos CTS, do Módulo Estudos sobre a Contemporaneidade, constituído de duas disciplinas obrigatórias cada uma com 68 créditos: “Estudos sobre a Contemporaneidade I” e “Estudos sobre a Contemporaneidade II”.

De acordo com as ementas dessas componentes curriculares, trata-se de um estudo abrangente das sociedades contemporâneas, na relação mundo-Brasil, como sua diversidade, globalidade e sustentabilidade, identificação das origens históricas, práticas culturais e interpretação dos diversos saberes, bem como as formas de relação da sociedade com o Estado, e as formas de organização do trabalho. Analisando essas ementas e com base nos referenciais bibliográficos propostos, identifica-se na componente Contemporaneidade I, a presença de uma discussão mais voltada para o saber das experiências humanas inseridas na sociedade e os dilemas da modernidade. Já a disciplina Contemporaneidade II, traz uma análise que enfoca a identidade cultural e as questões de injustiça social na pós-modernidade.

Para essa discussão, dentre os autores mencionados nas referências está o sociológico Bauman (2001). Observa-se que a bibliografia não reflete de uma forma mais integral o conteúdo da ementa.

Ainda dentro desse eixo, ao analisar o módulo Cultura Artística, destacamos que todos os componentes curriculares são optativos. São oferecidas no total dezoito (18), mas o estudante será obrigado a cumprir uma carga horária de 136 h. Destas, foram analisadas 11 disciplinas como pertencentes à discussão relacionada à ciência, tecnologia e aos aspectos sociais, que fazem parte da grande área do conhecimento Linguística, Letras e Artes: Ação Artística, Políticas Culturais, Artes e Mundo Digital, Ação e Mediação Cultural através das artes, Tecnologias Aplicadas às Artes, Arqueologia das Artes e Tecnologias, Tópicos Especiais em Artes e Tecnologias Contemporâneas, Tópicos Especiais em Artes I, II, III e IV. Cada componente corresponde a 68 créditos, exceto a disciplina Ação Artística que tem 34 créditos.

Nas ementas das disciplinas, há temas como os estudos das políticas culturais com ênfase para a situação no mundo contemporâneo; as relações da arte, ciência e tecnologia; arte e sociedade, integração/inclusão digital; a história sobre as tecnologias aplicadas à arte; as novas tecnologias digitais e as novas configurações artísticas no contexto da cultura digital. Observamos que alguns autores e textos da área de tecnologia na arte são repetidos em algumas disciplinas, talvez por conter temáticas semelhantes. Foram identificadas apenas duas referências de filósofos como Bachelard (1996) e Morin (2005), que trabalham questões que envolvem o caráter histórico do conhecimento e uma relação mais crítica entre a ciência, a tecnologia e sociedade.

De uma forma geral, observamos nessas ementas um arcabouço bibliográfico relevante para os estudos e reflexões sobre os temas culturais presentes na formação acadêmica na área de artes. Entretanto, quase não há referências à filosofia e à sociologia do conhecimento da tecnologia e da arte. Questões estas que são pertinentes no campo CTS, pois estão diretamente voltadas aos valores da sociedade, aspectos estes que vem sendo deixados, segundo Cabral e Bazzo (2011), à margem de cursos como os de engenharia, espaços em que há uma grande necessidade de englobar as questões éticas, sociais e ambientais nesses cursos tecnológicos. Além disso, a proposta do projeto pedagógico pretende possibilitar que as matérias artísticas possam ter um papel mais presente na formação universitária abrangente (UFBA, 2010).

No módulo das Culturas Humanísticas, é ofertado um total de vinte e três (23) disciplinas, sendo o estudante obrigado a cumprir uma carga horária de 136 h. Destas, foram

analisadas dezoito (18) disciplinas, que apresentam em suas discussões as relações humanas articuladas às políticas sociais e econômicas, entre outros aspectos. Destas, dez (10) foram identificadas na área de Ciências Humanas: Estudos das Humanidades, Estudos dos Poderes, Estudos das Subjetividades, Tópicos Especiais em Humanidades I, II, III, e IV, Temas Especiais em Cultura I, Temas Especiais em Humanidades I e II; cinco (5) pertencem às Ciências da Saúde: Saúde e Cidade, Tópicos Especiais em Saúde I, II, III, e IV; e duas (2) das Ciências Sociais Aplicadas: Estudos das Sociedades, Estudos do Desenvolvimento; e apenas uma (1) da Linguistíca, Letras e Artes: Estudos das Culturas. Todas as disciplinas possuem carga horária de 68h, exceto as disciplinas Tópicos Especiais em Saúde III e IV, Tópicos Especiais em Humanidades III e IV, que têm 34 horas.

Nesse conjunto de disciplinas, as ementas oferecem um arcabouço para o/a discente refletir e discutir a respeito da condição humana; as diferentes culturas no mundo e no Brasil; os estudos das sociedades; as diversas perspectivas do desenvolvimento; as relações de poder e relações sociais; a subjetividade e o pensamento moderno; o planejamento participativo e as políticas de inclusão social referentes à saúde. Assim como as disciplinas anteriores, encontraram-se poucas referências relacionadas à história e filosofia do conhecimento das culturas e sociedades. Na disciplina "Estudos das Humanidades" foram encontradas apenas duas referências que discutem questões de CTS, uma proveniente de livro de do físico Snow (1995), e do filósofo Granger (1985). Já em "Estudos do Desenvolvimento" encontramos apenas uma referência do sociólogo e economista Santos (2000), que discute a teoria da dependência, fazendo uma crítica dos processos de reprodução do subdesenvolvimento na periferia do capitalismo mundial.

Esses temas são muito relevantes para os/as estudantes das engenharias, entretanto, decorrente da construção do conhecimento científico na ciência moderna, não recebem um tratamento epistemológico e pedagógico mais crítico, na maior parte das vezes, no ensino de graduação das ciências e engenharia. A tradição que entretanto permanece se abastece do conhecimento dicotômico, que desvaloriza as crenças e as experiências da existência humana, buscando apenas um caminho para a verdade: o método científico. Sobre essa dicotomia, Bondía (2002, p. 28) explica que uma das consequências foi o surgimento de "uma enorme inflação de conhecimentos objetivos, uma enorme abundância de artefatos técnicos e uma enorme pobreza dessas formas de conhecimento que atuavam na vida humana, nela inserindo-se e transformando-a".

A análise do módulo obrigatório da Área de Ciência e Tecnologia, cujas disciplinas são denominadas de "Ciência e Tecnologia I" e "Ciência e Tecnologia II", cada uma com 68

créditos, mostrou, através das suas ementas, o estudo dos aspectos multidisciplinares, epistemológicos e históricos da ciência e da tecnologia. Entretanto, não apresenta uma discussão mais ampla sobre as relações com a sociedade, mas apenas estudos voltados para a ciência da computação e linguagem matemática. Diferentemente do que está escrito no projeto pedagógico, um dos objetivos dessa disciplina é contemplar o conhecimento multi-inter-transdisciplinar (UFBA, 2010). Apenas uma bibliografia refere-se aos estudos de história do pensamento científico, do filósofo Alexandre Koyré (1982), e outra, sobre a arte de resolver problemas, do matemático Polya (1995), que traz um novo olhar sobre a ciência matemática e um novo modo de ensiná-la, levando o/a estudante a desenvolver sua própria capacidade de resolver problemas e inventá-los, bem como apresentando-os compatíveis com os conhecimentos dos/as alunos/as.

A ausência dessa discussão é preocupante, uma vez que o bacharelado interdisciplinar em Ciências e Tecnologia está formando futuros engenheiros/as ou bacharéis que irão atuar no mercado de trabalho diretamente com as questões de ciências e tecnologia, estas, por sua vez, fazem parte da sociedade, que depende e consume os produtos gerados pelo mercado. São pontos assim que esse trabalho busca analisar, refletir e criticar na estrutura curricular dos bacharelados, pois entendemos a importância de alfabetização científica e tecnológica ampliada através desses cursos interdisciplinares.

Ainda foram encontradas três disciplinas de cunho obrigatório do Módulo Língua Portuguesa, porém apenas a disciplina “Língua Portuguesa, Poder e Diversidade Cultural” com 68h, tem mais relação com discussões sociológicas/sociais, conforme a sua ementa, cuja óptica procura estudar a língua portuguesa como sistema responsável pela interação entre o sujeito e o mundo. Já a outra disciplina, “Elementos Acadêmicos e Profissionais em Ciência e Tecnologia” (68h), apresenta uma ementa muito abrangente, desde o estudo da universidade, mundo do trabalho, metodologias de pesquisas em ciência e tecnologia até humanidade e ética, entre outros. Além disso, as bibliografias correspondem apenas a alguns pontos abordados na ementa.

Fazendo uma análise geral da matriz curricular do curso Ciência e Tecnologia da UFBA, há uma variedade de disciplinas optativas com diversos temas oferecidos para a parte da formação geral, e apenas sete obrigatórias. Pontualmente, não foi encontrada uma discussão ativa de CTS no currículo do bacharelado da UFBA.

Ainda na região nordeste, encontra-se o Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnologias, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Observa-se que não recebe a mesma denominação dos bacharelados interdisciplinares, porém tem o mesmo

programa curricular dos BICT e apresenta a mesma estrutura de curso da UFBA. O curso tem carga horária total de 2395 e duração mínima de três anos (UFRB, 2011). Em seu projeto pedagógico, há apenas três disciplinas com características da formação humanística. No primeiro semestre, a disciplina "Metodologia da pesquisa científica" com 68 CH de natureza obrigatória; no segundo, duas (2) disciplinas "Fundamentos da filosofia" com 68CH e "Ética e sustentabilidade" com 34CH, também de caráter obrigatório.

A partir da análise da ementa de "Metodologia da pesquisa científica", percebemos que os discentes podem vir a compreender as diversas concepções de ciência, através de uma introdução crítica; além disso, conhecer as metodologias de pesquisa científica e como elaborar projetos de pesquisa. Em seu aporte bibliográfico, há apenas três referências para uma gama de conteúdos propostos, principalmente para as questões históricas e filosóficas da ciência. E apenas uma delas, Lakatos (2001), discute epistemologia e metodologia da ciência.

A componente curricular "Ética e sustentabilidade" compreende os temas relevantes sobre ética e a sustentabilidade ambiental e suas implicações socioambientais, principalmente as advindas das tecnologias e projetos de desenvolvimento (transgênicos, biocombustíveis, termelétricas, etc). Tendo como objetivo fornecer noções essenciais da conduta profissional e social. Além disso, a bibliografia proposta para a discussão desses temas é pertinente e de acordo com os objetivos contidos na ementa, abarcando uma ampla discussão sobre o assunto. Apenas uma das referências, KUHN (1998), contida na ementa, é utilizada em discussões dos estudos CTS.

A disciplina "Fundamentos da filosofia" mostra-se relevante no curso, pois, como consta na ementa, fará uma abordagem filosófica a partir de seus problemas nos âmbitos da filosofia teórica e prática, entre outros aspectos relevantes para a discussão da literatura contemporânea. O arcabouço bibliográfico é coerente com a discussão do tema explícito, apropriando-se, por exemplo, de referências como Chauí (2005) e seu célebre "Introdução à História da Filosofia".

Embora o número de disciplinas seja reduzido, aborda questões filosóficas, estudos sobre os diversos tipos de ciência e, principalmente, ética, meio ambiente e sustentabilidade, pontos esses ausentes no projeto pedagógico da UFBA.

O "desenvolvimento" científico e tecnológico impactou em diversos aspectos o meio ambiente e o modo de vida das pessoas. Um dos caminhos para tentar questionar e reverter esses impactos, conforme Valério e Bazzo (2006, p.31), "seria através da capacidade dos cidadãos influenciarem e exercerem controle sobre as inovações científicas e tecnológicas". Para conquistar essa mudança em termos de exercício da cidadania, esses autores mencionam

a importância dos estudos CTS e a educação científica e tecnológica como uma das alternativas para a construção de reflexões e atitudes mais críticas.

Ainda no Estado da Bahia, há o bacharelado da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB). Porém, após uma ampla procura na internet, não tivemos sucesso na busca do seu projeto pedagógico. O retorno ao contato feito, via e-mail, com a direção do Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias da UFOB/Barreiras/Bahia, em 10 de abril de 2015, nos informou que o curso está passando por processo de restruturação curricular. Tanto o centro, como a própria UFBO, criados recentemente, em 2013, utilizam o projeto pedagógico da UFBA/Salvador até o momento.

No Estado do Maranhão, há o Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia na Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O currículo do curso está organizado por núcleos de conteúdos comuns e eletivos, a saber: 1) o núcleo comum inclui o desenvolvimento do trabalho de contextualização e integração curricular I; 2) o núcleo eletivo inclui o trabalho de contextualização e integração curricular II, este está dividido em generalista e tecnológico; e 3) atividades acadêmicas complementares. O curso visa agregar uma formação geral, humanística e científica ao aprofundamento no campo das Ciências e das Tecnologias (UFMA, 2013).

Ao analisar o projeto pedagógico do BICT da UFMA, foram encontradas três (3) disciplinas obrigatórias do núcleo comum pertencentes à Área Humanística, sendo no primeiro semestre “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (com carga horária de 60h); no segundo semestre, “Meio Ambiente e Sustentabilidade” (30h), e a disciplina “Metodologia Científica” (30h). Além dessas, foram encontradas mais seis disciplinas do núcleo eletivo generalista, “Ética e cidadania” (60h), “Políticas Públicas” (60h), “Educação Ambiental” (60h), “Linguagem Brasileira de Sinais” (60h), “Tópicos em tecnologia I” e “Tópicos em tecnologia II” (60h). O aluno deve cursar um total de 480h nesse núcleo, obrigatoriamente.

A disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é um pouco diferenciada das disciplinas anteriormente analisadas, pois esta apresenta em sua ementa conceitos de ciência, tecnologia e ética; contexto social; implicações sociais da tecnologia e seus impactos, bem como as questões éticas e políticas. Essa é uma abordagem diferente das disciplinas ofertadas pela UFBA “Ciência e Tecnologia I” e “Ciência e Tecnologia II”, as quais recorrem apenas a um enfoque voltado às tecnologias da computação e a linguagem matemática. Já CTS está mais voltada para uma visão dos “estudos CTS”, à dimensão social da ciência e da tecnologia e seus impactos sociais, ambientais e políticos. Para trabalhar essa temática, o referencial bibliográfico tem autores que discutem questões oriundas do campo dos estudos CTS, tais

como Bazzo (2011), Chassot (1994) e Postman (1994).

Dentre os cursos já analisados, somente no BICT da UFMA aparece a disciplina "Meio Ambiente e Sustentabilidade", trabalhando os princípios e conceitos fundamentais; os problemas e impactos ambientais; ética ambiental e gestão para a sustentabilidade. Esses temas são muito relevantes, uma vez que, como dito, sociedade e meio ambiente sofrem as consequências do modelo linear de inovação. Além disso, há uma percepção pública de que todo esse "desenvolvimento" científico e tecnológico surge em nossas vidas como salvacionista de todos os problemas existentes. A ética ambiental está ausente dos referenciais propostos na ementa.

Outra disciplina desse curso, "Metodologia Científica", traz em sua ementa uma reflexão filosófica sobre a ciência e o fazer científico, porém em seu referencial bibliográfico não há material voltado a uma discussão da história e filosofia da ciência. Essa é uma das disciplinas por meio da qual o/a docente deve trabalhar com os/as estudantes a desconstrução da neutralidade científica. Como expõe Bazzo *et al*., (2003, p. 14), a ciência é vista pela maior parte da sociedade como um "empreendimento autônomo e objetivo baseado na aplicação de um código de racionalidade distante de qualquer interferência externa".

Mas uma vez, destaca-se a importância de mudança do modelo de "desenvolvimento" e sua gestão na sociedade contemporânea, de um sistema tecnocrático para um sistema democrático, espaço em que as pessoas possam ter uma compreensão crítica e participarem nas tomadas de decisões quanto às ações em Ciência e Tecnologia.

As disciplinas consideradas eletivas (obrigatórias e opção limitada) são significativas para o contexto atual, trazendo questões como: ética e cidadania; as políticas públicas e seus impactos na sociedade, economia e meio ambiente; educação ambiental; e inclusão social através da disciplina linguagem brasileira de sinais. Apenas as disciplinas Ética e cidadania e Políticas públicas contém em suas ementas referenciais filosóficos e sociológicos para uma reflexão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, como Aristóteles (1985), Kant (s/d) Bauman (2000) e Santos (2003).

Observa-se nesta pesquisa, até o momento, que o curso que apresenta o maior número de disciplinas eletivas (obrigatórias) com as discussões mais pertinentes às questões sociais e ambientais é o bacharelado da UFMA. Isso condiz com algumas das competências contidas no projeto pedagógico do curso, tais como atuar de forma ética e que inclua a responsabilidade social e a compreensão crítica da ciência e tecnologia como fenômeno histórico e social; e avaliar criticamente o impacto social e a viabilidade econômica das iniciativas na área de Ciência e Tecnologia.

Ao pesquisar o Estado do Rio Grande do Norte, foram encontrados os bacharelados em Ciências e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFERSA/Mossoró e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN/Natal.

O BI da UFERSA tem a mesma estrutura dos demais cursos analisados, apresentando uma formação generalista que se concentra em três vertentes principais, dentre elas, há a "Ciências Sociais Aplicadas e Humanidades". O curso tem uma carga horária total de 2.400 horas, distribuídas em três anos, destas 1.770 são equivalentes às disciplinas obrigatórias. Desse total, apenas quatro obrigatórias correspondem à área das Ciências Humanas: "Ambiente Energia e Sociedade" (60h), ofertada no primeiro período; "Filosofia da Ciência e Metodologia Científica" (60h cada uma), no terceiro; "Ética e Legislação" (30h), no sexto; e "Sociologia" (60h); cinco eletivas generalistas, "Filosofia e Educação" (60h), e "Sociologia e Educação" (60h); "Educação Especial e Inclusão" (60h); "Psicologia na Educação" (60h); e "LIBRAS- Linguagem Brasileira de Sinais" (60h).

A disciplina "Ambiente Energia e Sociedade" envolve uma discussão sobre o ecossistema e seu equilíbrio; os recursos naturais renováveis e não renováveis; as interações entre o homem e o meio ambiente; preservação dos recursos naturais; desenvolvimento sustentável; impacto ambiental, entre outros. Consideramos insuficiente o número de referências relacionadas à sociedade e à sustentabilidade, algo obrigatório para uma discussão mais ampla dessa área tão complexa.

Tal e qual a UFMA, esse curso traz uma discussão sobre o meio ambiente e a sua relação com a sociedade, indo ao encontro de um dos objetivos específicos do seu projeto pedagógico: formar bacharéis com visão humanitária, ética, comprometidos com a preservação do meio ambiente e o seu desenvolvimento sustentável (UFERSA, 2010).

A disciplina "Filosofia da Ciência e Metodologia Científica", assim como nos cursos já analisados, apresenta em sua ementa os conteúdos sobre a filosofia da ciência, deontologia científica, e sobre metodologias científicas. Há na sua ementa referenciais bibliográficos que discutem CTS, tais como Chauí (1999) e Chalmers (1994). Complementando esses estudos, a disciplina "Ética e legislação" aborda de forma ampla os conteúdos, atingindo desde as doutrinas éticas às mudanças histórico-sociais; os regulamentos do exercício profissional até os deveres profissionais.

Na atualidade, a ética, por exemplo, a ética da responsabilidade (JONAS, 2006) é um dos valores fundamentais, seja em qual for o ambiente, no trabalho, na academia ou na participação em sociedade. Como defende o Boff (2014), as necessidades humanas não são adquiridas apenas pelos bens materiais, mas pelos valores e práticas sociais que se inscrevem

no campo do capital humano, social e ético.

Ao analisar a disciplina “Sociologia”, segundo a sua ementa, vemos a presença de discussões sobre grupos sociais, a cultura e a ideologia, bem como relações de participação e poder nas organizações, e estas em interação com o meio ambiente. Porém, não encontramos nessa ementa referências para se trabalhar as questões relacionadas às organizações e o meio ambiente.

A ementa das disciplinas eletivas generalistas mencionadas no texto acima não consta no projeto pedagógico. Mesmo assim, entende-se que elas são essenciais no contexto contemporâneo e os processos de exclusão social. Destacam-se apenas as universidades UFMA e UFERSA com a inserção em seu projeto pedagógico de disciplinas que trabalham a questão da inclusão social, como “LIBRAS” e “Educação Especial e Inclusão”. Já que as universidades têm o papel de participação democrática e universalização do conhecimento, cabe aos cursos incluir estas disciplinas como forma de respeito, direito e acesso às informações para todos os cidadãos.

Por último, foi analisado o Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, curso que tem carga horária total de 2.400h. Destas 1.270h, correspondem ao núcleo comum obrigatório a todos os/as alunos/as. Dessas horas, apenas três disciplinas pertencem à Área Humanística: “Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”, no primeiro semestre (30h); “Metodologia Científica e Tecnológica” no terceiro (30h); “Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano”, no terceiro (60h); e, pertencente à área de Ciências Sociais Aplicadas, “Economia e Desenvolvimento”, no segundo (60h). Em termos de optativas, foram analisadas cinco disciplinas na área das ciências humanas: “Relações de Gênero em Ciências e Tecnologia” (60h); “Ética em Ciência e Tecnologia” (60h); “Política Científica e Tecnológica” (60h); “Dimensões Filosóficas da Tecnologia Moderna” (60H); e “Comunicação Pública da Ciência e da Tecnologia” (60h).

Ao analisar a componente curricular CTS, observa-se em sua ementa a perspectiva ativa dos estudos de CTS. Segundo Cabral e Bazzo (2011), alguns textos trabalhados em sala de aula são escritos pelos próprios professores da disciplina, que ressaltam eventos da história das ciências e da tecnologia. Além disso, são privilegiados os conteúdos com questões tais como: 1) a desconstrução da visão de ciência como atividade pretensamente neutra em termos sociais e ambientais; 2) a valoração social da tecnologia moderna; 3) a perspectiva humanística da filosofia da tecnologia; 4) alfabetização científica e tecnológica; 5) dimensões filosófica, histórica e sociológica em CTS; 6) globalização, meio ambiente e sustentabilidade. Alguns dos autores presentes nos referenciais teóricos são Auler e Delizoicov (2001), Bazzo

(2003), Bazzo, Pereira e von Linsingen (2008), Bauman (1999), Boff (2014), Cabral (2011), Miranda (2013), Reale e Antiseri (2004), Santos (2008).

Considerando os cinco cursos examinados, apenas os bacharelados da UFRN e UFMA possuem a disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade, na qual trabalham com uma perspectiva dos estudos do campo CTS e seus referenciais teórico-metodológicos.

A disciplina "Metodologia Científica e Tecnológica" foi implantada recentemente no curso, no ano de 2015, ampliando o escopo da área de Ciências Humanas no currículo. No entanto, observa-se em sua ementa, em desacordo com as diretrizes e referenciais curriculares, a permanência de um ensino positivista.

As disciplinas "Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano" e "Economia e Desenvolvimento" foram atualizadas no projeto pedagógico recentemente, no ano de 2015, pois pertenciam até o ano de 2014 à Área CTS, quando eram denominadas de CTS2 e CTS3, respectivamente. Essa mudança porque essas disciplinas não correspondiam a uma perspectiva do campo de estudos CTS.

A disciplina Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, de acordo com sua ementa, tem uma discussão mais voltada para os instrumentos da política de desenvolvimento urbano, tais como as leis e normas que orientam e regularizam o uso e ocupação do solo.

No que se refere as disciplinas optativas, nota-se um maior número da presença de disciplinas das áreas humanas, voltadas para as relações sociais, de relações de gênero, dimensões filosóficas, e ética da ciência e tecnologia. Na UFERSA e na UFRN há uma variedade de disciplinas optativas dessa natureza. Ressaltamos que todas essas disciplinas optativas correspondem a referenciais do campo dos estudos CTS.

A disciplina "Relações de Gênero em Ciência e Tecnologia" contempla discussões que envolvem o conceito de cultura e diversidade, relações de gênero; epistemologias feministas; história das ciências e da tecnologia sob a ótica do gênero; mulheres nas ciências e na tecnologia no Brasil; indicadores de gênero, ciência e tecnologia; gênero e educação científica e tecnológica; e políticas públicas. São discussões importantes para a desconstrução de estereótipos de gênero e atitudes preconceituosas existentes nas universidades, especialmente em cursos de ciências exatas, naturais e engenharia.

"Ética em Ciência e Tecnologia" foi criada no curso a partir de 2011 e tem como proposta de trabalho em sua ementa atual, estudar a história da ética e suas relações com a ciência e a tecnologia; os valores da atividade científica e tecnológica; a responsabilidade profissional e os dilemas éticos. Esse é um dos valores imprescindíveis na vida de cada um de nós, seja como cidadão ou profissional das engenharias. Como diz Freire (2014), enquanto

prática formadora de educadores e educandos não podemos escapar à rigorosidade da ética.

Pontuamos ainda que esta disciplina é fundamental, já que uma das competências e habilidades desse curso é atuar acadêmica e profissionalmente dentro de uma ética que inclua a responsabilidade social e a compreensão crítica da ciência e tecnologia como fenômeno histórico e cultural (UFRN, 2010).

A disciplina "Dimensões Filosóficas da Tecnologia Moderna" discute no seu ementário sobre a gênese e as correntes fundamentais da tecnologia moderna; o utilitarismo e os problemas filosóficos da tecnologia, bem como a sociedade e o risco.

De acordo com a sua ementa, "Política Científica e Tecnológica" objetiva "construir uma concepção ampliada do conceito de política para além da noção de governo ou controle da vida, inserindo a ideia de política como atitude do sujeito responsável", questionando o modelo tecnocrático de decisões, em detrimento da participação pública.

Completa esse grupo de disciplinas, "Comunicação Pública da Ciência e da Tecnologia". São abordadas questões que envolvem comunicação pública da ciência; percepção pública da ciência e da tecnologia; cultura científica; divulgação científica; história da divulgação da científica no Brasil; museus e centros de ciência; cientistas e audiências; mídias; divulgação da ciência e da tecnologia em meios de comunicação de massa; projetos de divulgação científica.

Essas disciplinas de caráter optativas trabalham com base em uma perspectiva da alfabetização científico-tecnológica, as quais buscam discutir e analisar os conceitos trabalhados de ciência e tecnologia de forma crítica e sob uma visão ampliada, que segundo Auler e Delizoicov (2001) objetiva-se compreender as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), relacionando o ensino dos conceitos à problematização dos mitos existentes na concepção herdada de ciência. Além disso, Chassot (2003, p. 94) acrescenta que os alfabetizados cientificamente não devem ter apenas uma leitura do mundo em que vivem, mas o entendimento das necessidades de transformá-lo em algo melhor.

Considerações finais: conquistas e permanências

Os resultados desta pesquisa demostram que há diminuta presença dos estudos CTS nos cursos dos bacharelados interdisciplinares em Ciências e Tecnologia na região nordeste. A análise de todos os documentos oficiais, projetos pedagógicos e currículos destas universidades configurou-se como instrumento essencial para o conhecimento e uma visão mais crítica e ampla dos conteúdos da área humanística, principalmente os estudos CTS, trabalhados nas disciplinas dos cursos, como exercício de uma análise mais aprofundada a ser

posteriormente realizada.

Ressaltamos a relevância da inserção dos estudos CTS nos bacharelados interdisciplinares, uma vez que estão formando engenheiros/as e outros profissionais, cuja atuação não está destituída das dimensões ética, política e humanística, tendo em vista as influências e os impactos da ciência e da tecnologia em diferentes contextos sociais e culturais.

Por meio deste estudo, foi possível identificar que todos os cursos oferecem certo número de disciplinas obrigatórias pertencentes à formação geral com caráter humanístico, porém não há uma discussão advinda dos estudos CTS em suas ementas, exceto a UFMA e a UFRN. Nessas universidades, a disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é trabalhada de forma ativa com uma perspectiva crítica e ética com base na realidade dos/as alunos/as, considerando o contexto social.

Quanto às disciplinas optativas ofertadas na UFBA, verificamos uma variedade voltada para a arte, cultura e humanidades. O seu arcabouço bibliográfico mostra-se relevantes para os estudos e reflexões sobre os temas culturais presentes na formação acadêmica. Entretanto, quase não há referências relacionadas à filosofia e sociologia do conhecimento da tecnologia e a arte.

Os cursos das universidades UFRB, UFMA, UFRN e UFERSA apresentam poucas disciplinas obrigatórias na área das humanidades. Embora esse número seja reduzido, abordam questões filosóficas, estudos sobre várias áreas da ciência e, principalmente, ética, meio ambiente e sustentabilidade, pontos esses, por exemplo, ausentes no projeto pedagógico da UFBA. Algumas discutem o tema com mais crítica e um referencial coerente e pertinente conforme proposto na sua ementa, outras não, deixando a desejar mais referenciais para uma discussão mais ampla.

Observa-se nos referenciais orientadores para os bacharelados interdisciplinares uma preocupação central nos programas acadêmicos quanto à formação universitária, sendo orientado no primeiro ciclo um conjunto relevante de competências, habilidades e atitudes, aliada a uma formação geral com intensas bases conceituais, éticas e culturais. Entretanto, são poucos os projetos políticos pedagógicos das universidades que cumprem essa formação.

Dessa forma, apontamos que o campo CTS oferece uma rica contribuição para a formação ética e responsável dos cientistas e engenheiros e que o espaço dos bacharelados interdisciplinares poderia acolher de forma mais completa essa proposta. Observa-se algumas questões a se discutir na experiência da UFRN, por exemplo, a baixa carga horária das disciplinas das humanidades, se comparada às outras áreas e mesmo outros bacharelados.

Além disso, essas disciplinas são oferecidas apenas no primeiro ciclo da formação geral. Depois, quando os alunos migram para o segundo ciclo, não têm mais contato com as disciplinas humanísticas obrigatórias.

Referências

ALBUQUERQUE, Sarah J. P.; CAMPOS, Nathalia M. D.; JÚNIOR, José F. S. Os bacharelados interdisciplinares e sua contribuição para minimizar a deficiência brasileira na formação de engenheiros. **COBENGE- XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 03 a 06 de setembro, Belém-PA, 2012.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **ENSAIO- Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n.1, 2001.

ARISTÓTELES. **Ética a Nicômacos**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1985.

BAZZO, Walter A. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. 2°Ed., Florianópolis: EDUFSC, 2011.

BAZZO, Walter A.; PEREIRA, Luiz T. V.; LINSINGEN, Irlan V. **Educação Tecnológica**: enfoques para o ensino de engenharia. 2 ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2008. 231p.

BAZZO, Walter A. et al. **Introdução aos estudos CTS**. Cadernos de Ibero-América, ed. OEI, n. 1, 2003. 172p.

BAUMAN, Zygmunt. Emancipação. In: **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

BAUMAN, Zygmunt. **Em Busca da Política**, Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

BAUMAN, Zygmunt. **Globalização**: as conseqüências humanas. Tradução: Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor, 1999.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: O que é- O que não é. 3 ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2014. 200p.

BONDÍA, Jorge L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação,** n. 19, p. 20-28, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referenciais Orientadores para os bacharelados interdisciplinares e similares**, Brasília, Brasil, 2010.

BUNGE, M. **Ética y Ciencia**. Buenos Aires, Siglo Viente, 1972.

CABRAL, Carla G; BAZZO, Walter A. **Contribuições do campo CTS para o ensino de graduação em engenharia no Brasil**. CIBEM 10, Porto, Portugal, 2011.

CABRAL, Carla. G. Ciência, Tecnologia e Sociedade: primeiras leituras. In: CABRAL, Carla Giovana; PEREIRA, Guilherme Reis. **Introdução aos Estudos CTS.** Natal: EDUFRN, 2011. p. 39-53.

CHAUI, Marilena. **Introdução à história da filosofia** - Dos pré-socráticos a Aristóteles- vol.1. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

CHAUÍ, Marilena. **Convite a Filosofia**. Editora Ática, 1999.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHASSOT, A. "**A ciência através dos tempos**", São Paulo: Moderna, 1994.

CHALMERS, A. F. **A fabricação da ciência**. São Paulo, UNESP, 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**: saberes necessários à prática educativa. Ed. 48, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GRANGER, Gilles-Gaston. **A razão**. Edições 70, 1985.132p.

HORTALE, Virginia A.; MORA, José- Ginés. Tendências das reformas da educação superior na Europa no Contexto do processo de Bolonha. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 25, n. 88, p. 937-960, Especial - Out., 2004.
IBARRA, A.; CEREZO, J. A. L. Represatión: Norte y sur de CTS. In:IBARRA, A.; CEREZO, J. A. L. **Desafíos y tensiones actuales em ciencia, tecnología y sociedad**. Madrid: Biblioteca Nueva/OEI, 2001.
JONAS, H. **O princípio responsabilidade**: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Tradução de Marijane Lisboa e Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto; Editora PUC-Rio, 2006.
KANT, E. Crítica da razão prática. Rio de Janeiro: Ediouro, s/d.
KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de História do Pensamento Científico**. Tradução e revisão técnica de Márcio Ramalho. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária; Brasília: Universidade de Brasília, 1982.
KUHN, Tomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.
LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Ed. Atlas, 2001.
LINSINGEN, Irlan V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.
MIRANDA, Angela L. **Da identidade da tecnologia moderna**. (Material didático). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 10 edição. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2005.
POLYA, G. A. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
POSTMAN, Neil. **Tecnopólio.** A rendição da cultura à tecnologia. São Paulo: Nobel, 1994.
REALE, Giovani; ANTISERI, Dario. **História da Filosofia**: do humanismo a Descartes. Trad. Ivo Storniolo, v. 3. São Paulo: Paulus, 2004.
SANTOS, Boaventura S. **Um discurso sobre as ciências**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2008.
SANTOS, B. S., "Poderá o Direito ser emancipatório?" **Revista Crítica de Ciências Sociais**, 65, maio, p 3-76, 2003.
SANTOS, Theotônio dos. **A teoria da dependência**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.
SNOW, C. P. **As duas culturas e uma segunda leitura**. São Paulo: EDUSP, 1995.
TRINDADE, Jemmla; FERREIRA, Maira;MOLINA, Marcia. et al. Perfil dos Ingressantes no Bacharelado Interdisciplinar de Ciência e Tecnologia UFMA: produção textual, química e computação. **XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 23 a 26 de setembro, Gramado/RS, 2013.
UFRN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Projeto Pedagógico do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologias**. Natal, 2010.
UFMA. Universidade Federal do Maranhã. **Projeto Pedagógico do Curso em Ciência e Tecnologias.** São Luís, 2013.
UFRB. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. **Projeto Pedagógico do Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnologias**. Bahia, 2011.
UFBA. Universidade Federal da Bahia. **Projeto Pedagógico do Bacharelado interdisciplinar em ciência e Tecnologia**. Salvador/Bahia, Abril de 2010.
UFERSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia**. Mossoró/ Rio Grande do Norte, 2010.
VALÉRIO, Marcelo; BAZZO, Walter A.O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2006.