



Análise da compreensão dos acadêmicos de Ciências Biológicas sobre o tema: ciência, tecnologia e sociedade

Francieli Snicer, Graduação em Ciências Biológicas, francisnicer@yahoo.com.br
Josi Mariano Borille, Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Docente da Universidade Estadual do Paraná, jmborille@yahoo.com.br

Resumo: A ciência e a tecnologia têm importância evidente e indiscutível no mundo moderno, no qual adquirem caráter relevante em todos os aspectos da vida, influenciando os processos de transformações políticas, sociais e tecnológicas das sociedades. Partindo desse pressuposto, é fundamental que os conceitos e as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) sejam trabalhados com alunos de forma a garantir uma melhor formação de um aluno crítico e que compreenda a importância da ciência para as transformações tecnológicas e sociais. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar a compreensão dos alunos ingressantes no curso de Ciências Biológicas da UNESPAR, *campus* de União da Vitória, sobre a concepção sobre CTS. Para o levantamento das informações foi elaborado e aplicado um questionário com 44 acadêmicos matriculados nos primeiros anos do curso de Ciências Biológicas (turnos diurno e noturno). Os resultados mostraram que os ingressantes universitários afirmaram não ter tido contato com o tema CTS no ensino médio, pois quando questionados sobre o conhecimento da sigla CTS e seu significado, 68% afirmaram nunca ter ouvido falar nesta sigla, e apenas 11% afirmaram conhecer a sigla e seu significado. Em relação ao correto entendimento sobre a definição de ciências, foram feitas diversas afirmações que deveriam ser julgadas pelos alunos quanto aos seus entendimentos, e as respostas dadas por eles foram consideradas adequadas em 31% e incorretas em 69%. Os resultados afirmam que os alunos avaliados demonstraram em sua maioria não ter conhecimento sobre o conceito de CTS e seu significado; que provavelmente passam pelo ensino médio e saem com uma visão ingênua em relação à Ciência e à Tecnologia. Percebemos também que os acadêmicos têm bastante dificuldade em definir Ciências. Esses resultados sugerem que o tema CTS não vem sendo bem trabalhado no ensino médio ou que não há uma compreensão do mesmo por parte dos alunos.

Palavras-chave: Ciência, tecnologia e sociedade; compreensão; acadêmicos.

The understanding of life sciences undergraduates on the topic: science, technology and society

Abstract: Science and technology have clear and unquestionable importance in the modern world, in which they acquire relevant character in all aspects of life, influencing the processes of political, social and technological societies. Based on this assumption, it is essential that the concepts and the interrelationships between Science, Technology and Society (STS) are brought up with students to ensure better training of a critical student and who understands the importance of science for technological and social transformations. Thus, the aim of this study was to analyze the understanding of first-year undergraduate students at UNESPAR's Biological Sciences course, at União da Vitória's campus, on the concept of CTS. To raise the information a questionnaire was developed and applied to 44 students enrolled in the first year of the Biological Sciences course (afternoon and evening). The results showed that college freshmen said they had not had contact with the subject CTS in high school, because when asked about their knowledge of the acronym CTS and its meaning, 68% said they had never heard of this acronym, and only 11% said they knew the acronym and its meaning. Regarding the correct understanding of the definition of sciences, several statements have been made that should be judged by the students following their understanding. The answers given were considered suitable in 31% and incorrect in 69% of the cases. The results suggest that the evaluated students demonstrated to be mostly not aware of the concept of CTS and its meaning; they probably go through high school leave it with a naive vision of Science and Technology. We also realized that the students have much

difficulty in defining Sciences. These results suggest that the CTS topic has not been well discussed in high school or that there is no understanding of it by students.

Key-words: Science, technology and society; understanding; academic.

Introdução

A ciência e a tecnologia vêm se desenvolvendo com tal influência nas dimensões humanas, tanto cultural ou econômica quanto social, que passaram a construir-se objetos de debates sobre sua natureza, limites e potencialidades de impacto em relação ao bem-estar da sociedade.

Pesquisas envolvendo a abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) vêm sendo cada vez mais objeto de constantes estudos. Embora os debates envolvendo a Ciência e a Tecnologia tenham permanecido restritos por muito tempo aos cientistas, tecnólogos, filósofos e políticos, entre outros especialistas de várias áreas, hoje tem se tornado cada vez mais necessário que a sociedade, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ainda possa ter condições de avaliar e tomar decisões sobre fatos e consequências que venham a afetar diretamente suas vidas (SANTOS, 2003).

Desde o início do seu surgimento, a abordagem CTS adotou três caminhos que se inter-relacionam, sendo a pesquisa vista como uma nova abordagem não essencialista e socialmente contextualizada das ações científicas e acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia; ocorre também uma segunda abordagem nas políticas públicas, instituindo mecanismos democráticos para discussão e tomadas de decisão sobre demandas científico-tecnológicas; e por fim, de suma importância na educação, oportunizando a inclusão de programas e disciplinas CTS nos diferentes níveis de escolarização (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

No decorrer da história e dos tempos a educação tem acompanhado as transformações da sociedade considerando suas modificações conceituais e novas necessidades. Também considerando essa perspectiva de mudanças sociais, principalmente as que permeiam os temas ciência e tecnologia, encontram-se gerações de professores que têm acompanhado as diversas evoluções de maneira rápida e intensa (KOEPEL, 2003).

Dessa maneira, infere-se que, dada a necessidade de educar para a formação cidadã, juntamente com a conquista da alfabetização científica e tecnológica, a Ciência e a

Tecnologia, enquanto campos de conhecimento, além de fazerem parte do discurso acadêmico, devem ser vistas como um evento público de construção social (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007). Segundo Santos e Mortimer (2002), existe uma necessidade de que as pessoas sejam tecnologicamente alfabetizadas, que é gerada pelo fato de ciências e tecnologia serem como empreendimentos com grande influência significativa, quer na vida privada ou na vida pública. O ensino de ciências necessita, portanto, proporcionar aos estudantes situações teóricas e também práticas que possibilitem observar, analisar, refletir, questionar e explicar os fenômenos naturais a fim de que construam os conhecimentos necessários à interpretação, ao entendimento e à criticidade do desenvolvimento científico e tecnológico (REBELO; MARTINS; PEDROSA, 2008). A perspectiva CTS consiste essencialmente na integração de assuntos científicos, tecnológicos e sociais em um determinado conteúdo, o que permite o desenvolvimento de competências que possibilitem aos estudantes um papel consciente e ativo na sociedade e, dessa forma, contribui para a geração de um maior número de cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados (MANASSERO; VÁZQUEZ, 2002).

Nesse sentido, é mais importante que os alunos tenham a oportunidade de aprender algo que considerem interessante, importante e relevante, de forma que continuem a estudar ciências, tanto formal como informalmente, no decorrer de suas vidas, de maneira contínua e não limitada somente ao período escolar (NASCIMENTO, 2004). Usualmente, a preparação dos alunos para a ação social, ou seja, o desenvolvimento e a concretização de planos de ação relativos a questões sociocientíficas são apontados como os objetivos mais importantes dos currículos, segundo a perspectiva de ensino CTS (MANASSERO; VÁZQUEZ, 2002). Silveira (2004) afirma que a alfabetização científica implica a compreensão ampliada e funcional do ensino de ciências para fins educacionais, e não somente uma preparação para carreiras científicas. Assim, não temos que dominar todas as áreas do conhecimento para vivermos com sucesso em nossa sociedade, e a consciência deste fato pode libertar-nos para explorarmos, com mais criatividade, como lidar com as questões de alfabetização científica.

Nesse enfoque, percebe-se quão árdua é a tarefa das escolas, através da atuação do professor, uma vez que a ele cabe a mediação dos conhecimentos científicos, para que possam ser produzidos, construídos e reconstruídos sob uma ótica emancipadora. O que nos remete a refletirmos sobre uma nova educação, e se o que os alunos trazem na bagagem do

conhecimento científico e tecnológico é suficiente, no meio social, e se os licenciandos em Ciências Biológicas estarão preparados para transmitir esse conhecimento nas escolas (CARNIATTO, 2002).

Nesse contexto este trabalho objetivou analisar a compreensão dos alunos que cursam o primeiro ano letivo do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – *Campus* de União da Vitória, sobre o conceito de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Metodologia

O presente estudo constitui uma pesquisa realizada com 44 ingressantes de uma universidade pública estadual na cidade de União da Vitória, Paraná. As percepções dos alunos em relação à Ciência e à Tecnologia foram obtidas a partir da aplicação de um questionário estruturado contendo 10 questões, baseadas na estrutura do questionário proposto por VOSTS (*Views on Science-Technology-Society*), produzido por Aikenhead e Ryan (1989, 1992, *apud* MANASSSERO; VÁSQUEZ, 2002), sendo este adaptado para esta pesquisa.

Para análise do questionário foi adotado o Modelo de Resposta Única (MRU) proposto por Manassero, Vásquez e Acevedo (2001), uma vez que o respondente deveria marcar uma das várias opções para cada uma das 10 questões. Cada uma das opções de resposta foi classificada antecipadamente em respostas ‘Adequadas’, ‘Plausíveis’ e ‘Ingênuas’, de acordo com o referencial teórico e já conhecido sobre o tema e demonstrado na tabela abaixo (Quadro 01). Na sequência contabilizou-se o número de respostas diretas correspondentes a cada uma dessas categorias.

Quadro 01- Classificação das Afirmativas

Classificação das Afirmativas	
Adequada (A)	A proposição expressa uma opinião apropriada sobre o tema, nos aspectos teóricos, históricos e de aplicação prática viável.
Plausível (P)	Mesmo não completamente adequada, a proposição expressa alguns aspectos apropriados.
Ingênua (I)	A proposição expressa uma opinião inapropriada ou não plausível sobre o tema.

Quadro 01: Fonte: Manassero e Vásquez (2002)

Resultados e Discussões

Os resultados desse trabalho estão demonstrados apresentando-se a compressão dos conceitos e siglas por parte dos alunos participantes da pesquisa. Posteriormente serão apresentados os resultados relacionados ao entendimento e inter-relações entre os conceitos e siglas apresentadas.

Quando os ingressantes universitários foram questionados sobre o conhecimento ou contato sobre o tema CTS, os mesmos afirmaram não ter tido contato com o tema CTS no ensino médio, de acordo com a Figura 01, onde 55% escolheram a opção de resposta “Não, não lembro”, 34% “Nunca foi mencionado” e apenas 11% “Sim, tenho vaga lembrança”. Supõe-se assim que os alunos passaram pelo ensino médio sem ter tido contato algum com a abordagem CTS, sendo que compete ao ensino médio oportunizar aos alunos a conquista de ferramentas e mecanismos que lhes possibilitem a resolução de problemas. Desse modo, o ensino de Ciências e suas tecnologias são fundamentais e indispensáveis na formação do indivíduo, para assim contribuir para um bom entendimento das leis que modelam a natureza, podendo assim incrementar teorias passadas modificando, evoluindo, ou formulando outras (SILVEIRA, 2007).

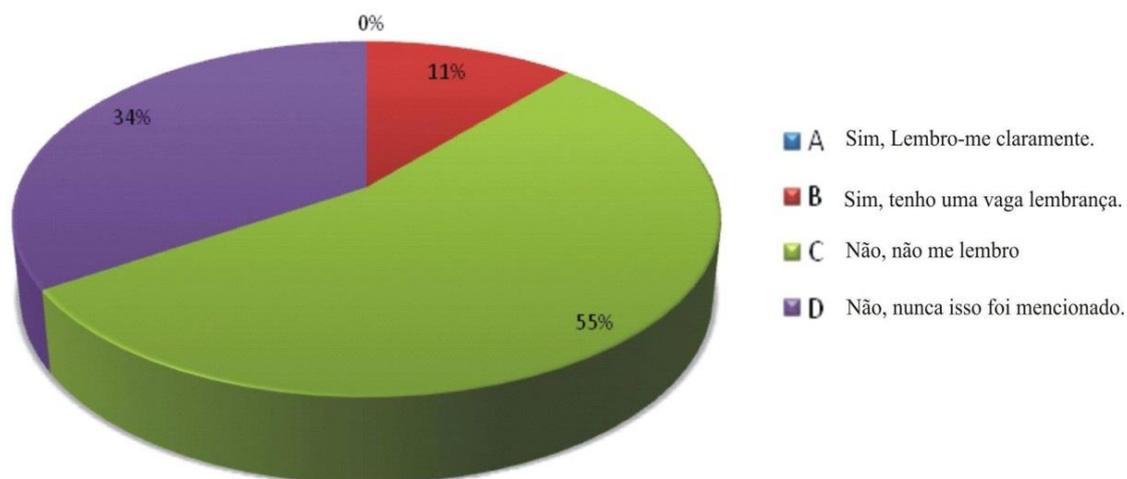


Figura 01. “No ensino médio, lembra-se de ter tido contato com o tema Ciências, Tecnologia e Sociedade?”

Os alunos ainda foram questionados a respeito do seu conhecimento sobre a sigla CTS e seu significado. 68% afirmaram nunca ter ouvido falar nessa sigla; 21% responderam que já ouviram falar nessa sigla, mas sem saber ao certo seu significado; e apenas 11% afirmaram conhecer a sigla e seu significado, como mostra a Figura 02. Auler e Bazzo (2001) afirmam

que é fundamental o ensino de Ciências no ensino médio, pois a ciência e a tecnologia estão em todos os lugares, e o entendimento disso nas pessoas é possível por meio do ensino de Ciências. Atualmente a forma de ensinar e de aprender Ciências mudou para melhor; contudo, o interesse dos alunos foi restringido, ou seja, antes havia interesse mas não havia informação científica, hoje em dia há informação demais, mas não há mais interesse (FERREIRA, 2009). Sabemos que o desenvolvimento científico e tecnológico modifica, transforma e produz a forma de viver da sociedade, tanto em relação à economia, cultura e história como um todo, sendo responsabilidade do processo educativo. Sendo assim, cabe aos educadores fazer a inclusão do enfoque CTS no currículo da escola (SILVEIRA, 2004).

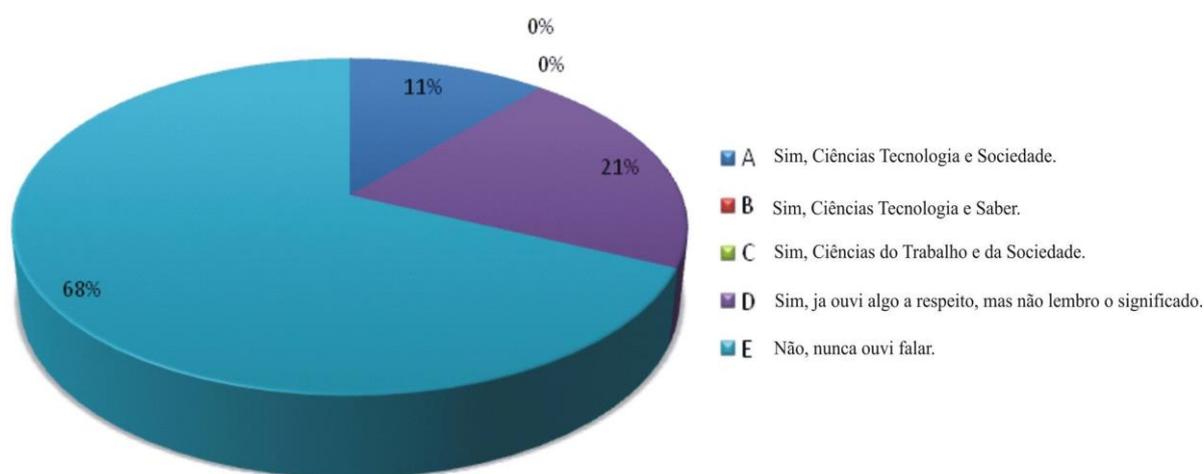


Figura 02. “Você sabe o que significa a sigla CTS?”

De acordo com estes resultados podemos supor que no ensino médio os acadêmicos tiveram pouco contato, ou nenhum, com o tema ciência, tecnologia e sociedade, ou que ainda o mesmo não foi assimilado por eles. Isso faz com que estes alunos sejam cidadãos sem uma boa bagagem sobre o assunto, o que leva a ter ou criar conceitos e concepções erradas sobre o mundo a sua volta, e sobre o desenvolvimento tecnológico (SILVEIRA, 2004).

Percebemos essa dificuldade nos alunos, quando questionados sobre o correto entendimento da definição de ciências. Foram feitas diversas afirmações que deveriam ser julgadas pelos alunos quanto aos seus entendimentos; a alternativa classificada como adequada (A) contou com índices respectivos de aprovação de 32%, plausíveis (B-C) 41%,

e as afirmações caracterizadas como ingênuas (D-E) obtiveram 27%, representado na Figura 03.



Figura 03. “Para você a definição de Ciências é?”

Ainda observamos que os acadêmicos dos primeiros anos do curso de Ciências Biológicas encontram dificuldades em definir ciências, dessa maneira evidenciando ainda mais o fato da importância da educação em ciências para a promoção da alfabetização científica desde a educação básica, nos ensinamentos fundamental e médio. Neste contexto, é dado que o processo de tornar compreensível a ciência para o público deve iniciar-se na escola (GOMES, 2010). Já que segundo Silva (2013), a perspectiva de ensino CTS tem como objetivo principal desenvolver o interesse e o conhecimento sobre ciências, as capacidades de pensamentos críticos e criativos dos alunos por meio de metodologias interativas de aprendizagem para resolução de problemas, tomada de decisões, discussões em grupos, debates, discussão de questão controversa, ação cívica na comunidade utilizando os meios de comunicação e outros recursos da comunidade.

Além dos questionamentos sobre ciências seguiu-se perguntando se os alunos saberiam diferenciar os termos *Ciência* e *Ciências*, sendo que mais da metade dos alunos (75%) afirmaram que sim: *Ciência* está relacionado com o conhecimento, e *Ciências* são estudos que englobam conteúdos tecnológicos, sendo esta alternativa (A) considerada adequada para a questão. O restante dos alunos (25%) afirmaram que não existe diferença entre os dois termos, e que os dois são empregados como conhecimento, como consta na Figura 04. Segundo Cerezo (2003), as Ciências são várias formas de conteúdos científicos,

que expressam o conhecimento de várias formas, como as ciências exatas, ciências naturais, e ciências sociais.



Figura 04. “Você acredita que existe diferença entre CIÊNCIA e CIÊNCIAS?”

Seguindo essa temática, os acadêmicos ainda foram questionados sobre seu entendimento em relação a tecnologia, onde podemos perceber que os alunos demonstram possuir um conhecimento mais abrangente acerca da questão, demonstrado na Figura 05. Quanto à opção considerada adequada (E), contaram com índices de aprovação de 52% dos acadêmicos, que concordaram com a afirmação; as alternativas plausíveis (B) e (C) obtiveram 46%, e as alternativas consideradas ingênuas (A) e (D) obtiveram apenas 2%. Esses resultados demonstram que os acadêmicos têm um bom entendimento da compreensão da tecnologia, e que estas ideias podem ser fruto da observação dos aspectos positivos que a tecnologia proporciona no dia a dia das pessoas. Segundo Filho *et al.* (2009), assim como Silva e Núñez (2003), apontam-se três visões diferentes da tecnologia: a tecnologia como comprovação da ciência ou aplicação dos seus conhecimentos para obter um determinado fim – visão tradicional; a tecnologia como propósito de resolução de problemas práticos, o que implica a construção e manuseio de aparelhos, estando assim, subordinada ao progresso – visão utilitária; a tecnologia como forma de desenvolvimento social e de melhoria da qualidade de vida das pessoas, na medida em que proporciona melhor qualidade de vida.

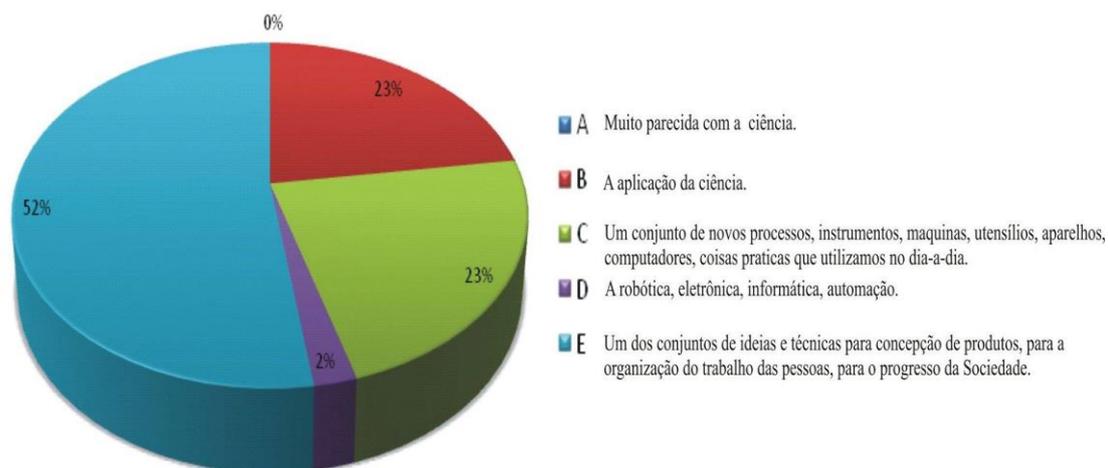


Figura 05. “Para você a definição de tecnologia é?”

De acordo com Paulo Freire a concepção de tecnologia é fundamental na leitura que se faz do mundo. Ele ainda afirma que é tão urgente quanto necessária a compreensão correta da tecnologia, a que recusa entendê-la como obra diabólica ameaçando sempre os seres humanos ou a que a perfila como constantemente a serviço de seu bem-estar (FREIRE, 2000).

No que respeita à interdependência entre a ciência e a tecnologia, os alunos, ao serem questionados sobre a relação entre ciências e tecnologia, em sua grande maioria (83%) apresentam uma visão adequada (B). Já que o conhecimento científico é necessário para o desenvolvimento tecnológico, Martins (2003) afirma que as ciências e a tecnologia estão como domínios distintos, porém com profundas inter-relações, onde se influenciam mutuamente, não sendo possível admitir-se a dominância de um sobre o outro. Martins ainda afirma que os laços entre a ciência e a tecnologia não são exageradamente fortes para que não se consiga compreender que cada uma possui um corpo de conhecimentos próprios ou que não se consiga falar de uma sem considerar a outra (Figura 06).

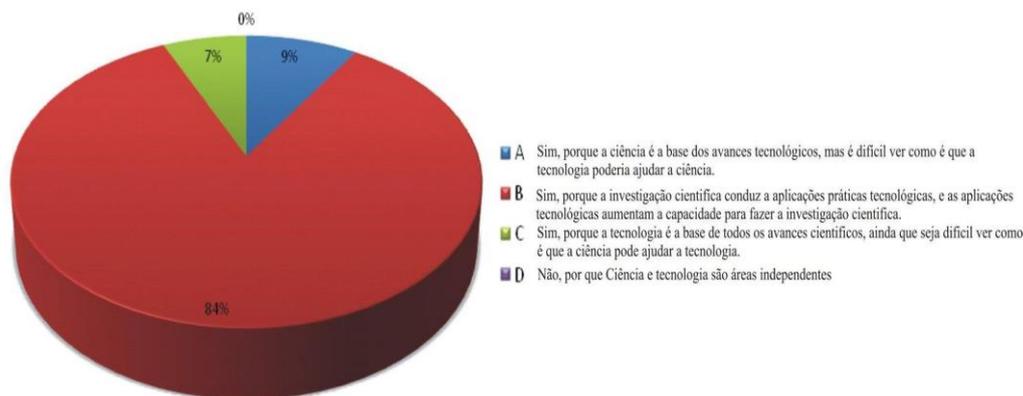


Figura 06 – “A Ciência e a Tecnologia estão estreitamente relacionadas entre si?”

Em relação à influência da sociedade na ciência e tecnologia, especificamente com respeito à influência exercida por visões religiosas ou éticas nas pesquisas científicas, 14% dos alunos responderam a alternativa (A), considerada adequada, afirmando que de certa forma existe uma influência inerente nas pesquisas científicas; 46% responderam (C) e (E), consideradas plausíveis, que afirmam que a religião e a ciência devem estar totalmente separadas, pois a ciência está baseada em métodos experimentais; e 34% responderam as alternativas (B) e (D), caracterizadas como ingênuas, que afirmam que influenciam sim e ainda delimitam o saber científico, tornando-os pessoas leigas (Figura 07). Estes resultados indicam que grande parte dos alunos não compreende que os valores religiosos também estão inseridos no contexto da ciência. Ainda segundo Nunes (2003), a existência da influência da sociedade na ciência e na tecnologia não deveria ser desconsiderada, pois a atividade científica é influenciada por numerosos fatores que agem na cultura e na sociedade, sobre os quais ela exerce uma influência. Essas influências são inerentes às atividades científicas e tecnológicas, pois a ciência e a tecnologia estão inseridas na sociedade, que é um sistema resultante de criações, de interações humanas que compartilham uma cultura comum (GASTAL; REZENDE, 2004).

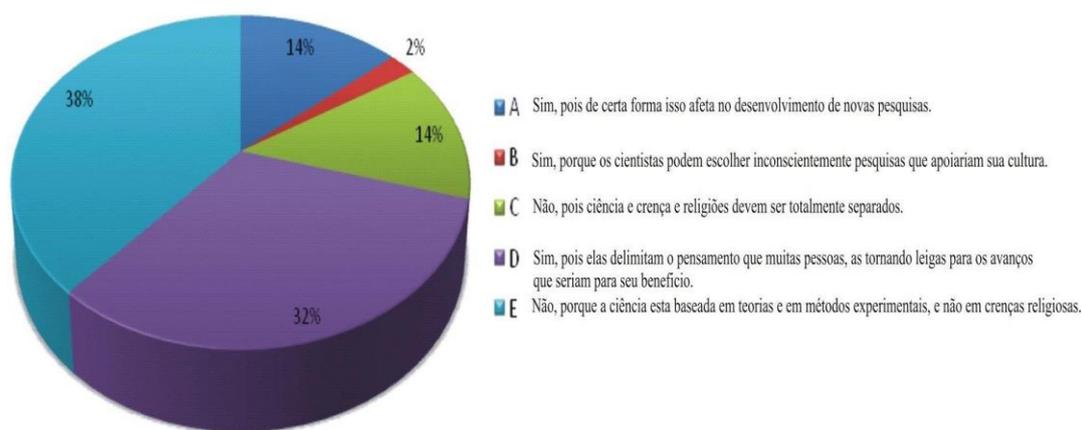


Figura 07. Você acredita que visões e crenças religiosas ou éticas influenciam a pesquisa científica?'

Os alunos ainda foram questionados sobre a influência da ciência e da tecnologia em seu cotidiano. Os resultados mostram, na Figura 09, que 98% dos alunos escolheram as alternativas (A) e (C), consideradas adequada e plausível, afirmando que a ciência e a tecnologia estão presentes no seu cotidiano em diversas atividades, como trabalho, lazer, etc, e também na medicina, trazendo melhores condições de vida. Apenas 2% dos alunos afirmaram que não precisam nunca ou quase nunca da tecnologia no seu dia a dia (Figura 08). Com isso, percebemos que a grande maioria dos alunos está ciente da existência dessa relação entre ciência e cotidiano, o que os instiga ainda mais a compreender ciência, bem como seu emprego, mesmo que inconsciente, na resolução de situações diárias (CARNIATTO, 2012).

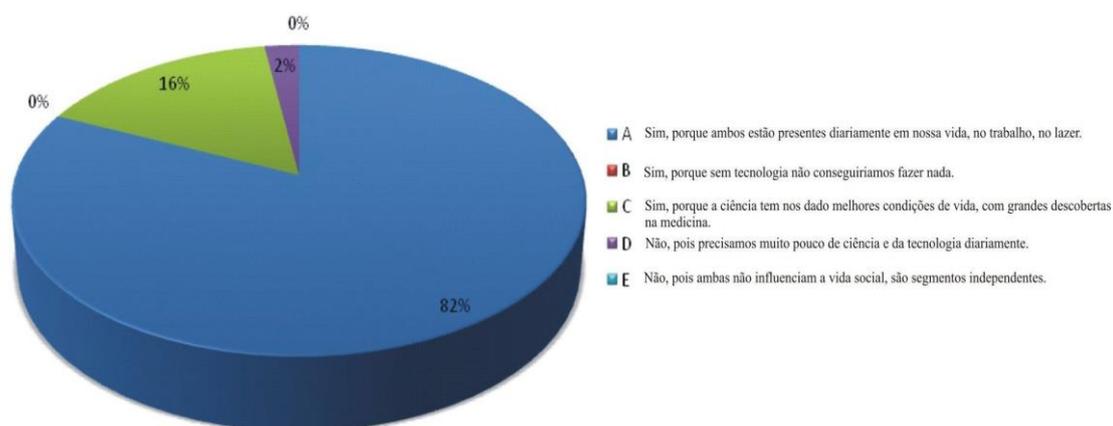


Figura 08. “Você acredita que a ciência e a tecnologia influenciam nas atividades do nosso cotidiano?”

Já quando questionados sobre a influência da tecnologia no desenvolvimento social as respostas foram diversificadas, sendo que 25% afirmaram que sim, pois é através do desenvolvimento social que surgem novas tecnologias, sendo esta considerada a alternativa adequada (A) para a questão; 73% responderam afirmações consideradas plausíveis, (B), (C) e (D), onde afirmam que sim, mas também influenciam de uma maneira negativa, pois as pessoas acabam sendo influenciadas por tanta tecnologia e acabam até mesmo deixando de lado o convívio social real (Figura 09).

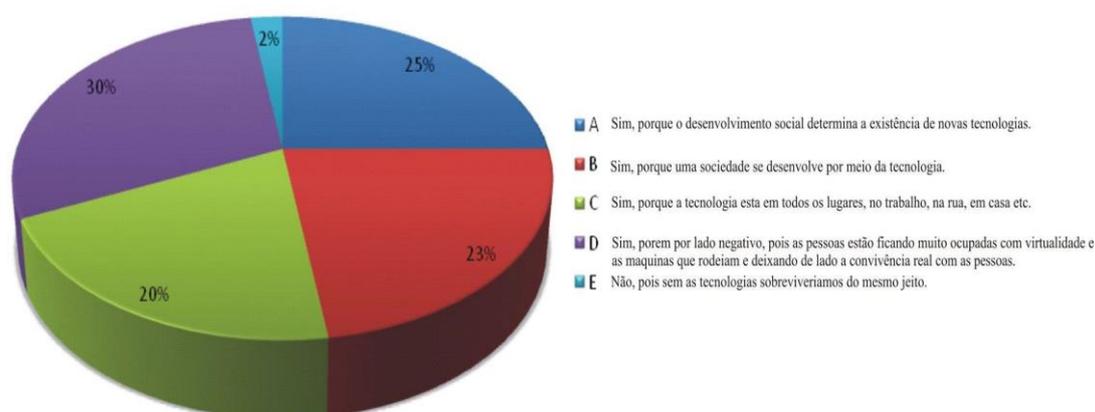


Figura 09. “Você acredita que a tecnologia influencia o desenvolvimento social?”

Esse resultado vai ao encontro de outra questão também abordada no questionário, onde os alunos são questionados se a tecnologia significa melhor nível de vida. 43% aceitam a opção E, considerada a resposta adequada, que traduz uma opção entre sim e não, o que quer dizer que a tecnologia auxilia para um melhor nível de vida, mas nem sempre isso ocorre de maneira correta, já que às vezes as tecnologias nos deixam muito dependentes, como afirma Canavarro (2000). 57% afirmam que a tecnologia influencia, sim, na qualidade de vida (A), considerada uma resposta ingênua; ainda obtiveram percentual de 21% as alternativas classificadas como plausíveis (B) e (C), contaram com um percentual de 36% . (É preciso explicar melhor a quais alternativas referem-se os percentuais 21% e 36%) (Figura 10)



Figura 10. “Você concorda que mais tecnologia significa melhor nível de vida?”

Considerações Finais

Através destes resultados percebemos que os acadêmicos ingressantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, em sua maioria, afirma não ter o conhecimento sobre o conceito CTS, e também que os acadêmicos avaliados apresentam bastante dificuldade em definir ciências.

Em contrapartida, em outros aspectos como definição de tecnologia, e as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade em nosso cotidiano e no desenvolvimento social, a maioria das respostas apresenta uma visão tida como adequada, ainda que às vezes de uma maneira simplista.

De maneira geral os resultados deste trabalho sugerem que os alunos acabam saindo do ensino médio com uma visão ainda muito ingênua em relação à Ciência e à Tecnologia e que necessitam ser auxiliados a perceber a Ciência, a Tecnologia e suas relações com a Sociedade de uma forma mais crítica, menos ingênua, uma vez que a ideia de neutralidade representa obstáculo para uma ciência democrática, evidenciando-se, portanto, a importância do Movimento CTS na educação.

Estar ciente e compreender a importância que têm a ciência e a tecnologia no nosso cotidiano tornam os cidadãos mais conscientes da disponibilidade de meios e ferramentas tecnológicas como alternativas para o desempenho de suas tarefas, tendo forte aplicabilidade no âmbito educacional, com reflexos e implicações na sociedade e no ambiente, sendo fundamental na formação dos cidadãos que vivam com atitudes e valores coerentes, cuja meta almejada seja uma sociedade sustentável.

Destaca-se ainda a necessidade de novas pesquisas e investigações sobre o tema, visto que através destes dados possivelmente futuramente poderá ser reafirmada a necessidade de discussão e inserção de forma mais explícita do tema CTS nos currículos escolares, seja da educação básica ou do ensino superior, e especialmente nos cursos de formação de professores, uma vez que vivemos um importante momento em que as bases curriculares nacionais e cursos de licenciaturas têm passado por discussões de desejos de reestruturação.

Referências

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 07, n. 01. Bauru: jan. 2001, p. 1-13.

BAZZO, W. A. LINSINGEN, I. PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: FotoJAE, 2003.

CANAVARRO, J. M. **O que se pensa sobre a ciência**. Coimbra: Quarteto Editora, 2000.

CARNIATTO, I. et al. **Interações entre ciência, tecnologia e sociedade: estudo da percepção e conceitos de acadêmicos da universidade estadual do oeste do paraná**, In: Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS, p. 282-294, 2012.

CARNIATTO, I. **A formação do sujeito professor**. Cascavel: Edunioeste, 2002.

CEREZO, J. A. L. Ciência, Técnica e Sociedade. In: IBARRA A.; OLIVÉ, L. **Questiones éticas de la Ciencia y de la Tecnologia en el siglo XXI**. .Madri: OEI y Biblioteca Nueva, 2003, números das páginas.

FERREIRA, M. H. Contribuição da história de (pseudo)ciências para abordagem da natureza da ciência: um estudo de caso. **VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009, números das páginas.

FILHO, J. *et al.*. Percepções de alunos do ensino médio a respeito de tecnologias e suas relações com a escola. **Revista do Centro de Educação à Distância**. Cidade: CEAD/UDESC, 2009, p. 14-26.

FREIRE P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. **Pedagogia da Indignação – Cartas Pedagógicas e Outros Escritos**. São Paulo: UNESP, p.101. 2000.

GASTAL, M. L.; REZENDE, L. Importância do curso de graduação na concepção de ciência dos estudantes de Ciências Biológicas. **Caderno de Programas e Resumos do IX Encontro**

Perspectivas do Ensino de Biologia. Campinas: Graf. FE/UNICAMP, 2004, números das páginas.

GOMES, B. M. C. **Desenvolvimento de um Programa de Formação de Professores do 2º CEB em Ciências.** Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2010.

KOEPSEL, R. **CTS no ensino médio:** aproximando a escola da sociedade. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC: Florianópolis, SC, 2003.

MANASSERO, M. A.; VÁZQUEZ, A. A.; ACEVEDO DÍAZ, J. A. **Cuestionario de opiniones sobre Ciencia. Tecnología e Sociedad.**(*COCTS*). Madri: ETS Store, 2001.

MANASSERO M. A.; VÁZQUEZ ALONSO, Á.; ACEVEDO DÍAZ, J. A. Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. **Enseñanza de las Ciencias**, 22(2), 2004, p. 299-312.

MANASSERO, M. A. VÁZQUEZ, A. A. Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. **Enseñanza de las Ciencias**, 20 (1), 2002, p. 15-27.

MARTINS, I. P. Formação inicial de professores de física e química sobre a tecnologia e suas relações sócio-científicas. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, 2003, p. 293-308.

NASCIMENTO, V. A natureza do conhecimento científico e o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de C. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, números das páginas.

NUNES, J. A. Um discurso sobre as Ciências 16 anos depois. In: SANTOS, B. S. (Org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D; VILCHES, A. Papel da natureza da Ciência da Educação para a cidadania. **Ciência e Educação**, v.13, n. 2, jun. 2007, p. 141-156.

REBELO, I. S.; MARTINS, I. P.; PEDROSA, M. A. Formação contínua de professores para uma orientação CTS do ensino de Química: um estudo de caso. **Química Nova na Escola**, n. 27, fev. 2008.

SANTOS, B. S. (Org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência Tecnologia Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 2, n. 2, 2002, p. 1-23.

SILVA, M. G.; NÚÑEZ, I. Os saberes necessários aos professores de química para a educação tecnológica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 2003, p. 309-330.

SILVEIRA, R. M. C. F. Indisciplina no Ensino Médio: um estudo de caso. In: **Anais do IV Encontro de Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa**. Ponta Grossa, PR, 2004, números das páginas.