

ATITUDES E CRENÇAS DOS ESTUDANTES DE ENSINO TÉCNICO INTEGRADO SOBRE AS RELAÇÕES CTSA

Albino Oliveira Nunes¹
Albano Oliveira Nunes²
Josivânia Marisa Dantas³

RESUMO

A interação do ser humano com a natureza e com o ambiente construído torna-se cada vez mais complexa e desafiadora em virtude dos novos avanços científicos e tecnológicos. Sendo assim, nos últimos anos vem ganhando destaque na Educação em Ciências iniciativas que buscam promover a alfabetização científica e tecnológica (ACT), ainda que inversamente, seja percebido um desinteresse crescente do alunado por disciplinas científicas. Um categoria que pode ser utilizada como parâmetro para a ACT é a atitude frente a ciência, entendida como um conjunto de aspectos cognitivos e emocionais que orienta a ação do indivíduo em relação a C&T. Mediante essas ponderações o presente trabalho discute as atitudes e crenças sobre as relações CTSA (Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente) dos estudantes de cursos técnicos integrados do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)/Campus Mossoró, matriculados nos cursos de Edificações, Mecânica, Informática (modalidade integrado regulares) e Edificações modalidade PROEJA. Para tanto, foram entrevistados 106 estudantes do primeiro ano dos cursos integrados regulares e 71 estudantes de todos os períodos do curso de Edificações (EJA), que responderam a uma escala de Likert com 22 assertivas sobre o tema e um questionário aberto. Os resultados preliminares indicam que para as três categorias escolhidas a compreensão sobre ciência e tecnologia apresenta aspectos positivistas, uma vez que há uma concordância com afirmações positivas e discordância com afirmações negativas, o que demonstra uma percepção na qual C&T invariavelmente contribuem com a sociedade e ambiente. Assim, parece necessário repensar o currículo dos cursos, caso seja pretendida a formação de um técnico cidadão, capaz de intervir eficientemente na sociedade. Esse repensar deve levar a uma mudança de postura tanto das disciplinas da formação geral quanto da formação técnica, de maneira que conjuntamente forneçam subsídios para uma avaliação crítica em relação a C&T.

PALAVRAS-CHAVE: Atitudes, Crenças, CTSA, Ensino Profissional.

¹ Licenciado em Química – UERN; Mestre em Ensino de Ciências – UFRN; Doutorando em Química – UFRN; Professor do IFRN/ Campus Mossoró. albino.nunes@ifrn.edu.br

² Licenciado em Física – UERN; Mestre em Ensino de Ciências – UFRN; Doutorando em Engenharia de Teleinformática – UFC. Professor da Secretaria de Educação Básica do Ceará. Albano_fisica@hotmail.com

³ Licenciada em Química – UFRN; Doutora em Ciências – Unicamp; Professora de Educação Química – UFRN. josivaniamd@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A interação do ser humano com a natureza e com o ambiente construído torna-se cada vez mais complexa e desafiadora em virtude dos novos avanços científicos e tecnológicos. Sendo assim, nos últimos anos vem ganhando destaque na Educação em Ciências iniciativas que buscam promover a alfabetização científica e tecnológica (ACT) discutida por diversos autores como Chassot (2006) e Cajas (2001).

Estes autores argumentam que a ACT seria a aquisição de conhecimentos científicos que permitam ao cidadão ler o mundo natural e social, profundamente transformados pela ação humana através da ciência e tecnologia. Assim o entendimento e ação humana sobre o ambiente dialogam com o conhecimento que possui sobre esta, daí sua importância para a mudança de postura frente o ambiente.

A alfabetização que ora defendemos é a que permite ao cidadão compreender a ciência e a tecnologia de uma forma crítica, percebendo as relações que estas estabelecem com o ambiente e a sociedade e que permita a este participar ativamente dos processos democráticos de decisão, tendo em vista as limitações do conhecimento científico, benefícios e malefícios trazidos pelo avanço tecnológico. Essa alfabetização se faz necessária e urgente para fazer frente às decisões tecnocráticas ora em vigor.

Vilches et al (2004) argumentam que a necessidade de contribuir para a sustentabilidade e para o desenvolvimento sustentável deveriam ser, dentro desse panorama uma das preocupações da educação científica, no entanto, parece ser uma categoria esquecida dentro desta área de ensino.

Paralela a essas discussões há no Brasil uma rede de educação profissional e tecnológica formada por escolas técnicas, institutos federais e uma universidade tecnológica. Nesse estudo foram obtidos dados do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

O IFRN é uma instituição voltada a oferta de cursos de formação inicial e continuada para trabalhadores na área científica e tecnológica. Entre os objetivos encontra-se a formação de profissionais cidadãos, capazes não apenas de atuar profissionalmente, mas também, intervir em seu contexto social de maneira crítica.

Essa instituição criada em 1909, pelo presidente Nilo Peçanha, juntamente com outras dezoito Escolas de Aprendizes Artífices em todo o Brasil, foi em seu início dedicada ao ensino de profissões aos jovens de famílias carentes (PEGADO, 2006). Em princípio, seu foco era baseado em profissões manuais, tais como: alfaiataria, serralheria, marcenaria, sapataria e funilaria (MEIRELES, 2006). E durante os cento e dois anos de existência, veio alterando seu perfil, passando sucessivamente a oferecer cursos técnicos, técnicos de nível médio, superiores e pós-graduação. Inicialmente sediada apenas na capital do estado, somente em 1994 a instituição passa a atuar também no interior do estado, com a criação da Unidade de Mossoró (OLIVEIRA, 2006). Atuação esta que se intensifica em 2006 com a criação das novas unidades de Ipanguaçu, Currais Novos e Zona Norte de Natal. Estas novas unidades ampliam a gama de áreas nas quais o Centro exercia suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Passando a oferecer cursos na área de alimentos e agropecuária, além dos já consolidados cursos nas áreas de construção civil, indústria, informática, recursos naturais e serviços. Em 2011 a instituição possui 15(quinze) Campi e passa pelo seu terceiro processo de expansão no qual estão previstos mais 4 unidades.

Atualmente a instituição oferta cursos desde a qualificação profissional (curta duração) até a pós-graduação lato senso. Contudo, segundo a lei 11.892/08, que cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, 50% de sua oferta educação está necessariamente voltada a cursos técnicos integrados, em que os estudantes realizam concomitantemente estudos referentes ao ensino médio e ao ensino técnico. Essa foi a modalidade escolhida para o estudo que ora relatamos.

Ressalta-se a existência de trabalhos que defendem a inserção das discussões de natureza CTS nos cursos de formação de engenheiros e tecnólogos (VON LINSINGEN, 2006; BAZZO, 2002), contudo parece haver uma lacuna no tocante a investigações direcionada ao ensino técnico de nível médio. Defende-se que esse elo do ensino tecnológico deve também contemplar uma discussão mais ampla sobre a ciência e tecnologia de maneira a formar não apenas mão-de-obra qualificada para o trabalho técnico, mas cidadãos conscientes de sua importância social.

METODOLOGIA E FUNDAMENTOS

Coll, Dalgety e Salter (2002) argumentam que existem duas possibilidades básicas na pesquisa em ensino de ciências e em atitudes em relação à ciência: a abordagem qualitativa e a abordagem quantitativa, ambas possuindo aplicações e limitações distintas. Os mesmos autores destacam que alguns estudos fazem uso de ambas as abordagens em suas análises. No trabalho aqui relatado foi feita a opção por uma pesquisa com essa perspectiva híbrida de natureza quali-quantitativa.

Sendo assim, foram utilizados dois instrumentos já validados anteriormente (NUNES e DANTAS, 2010): uma escala do tipo Likert para análise quantitativa, e um questionário aberto para análise qualitativa.

Para o tratamento dos dados foi utilizado um procedimento estatístico para a escala psicométrica, atribuindo-se às respostas MA, A, I, D, MD respectivamente os valores + 2, + 1, 0, - 1, -2 , para as assertivas de caráter positivo e respectivamente -2, -1,0, +1, +2 para as assertivas de caráter negativo, obtendo-se como resultados valores médios em relação às afirmações postas.

As questões da escala de Likert estão distribuídas em três categorias segundo o definido por Nunes e Dantas (2010):

- 1- Relações Ciência-Tecnologia e Sociedade (Afirmações A1, A3, A4, A6, A8 e A13, A14 e A19)
- 2- Relações Ciência-Tecnologia e Ambiente (Afirmações A5, A9, A11, A16, A20 e A22)
- 3- Ciência Escolar (Afirmações A2, A7, A10, A12, A17, A18 e A21)

Na análise dos questionários abertos foram utilizados elementos de análise de conteúdo para a categorização dos dados, segundo Bardin e Stubs *apud* Pórlan et al (1998) e Richardson (1985).

Os instrumentos foram aplicados a 71 estudantes do curso de Técnico Integrado em Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Mossoró, durante o mês de maio de 2010. Responderam ao questionário 27 estudantes do segundo período, 16 do quarto, 13 do sexto e 15 do oitavo período do referido curso, uma vez que o ingresso de estudantes neste curso é anual, não existindo naquele semestre, alunos cursando os períodos ímpares. Os mesmo instrumentos foram aplicados a 106 estudantes dos cursos de Técnico Integrado em

Edificações, Mecânica e Informática, do primeiro ano letivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Mossoró, durante o mês de Agosto de 2010. Responderam ao questionário 37 estudantes de Informática, 37 estudantes de edificações e 32 estudantes de mecânica.

A metodologia desse trabalho seguiu o fluxograma esquematizado na Figura 1 abaixo:

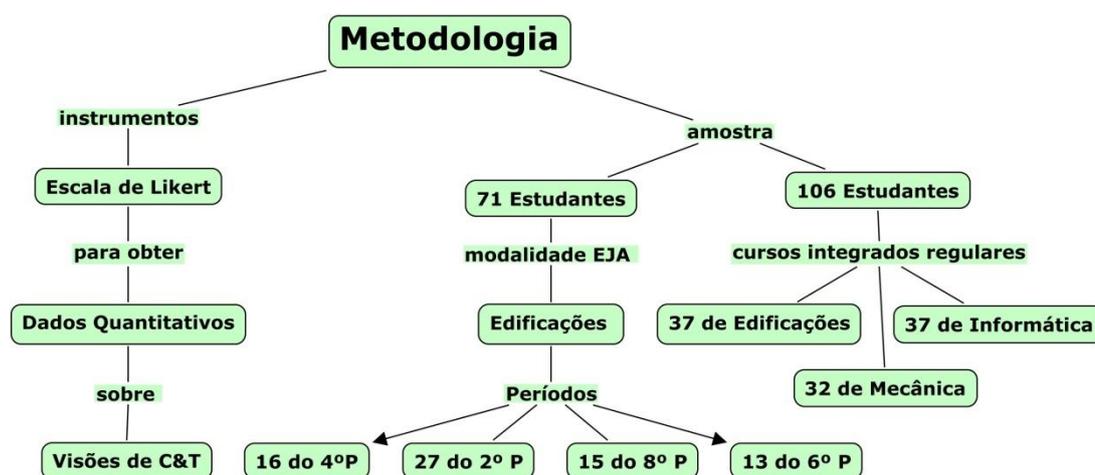


Figura 1: Metodologia

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram divididos em duas partes segundo os instrumentos utilizados. Inicialmente serão analisados os dados qualitativos obtidos no questionário aberto e, em seguida, os dados obtidos a partir da escala de likert.

ANÁLISE QUALITATIVA

Nesta secção faremos uma breve análise dos dados qualitativos obtidos a partir do questionário aberto, centrando foco discutindo as três primeiras questões respondidas, comparando o posicionamento dos estudantes da modalidade EJA em oposição aos estudantes do ensino regular. Para diferenciar as duas modalidades de ensino os estudantes de EJA serão designados por letras maiúsculas e os demais por letras minúsculas.

Quando se observam as respostas à primeira questão do instrumento:

1- Na sua opinião como são escolhidos os temas de pesquisas científicas?

Obtivemos um espectro amplo de respostas cujos trechos abaixo podem ser tidos como representativos do todo:

“Acho que são escolhidos de acordo com a necessidade.” (A)

“Através da necessidade da humanidade” (B)

“A partir do desenvolvimento de pesquisas e estudos bem aprofundados” (C)

“ São escolhidos de acordo com os interesses políticos e econômicos” (D)

“ De acordo com os interesses dos grandes empresários e políticos” (E)

“São escolhidos a partir de perguntas sem resposta e coriozidades” (F)

“Os temas são escolhidos ou deveriam ser, através de temas que seram mais discutidos no momento. E temas que fossem trazer uma melhoria para o mundo” (G)

“(…)de acordo com as dúvidas da comunidade e a necessidade que alguns cientistas viriam a ter em relação ao conhecimento de algumas coisas”(a)

“(…) com sua relevância para o desenvolvimento social da humanidade.” (b)

“A partir das necessidades que vão surgindo com o tempo e que precisam ser exploradas.” (c)

“Os temas de pesquisas científicas são escolhidos de acordo com as necessidades humanas e as indagações feitas pela sociedade.” (d)

As respostas a esse item indicam a existência de algumas categorias distintas para a compreensão da produção do conhecimento científico, de onde podemos ressaltar a fala dos estudantes D e E que relatam haver relação entre a pesquisa científica e interesses econômicos. Ou seja, transmitindo a idéia de que fatores sociais são determinantes na construção do conhecimento científico, e que a ciência não é neutra, agindo a favor do capital. Aqui se ressalta que a percepção dessa influência apenas aparece entre as respostas dos estudantes da modalidade EJA. Os estudantes do ensino médio regular apresentam em geral, segundo suas respostas opiniões muito próximas ao primeiro grupo no tocante às demais categorias:

- 1) Ciência para o desenvolvimento da humanidade, bem-estar social, melhoria socioambiental;
- 2) Construção do conhecimento científico como fruto da curiosidade do pesquisador e/ou de interesses internos do campo científico.

Um importante fato a ser discutido é que esta aparente diversidade de pensamento sobre a empresa científica encontrada nas respostas à primeira questão dá lugar a uma uniformidade de pensamento expressa nas respostas ao segundo questionamento, como podemos notar logo abaixo.

2- Na sua opinião, para que o cientista faz ciência?

Podemos perceber claramente expressa ideia geral de que os cientistas fazem ciência objetivando uma ação benéfica em relação à sociedade e ao ambiente. Pode-se aferir essa posição nos trechos abaixo extraídos dos questionários:

“ descobrir novos conhecimentos e tentar melhorar o modo de vida das pessoas”(H)

“ a procura de descobertas importantes para a humanidade”(I)

“Para proporcionar o ser humano, uma maior capacidade de conhecimento e gerar uma nova linha de pensamento a cada descoberta.” (J)

“ Para muitas coisas, melhorar o meio ambiente”(L)

“Para provar coisas que não conseguimos acreditar e para resolver problemas que aparentemente não tem solução.” (M)

“Para melhorar a vida o ser humano, porque com ciência avança” (N)

“Sua prioridade é pesquisar, descobrir acontecimentos invisíveis aos nossos olhos, estudá-los, compreende-los, saber de que forma eles influenciam na vida e repassa-las para a sociedade, abrangendo assim, o conhecimento.” (e)

“Para descobrir coisas novas e, as vezes, utilitárias ao ser humano.” (f)

“Para desvendar os mistérios dessa ciência, assim, avançando o nível de conhecimento científico dele e de outros.” (g)

“Para auxiliar no cotidiano das pessoas e na conscientização da população em relação ao uso devidamente correto de seus produtos.” (h)

Encontra-se nas falas dos estudantes de ambas as modalidades estudadas indícios da presença de crenças positivista que atribuem ao cientista e à ciência o papel da melhoria da qualidade de vida das pessoas, do meio ambiente e do planeta de modo geral, o que é descrito por Auler (2002) como o mito salvacionista sobre ciência e a tecnologia.

Ainda que reconheçamos o papel fundamental que a ciência possui na sociedade moderna, e das inúmeras melhorias na qualidade de vida da humanidade advindas de avanços científicos e tecnológicos era esperado de estudantes de um curso técnico que pensem criticamente sobre o papel de C&T e sua atuação na sociedade, o que não se observa nas respostas ao questionamento.

Em oposição a essa tendência geral apenas um dos estudantes na modalidade EJA afirmou que os cientistas tinham objetivos negativos ao produzir ciência, contudo mesmo essa resposta cai no fatalismo oposto, o de que o binômio C&T apenas traz aspectos negativos com sua construção, como verificados abaixo.

“Para o homem se matar mais rapidamente. Tipo como as bomba nucleares, o prejuízo que eles estão fazendo com a camada atmosférica...” (O)

Este posicionamento também não contribui para uma ação responsável perante a C&T, uma vez que se caracteriza por uma extrema descrença no papel transformador que esse binômio possui.

Quando nos voltamos ao terceiro questionamento:

3- Na sua opinião, a ciência é base da tecnologia ou a tecnologia é base da ciência?

Para este quesito as respostas se configuraram em três grupos principais que expressaram os seguintes posicionamentos:

- 1- A ciência como base da tecnologia;
- 2- A tecnologia como base da ciência;
- 3- Interdependência entre ciência e tecnologia.

Dentre as categorias a primeira foi a de maior incidência em ambos os grupos. Entre os estudantes de EJA um total de 43,6% dos estudantes afirmou acreditar nessa relação linear C – T, observando-se que 36% dos estudantes desse grupo não responderam ao questionamento. Para os estudantes dos cursos técnicos na modalidade regular o percentual de estudantes que afirmaram acreditar na primeira categoria foi de 69%, enquanto apenas 22% afirmaram existir uma relação mútua entre ciência e tecnologia. São representativos desse pensamento os trechos abaixo transcritos:

“A ciência é base da tecnologia. A ciência encontra soluções que contribuem para a evolução da tecnologia.” (P)

“Não à tecnologia se não houver ciência, ela é que nos faz inovar e desvendar novas possibilidades tecnológicas.”(Q)

“Ciência é a base da tecnologia, pois a tecnologia vem dos cientistas, pessoas que modificam e inventam novos recursos.”(R)

“Com certeza a ciência é base da tecnologia, já que ela foi a muito tempo atrás a base da tecnologia de hoje, mas não podemos deixar de afirmar que a tecnologia também é importante para um avanço científico.”(i)

“Ambas podem servir de base uma para outra, e se elas coexistirem de forma correta podem trazer grandes avanços para a sociedade.”(j)

“Na minha opinião uma está interligada com a outra. Com o estudo da ciência pode-se desenvolver a tecnologia e com o desenvolvimento da tecnologia aprofundar-se o estudo da ciência.(l)

Como podemos notar nos trechos acima, há uma visão de que a ciência gera os novos artefatos tecnológicos em um modelo linear em que as novas descobertas científicas se convertem em novos recursos da tecnologia. Mas o que nos parece ainda mais relevante é o papel fundamental que o cientista parece representar para esses estudantes.

ANÁLISE QUANTITATIVA

Apresentamos logo a tabulação dos dados referentes a duas turmas dentre as sete pesquisadas. Optamos por expor aqui apenas os gráficos referentes ao primeiro ano regular (gráfico 1) e o segundo período da modalidade EJA (gráfico 2), ambos do curso de edificações.

Como pode ser percebido pelo fato de que a maior parte das assertivas apresenta médias superiores a zero, ambas as turmas apresentam uma visão positiva em relação a C&T. O mesmo ocorre com as demais turmas, não havendo diferenças significativas entre os cursos regulares (não-EJA) e entre os períodos do curso integrado na modalidade EJA.

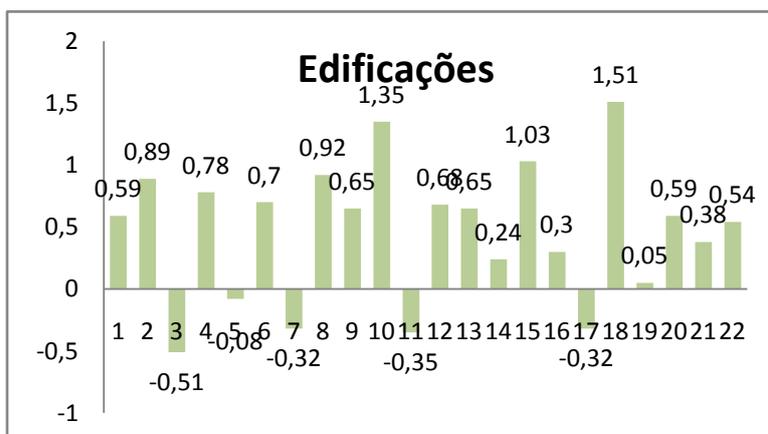


Gráfico 1: Atitudes e crenças dos estudantes do 1º ano de Edificações Regular

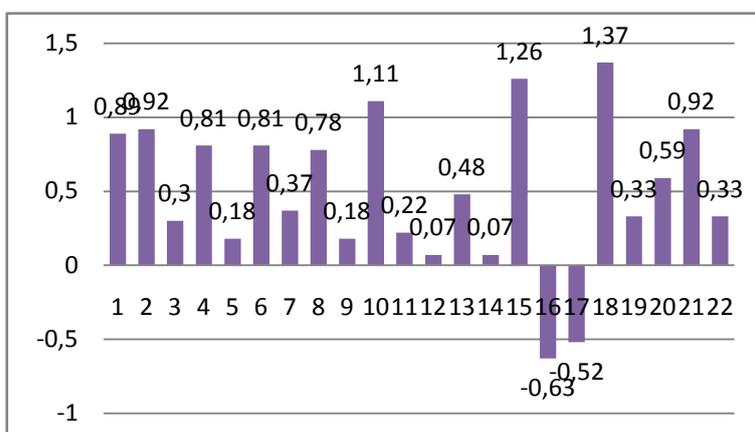


Gráfico 2: Atitudes e crenças dos estudantes do 2º período de Edificações EJA

Ainda assim algumas diferenças podem ser apontadas quanto a crenças particulares, como é o caso da assertiva 16 cujos dados são apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Scores para a assertiva 16

TURMA	EJA 2	EJA 4	EJA 6	EJA 8	MEC REG	EDIF REG	INFOR REG
SCORE	-0,63	-0,06	0,23	-0,8	-0,44	0,3	0,68

Como se pode notar, na modalidade EJA duas turmas apresentam tendência a acreditar que C&T geram impactos ambientais (2º e 8º períodos), e pode-se inferir que em duas turmas não há um direcionamento geral em acreditar ou discordar dessa crença. Quando se observa as turmas do curso técnico regular, no entanto, percebe-se que a turma de informática do primeiro ano discorda da assertiva 16, expressando assim a crença de que C&T não geram impactos ambientais.

Outra assertiva que merece destaque é a assertiva 18, cujos valores estão expressos na tabela 2.

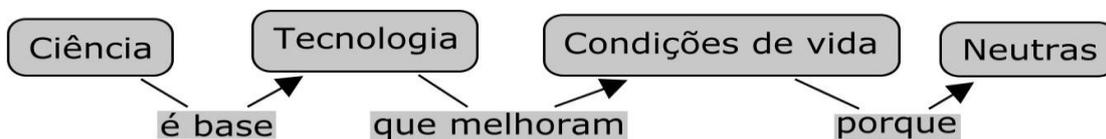
Tabela 2: Scores para a assertiva 18

TURMA	EJA 2	EJA 4	EJA 6	EJA 8	MEC REG	EDIF REG	INFOR REG
SCORE	1,37	1,44	1,23	1,27	1,56	1,32	1,51

A assertiva 18 afirmava que “estudar ciências serve para a gente mesmo depois de sair da escola.” Essa crença positiva na ciência escolar pode fornecer indícios de que os estudantes do IFRN conseguem perceber como C&T podem ser utilizados no cotidiano. O que pode estar associado ao fato que estes alunos cursam as disciplinas do ensino médio integradas às disciplinas de caráter técnico.

Quando analisamos em conjunto as respostas às questões abertas e à escala de likert percebemos que se mantêm nos estudantes do IFRN a percepção positivista detectada em outros trabalhos e que pode ser sintetizada na figura 1.

Figura 1: Percepção geral sobre as relações CTSA



CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, as atitudes e crenças dos estudantes pesquisados indicam uma visão positiva e positivista sobre a Ciência e Tecnologia, onde apenas são percebidos os benefícios que C&T provocam na Sociedade e Ambiente. Assim, parece necessário repensar o currículo dos cursos, caso seja pretendida a formação de um técnico cidadão, capaz de intervir eficientemente na sociedade.

Apenas inserção de uma disciplina de caráter CTS não trará a contribuição necessária para formação desses estudantes, ainda que nesse momento de reformulação do projeto político pedagógico da instituição tenha-se efetivamente criado a disciplina – Filosofia, Ciência, Tecnologia para os cursos técnicos integrados.

Faz-se necessário uma mudança de postura tanto das disciplinas da formação geral quanto da formação técnica que forneça subsídios para uma avaliação crítica em relação a C&T.

Apesar de ser um grande desafio, promover uma mudança nas atitudes e crenças dos estudantes do curso Edificações na modalidade EJA do IFRN e demais cursos integrados regulares do IFRN sobre entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, deve ser uma missão da educação científica e tecnológica promovida neste instituto.

REFERÊNCIAS

AULER, D. **Interações entre Ciência - Tecnologia - Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado em educação Científica e Tecnológica. – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BAZZO, W. A. A pertinência de abordagens CTS na Educação Tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 1, n. 28, 83-100, 2002.

CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las ciencias**, v.19.n.2,243-254, 2001.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 4ª ed, 2006.

COLL, R. K., DALGETY, J., SALTER, D. The development of The Chemistry Attitudes and Experiences Questionnaire (CAEQ), **Chemistry Education Research And Practice In Europe**, v. 3, n. 1, p. 19-32, 2002.

MEIRELES, E. C. de. **Da Escola de Aprendizizes Artífices ao Centro Federal de Educação Tecnológica; uma análise econômica.** In Pegado, É. A. C. A trajetória do CEFET-RN: do início do século 20 ao alvorecer do século 21. Natal, RN: CEFET-RN, 2006.

NUNES, A. O., DANTAS, J. M., **Atitudes dos licenciandos em Química da cidade de São Miguel-RN sobre as Relações CTSA.** Anais do II Seminário IberoAmericano de CTS no Ensino de Ciências, Brasília, 2010.

OLIVEIRA, M. A. de. **A criação da Unidade de Ensino de Mossoró: realização de um sonho da população do Oeste Potiguar.** In Pegado, É. A. da C. A trajetória do CEFET-RN: do início do século 20 ao alvorecer do século 21. Natal, RN: CEFET-RN, 2006.

PEGADO, E. A. C. Reflexo da história no cotidiano institucional desde a Escola de Aprendizizes Artífices até o CEFET-RN. In Pegado, E. A. C. **A trajetória do CEFET-RN: do início do século 20 ao alvorecer do século 21.** Natal, RN: CEFET-RN, 2006.

PORLÁN ARIZA, R., GARCÍA, A. RIVERO, POZO, R. M. **Conocimiento Profesional y Epistemología de los profesores I: Teoría, metodos e instrumentos.** Enseñaza de las Ciencias, v. 15, nº 2, 1998.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social, métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1985.

VILCHES, A, GIL-PÉREZ, D., EDWARDS, M., PRAIA, J., VASCONCELOS, C. A actual crise planetária: uma dimensão esquecida na educação em ciências. **Revista de Educação**, 12, 2, 59-73, 2004.

von LINSINGEN, Irlan . **CTS na educação tecnológica: tensões e desafios.** In: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Innovación CTS+I, 2006, México D.F.. Memórias del Congreso Ibero CTS+I. v. 1, 1-14, 2006.