



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA ENTRE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE DOURADOS-MS

**Renata Marchiori^{1*}; Gleyce Hellen de Almeida de Souza¹; Emerson Machado de
Carvalho²; Deborah Navit de Carvalho Cavalcante¹; Dágon Manoel Ribeiro³;
Lilium Silvia Candido⁴;**

UFGD/FCBA – Caixa Postal 533, 79.804-970 – Dourados – MS, E-mail*: re_ipiranga@hotmail.com; ¹ Graduanda do curso de Bacharelado em Biotecnologia da FCBA/UFGD; ² Professor da FCBA/UFGD – Dourados – MS; ³ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia da FACET/UFGD; ⁴ Coordenadora do Projeto de Extensão e Professora Adjunto da FCBA/UFGD – Dourados – MS, E-mail: liliamcandido@ufgd.edu.br

RESUMO

A ciência e a tecnologia exercem grande influência na vida do ser humano. Apesar desses temas serem amplamente divulgados pela mídia, quase sempre a transmissão acontece de forma distorcida e estereotipada. Sabe-se que o avanço da ciência tem proporcionado a descoberta das chamadas biotecnologias, de essencial importância para o progresso da humanidade. É importante que esses temas sejam discutidos na escola, permitindo assim a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de se posicionar na tomada de decisões sobre questões sócio-científicas. O objetivo desse trabalho foi verificar a percepção de estudantes do ensino médio de uma escola da rede pública de Dourados-MS, sobre ciência e tecnologia. A pesquisa refere-se a um estudo descritivo-exploratório utilizando-se de um questionário com questões abertas e fechadas, escalas hedônicas e teste de associação livre de palavras (TALP), como técnica para coleta de dados. A ciência é vista de maneira simplificada pela maioria dos estudantes, que referenciaram ciência como um estudo ligado à biologia, ou seja, o estudo dos conteúdos que são vistos curricularmente. Entretanto, a maioria dos estudantes consideraram positivo o estímulo a estes conhecimentos no ensino médio e acreditam que o investimento em ciência e tecnologia é importante para o desenvolvimento do país, sendo a saúde considerada área prioritária para investimentos em ciência e tecnologia. A palavra “vida” foi a mais importante palavra associada a Biotecnologia, no TALP, justificando-se nas ideias centrais de “origem de tudo” e

“conhecimento”. A compreensão correta da ciência e da tecnologia favorecerá a formação de cidadãos com capacidade crítica para atuar em vários segmentos da sociedade, sendo capazes de tomar decisões, e de opinar frente a situações de caráter multidisciplinar. Ademais, tornar atrativo o contato dos estudantes com temas relacionados à ciência e tecnologia podem despertar a curiosidade, senso crítico e principalmente, talentos, para atuação no meio científico.

Palavras-Chave: Biotecnologia; Educação; Ensino médio.

INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia exercem grande influência na vida do ser humano. De acordo com Maia et al., (2009) a partir dos avanços neste setor durante o século XX, vivemos a “sociedade do conhecimento”, sendo que a aproximação e a aplicação da ciência e suas tecnologias na vida cotidiana se configuram como o princípio modelador da preeminência econômica, social, política e cultural de um país.

Costuma-se dizer que, no mundo contemporâneo, o capital mais importante de um país é o conhecimento, contudo este depende da formação de pessoas capazes de produzi-lo (WERTHEIN, 2006). Sendo assim, faz-se necessária uma adequação a um novo contexto de educação científica, no qual a educação se insere nas novas estratégias de sobrevivência e de existência, capazes de orientar as sociedades e culturas no sentido de se habilitarem melhor para interagir e trocar conhecimentos científicos, técnicos e tecnológicos em espaços reais e virtuais, sendo que o desafio do novo tempo consiste na preparação de indivíduos de gerações e grupos étnicos, religiosos, culturais e sociais diferentes para viverem em contextos sociais plurais e que requerem conhecimentos e domínios de habilidades permanentemente atualizados e continuamente articulados em termos de teoria e prática (GOUVÊA; LEAL, 2001).

Temas como ciência e tecnologia são amplamente divulgados pelos meios de comunicação em massa, este fato resulta normalmente na transmissão de uma visão de que a ciência relaciona-se apenas ao trabalho no ambiente de pesquisas em laboratórios, e que a tecnologia está relacionada apenas a produção ou desenvolvimento de eletroeletrônicos (REIS; GALVÃO, 2006). Esta é uma visão restrita, distorcida, estereotipada que não condiz com a realidade.

Ciência, do latim *scientia*, significa sabedoria, conhecimento, contudo a definição mais comumente encontrada nos dicionários para a palavra ciência é aquela

que trata o termo como um conjunto de conhecimentos coordenados sistematicamente obtidos através da observação e da aplicação de métodos experimentais a um determinado objeto de estudo (MAIA et al., 2009). A tecnologia é o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos diretamente aplicáveis à produção ou melhoria de bens ou serviços (REIS, 2004).

O conhecimento científico e as novas tecnologias são fundamentais para que a população possa se posicionar frente a processos e inovações sobre os quais precisa ter uma opinião a fim de legitimá-los, nesse sentido, o domínio do conhecimento científico faz parte do exercício da cidadania no contexto da democracia (WERTHEIN, 2006).

De acordo com Cavagnoli e Soares (2007) existe a necessidade crescente de buscar uma visão holística dos fatos e do mundo que nos leva a perceber os fenômenos não mais de uma maneira isolada, desconectada e descontextualizada, deste modo contribuindo para a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

O ensino de ciências deve esclarecer aos alunos sobre a necessidade da participação de mais segmentos da sociedade, não apenas para a avaliação dos impactos após a produção do conhecimento, mas, principalmente, para a definição de parâmetros relacionados ao seu desenvolvimento (BAZZO, 2001). A ciência influencia decisões éticas, políticas e econômicas, que atingem a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente (DELIZOICOV et al., 2002).

O avanço da ciência nos últimos anos tem proporcionado a descoberta de novas tecnologias, como as chamadas biotecnologias, que tem sido de essencial importância para o progresso da humanidade (RIBEIRO; MARIN, 2012). Atualmente, os últimos avanços na área da biotecnologia contendo temas como clonagem de órgãos, emprego de células-tronco, produção e utilização de organismos transgênicos, exigem uma compreensão mais eficiente do conhecimento científico (SILVA; FREITAS, 2006). É importante que esses temas sejam discutidos também no âmbito escolar permitindo assim a construção de uma concepção e posicionamento do estudante frente a estes assuntos.

Dessa forma, é importante conhecermos as ideias dos estudantes do ensino médio acerca de ciência e da tecnologia e suas aplicações, pois, vivemos em uma sociedade em que o desenvolvimento científico e tecnológico é primordial e, conseqüentemente necessário à formação de cidadãos críticos, conscientes e responsáveis, capazes de se posicionar na tomada de decisões sobre questões sócio-científicas.

Este trabalho, proveniente de ações desenvolvidas pela equipe de execução do projeto Biotecnologia para Todos III, desenvolvido na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), tem como objetivo verificar a percepção de estudantes do ensino médio de uma escola da rede pública de ensino, do município de Dourados-MS, sobre ciência e tecnologia e suas aplicações.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa refere-se a um estudo descritivo-exploratório utilizando-se de um questionário como técnica para coleta de dados. A metodologia utilizada visou contemplar o desejo inicial de diagnosticar as percepções com relação a ciência e tecnologia e temas relacionados a biotecnologia.

Após a aplicação do questionário os estudantes participaram de uma palestra em que foram abordados temas como: transgênicos, melhoramento genético vegetal e animal, produção de biocombustíveis, produção de fármacos e vacinas, diagnóstico de doenças, entre outros temas relacionados a biotecnologia. Os resultados apresentados neste trabalho são dados parciais coletados no evento “VI Encontro de Biologia para Alunos do Ensino Médio”, realizado em agosto do ano de 2014, na Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA) da UFGD.

A população alvo do estudo foram 48 estudantes do primeiro e terceiro ano do ensino médio da Escola Estadual Ramona da Silva Pedroso, localizada no município de Dourados-MS. Todos os estudantes amostrados foram previamente informados sobre os objetivos e metodologia da pesquisa, bem como o anonimato dos mesmos no decorrer do estudo.

Por tratar-se de uma pesquisa de opinião pública, procurou-se (i) conhecer o grau de embasamento dos pesquisados a respeito do tema, (ii) descobrir as implicações diretas que isso pode ter nas suas expectativas e crenças e, (iii) captar a aceitação ou rejeição da população amostrada frente às novas tecnologias. O questionário foi elaborado utilizando-se de questões abertas e fechadas, escalas hedônicas e teste de associação livre de palavras.

A escala hedônica utilizada no questionário procurou analisar de forma simplificada o julgamento individual sobre as novas tecnologias, conforme apresentado na Figura 1. As questões abertas foram utilizadas com o intuito de produzir um discurso e assim possibilitar a análise por meio do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). A Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) foi utilizada com intuito de investigar

o elenco de palavras dos estudantes relacionadas à expressão indutora: “Biotecnologia é ...”. Na TALP o estudante deveria escrever seis palavras que tem relação como a expressão indutora supracitada. Após isso, ele deveria escolher entre as seis, uma palavra que melhor define (palavra central) e justificá-la. A justificativa da escolha foi tratada de acordo com o DSC. As técnicas do DSC e a TALP foram adaptadas do trabalho realizado em percepção ambiental por Cardoso et al., (2014).



Figura 1. Escala hedônica utilizada no questionário sobre Ciência e Tecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, em meados de 1970, um movimento denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ganhou força, defendendo a alfabetização científica e tecnológica pela necessidade de se ter uma visão mais ampla e mais crítica sobre as relações entre CTS (BEDIN; DELIZOICOV, 2012). Esse movimento surgiu como uma nova forma de compreensão da ciência e em suas inter-relações com a tecnologia e a sociedade, questionando basicamente a visão neutra da ciência e da tecnologia, buscando desenvolver uma visão crítica acerca dessas relações junto a todos os cidadãos (INVERNIZZI; FRAGA, 2007). A ciência e tecnologia não são neutras, pois refletem as contradições das sociedades que as englobam, tanto em suas organizações como em suas aplicações (REIS, 2004). Desde então, compreender o que é ciência e suas utilidades, tornou-se fundamental para a atuação crítica dos indivíduos (MELLO; ROTTA, 2010).

Na concepção da ciência, da tecnologia e da inovação, exige-se cada vez mais das instituições de ensino e da sociedade acompanhar o progresso técnico e buscar um novo paradigma para a inovação e a difusão tecnológica (VAZ et al., 2009). Especificamente, a escola possui o papel de intermediar essa aproximação da população com a ciência, que durante vários anos foi e ainda é vista por grande parte da comunidade planetária, como algo perfeito e intocável, produzida por grandes mestres. (MELLO; ROTTA, 2010).

Na questão proposta aos estudantes sobre “O que é ciência?” foi observado que o ensino de ciências na escola ainda é visto de maneira simplificada. Os estudantes referenciaram a ciência como um estudo ligado à área de biologia (estudo das plantas,

seres vivos, animais, etc.), ou seja, o estudo dos conteúdos que são vistos curricularmente na escola. Esta redução da ciência estritamente aos conteúdos e tempo escolar leva a uma concepção de uma ciência estática e acabada, demonstrando uma visão ingênua do trabalho científico. Essa percepção de ciência também foi verificada no trabalho desenvolvido por Melo e Rotta (2010). A visão de ciência por parte dos estudantes da presente pesquisa está representada na ideia central de que ciência “é o estudo da vida” e pode ser observada nos discursos:

É o estudo da vida de modo geral [...] dos seres vivos no meio em que ele vive [...] estudo das plantas, seres vivos, e os componentes do mundo [...] dos seres humanos e animais plantas etc. [...] tudo o que estuda a natureza, os seres humanos e as células [...] tudo o que fala sobre o mundo, insetos, bichos, corpo humano [...] tudo que abrange a área da natureza humana e o meio ambiente [...] tudo aquilo que estuda a vida ou melhoria dela [...] todo estudo em que é possível obter conhecimento através dele [...] tudo aquilo que é pesquisa e desenvolvimento [...] todo ato de descobrir, pesquisar, ir atrás de novas soluções [...] considero como um campo que estuda desde a origem das coisas até o desenvolvimento delas para que cada vez suas qualidades avancem [...] a arte de melhorar tal coisa [...] tudo aquilo que é pesquisa e desenvolvimento.

Observou-se também que alguns estudantes não souberam a definição de ciência ou foram abstratos ao responder, conforme observado nos discursos:

Ciência eu acredito que seja... praticamente não sei (desenhou carinha de triste) [...] você pode aprender de tudo em pouco [...] tudo o que da pra ser descoberto [...] Estudo das evoluções. Genética [...] considera alguma coisa sobre o corpo humano [...] um modo de descobrir melhor o meio ambiente [...] tudo o que se da pra explicar, a natureza e a

tecnologia [...] porque é um estudo variado [...] tudo o que fazemos entendendo, e o que vemos hoje, porque ciência tem em todo lugar [...] estudo sobre tudo e todos [...] estuda tudo aquilo existente no mundo [...] tem varias áreas, cada uma com a sua importância [...] estudo da vida de modo geral, além de informação e descobertas renomadas.

O impacto do ensino de ciências deve levar a um exercício importante de raciocínio, despertando no indivíduo o espírito de curiosidade, de criatividade, os questionamentos e o interesse pela produção do conhecimento científico, por isso é tão importante trabalhar adequadamente o ensino de ciências no ensino fundamental e médio, buscando assim a formação de indivíduos capacitados, movidos pela ciência desde cedo, atraindo assim talentos para carreiras científicas (WERTHEIN, 2006).

Os educadores devem enfatizar atividades que favoreçam a espontaneidade do estudante e seus conceitos cotidianos, permitindo que este construa noções necessárias para a compreensão da ciência (MOURA; VALE, 2003). Também se faz necessário considerar as particularidades de cada escola, sua infraestrutura, e as representações dos estudantes, visto que estes são sujeitos sociais, históricos e culturais, e não um sujeito universal (OLIVEIRA, 1999).

Partindo da necessidade de aproximar os estudantes, e também os professores, do conhecimento de ciência e tecnologia, a escola deve colocar-se como elemento central desta aproximação (SILVA et al., 2011). Segundo os mesmos autores, a crescente presença da ciência e da tecnologia nas atividades produtivas e nas relações sociais estabelece um ciclo permanente de mudanças, remodelando o significado do trabalho no contexto da globalização.

Na questão sobre o interesse dos estudantes em aprender ciência e tecnologia foi observado que 97,9% consideraram positivo o estímulo a estes conhecimentos durante o ensino médio.

A importância da ciência e tecnologia é demonstrada inicialmente na educação brasileira através dos novos princípios educacionais sugeridos nos Parâmetros Curriculares Nacionais quanto ao ensino das Ciências da Natureza, onde se tem claramente que o eixo da educação científica é a formação de cidadãos críticos, aptos a atuar na sociedade de forma consciente e efetiva, não só em situações de cunho social ou

ambiental, como também nas questões relacionadas à ciência e tecnologia (MELO; ROTTA, 2010).

Portanto é necessário que qualquer cidadão tenha conhecimento sobre as tecnologias e a ciência por trás destas para poder interagir com os assuntos mais polêmicos da sociedade e, conseqüentemente, melhorar sua qualidade de vida. Partindo deste princípio de conhecimento, os estudantes responderam a uma questão sobre a importância do conhecimento científico e tecnológico para melhoria de sua qualidade de vida e as respostas estão apresentadas na Figura 2.

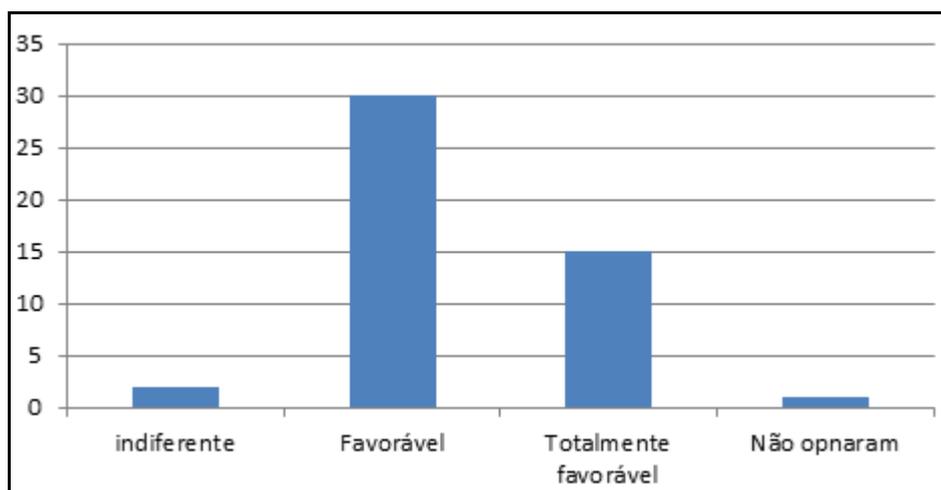


Figura 2. Resposta dos estudantes sobre a questão “Você acredita que o desenvolvimento científico e tecnológico melhora sua qualidade de vida?” Dourados-MS, 2014.

Avaliando as respostas dos estudantes sobre ciência, tecnologia e qualidade de vida foi possível observar uma representação social de que a ciência e a tecnologia beneficiam a sociedade. Esta representação pode ser verificada através dos discursos:

Sim porque nos fazem aprender muito mais [...] descobre novas coisas [...] resolve problema que temos no nosso cotidiano [...] facilita o dia e a vida das pessoas [...] pois com a tecnologia pode ter avanços e melhorar sua qualidade de vida [...] o científico e tecnológico ajuda muito as pessoas para uma vida melhor [...] porque com mais desenvolvimento científico e tecnológico podemos aprender mais coisas [...] através deles descobrimos novas informações e conhecimentos [...] porque isso é preciso para o

desenvolvimento [...] porque com o desenvolvimento se descobrem coisas novas como cura de doenças, melhoras, etc [...] ajuda em novas pesquisas e na forma de viver [...] pelo fato de nos possibilitar maior facilidade de comunicação, entendimento mais conciso [...] porque com novas tecnologias e descobertas estará ajudando o mundo [...] o futuro é a tecnologia, quanto mais desenvolvermos melhor será.

Os resultados apresentados já fornecem indícios da necessidade da inserção de uma alfabetização científica mais participativa e efetiva no currículo escolar. Pesquisadores do ensino de Ciências têm destacado a necessidade de educar o homem para a cidadania responsável por meio de uma alfabetização que contemple uma formação científica (PADUAN, 2006). É na escola que se deve iniciar um processo que permita aos cidadãos obter informações e desenvolver a capacidade crítica (ALVES; CALDEIRA, 2005).

Essa alfabetização tem como objetivo desenvolver a capacidade do ser humano em se situar em um universo mais técnico científico para poder manter uma autonomia crítica sobre temas e então se tornar menos mistificador sobre alguns assuntos, o que irá familiarizar este com grandes ideias científicas. Juntamente com essa alfabetização vem a ideia de uma redução nas desigualdades relacionadas à falta de compreensão das ciências tecnológicas, gerando aos cidadãos uma capacidade melhor de participação em debates democráticos e assim expressar seus conhecimentos e senso crítico. Também é possível citar um interesse econômico e político com a participação dos cidadãos ativos, a fim de reforçar o potencial tecnológico e econômico do país. A isto se acrescenta a promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas (FOUREZ, 2003).

Atualmente, observamos inúmeros conceitos errôneos que as pessoas têm sobre alguns temas e produtos biotecnológicos, assim como a exaltação e o sensacionalismo de outros. Normalmente, o cidadão se prende ao que vê e escuta em seu redor, principalmente às informações advindas da mídia. Aliado à falta de conhecimento adquirido através da educação formal, o cidadão não consegue avaliar ou assumir uma postura crítica frente a estas questões. A população escolar também pode ficar

despreparada para se posicionar criticamente frente a temas de grande repercussão social. Na Figura 3, procurou-se fazer um levantamento da opinião crítica dos estudantes sobre alguns produtos biotecnológicos.

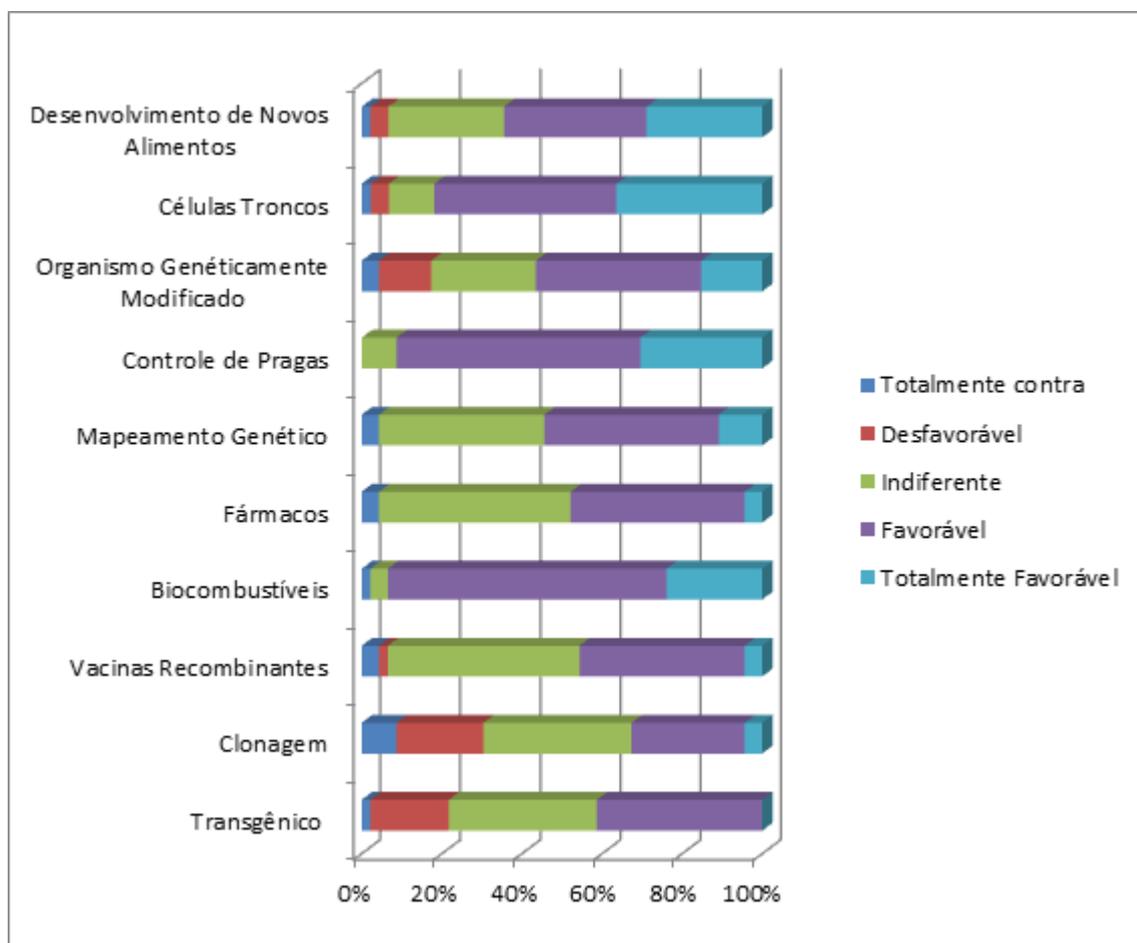


Figura 3. Resposta dos estudantes sobre a questão “Qual é a sua opinião sobre...”. Dourados-MS, 2014.

Segundo Melo e Rotta (2010) a reestruturação do ensino de ciências, com base na história do conhecimento e na prática científica torna-se bastante necessária, uma vez que os estudantes são cada vez mais bombardeados com informações ofertadas pelos meios de comunicação de massa onde os dados são colocados de maneira superficial e compacta, dando a impressão, em vários casos, de uma ciência já determinada e detentora da verdade absoluta, que resolve tudo e sempre tem uma resposta. Claramente isso não é fato, mas nas escolas e na sociedade como um todo, existem vários meios de comunicação (filmes, notícias de jornais, revistas, etc.) que transmitem uma visão restrita, distorcida, estereotipada, e que não condiz com a realidade.

Nesse contexto, cabe, principalmente, à escola abordar a Ciência de forma sistêmica, transdisciplinar e contextualizada, promovendo, conseqüentemente, uma

educação que possibilite aos cidadãos a apropriação de conhecimentos com base nos quais possam tomar decisões conscientes e esclarecidas (PEDRANCINI et al., 2007). O ensino atualmente promovido pode causar a incompreensão ou compreensão equivocada dos atuais avanços biotecnológicos, tais como a transgenia, o mapeamento e sequenciamento de genomas, clonagem de organismos, células-tronco entre outros temas polêmicos (PEDRANCINI et al., 2005). A população, em geral, encontra-se cientificamente despreparada para participar, de modo crítico e democrático, em debates sobre os avanços biotecnológicos (LEITE, 2000).

É imprescindível que o professor da área das ciências da natureza ensine aos alunos uma ciência que está inserida em um contexto social, político, histórico, econômico (PADUAN, 2006). De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, cabe ao professor “estimular o aluno a avaliar as vantagens e desvantagens dos avanços das técnicas de clonagem e manipulação do DNA, considerando valores éticos, morais, religiosos, ecológicos e econômicos” (BRASIL, 2006). O aluno alfabetizado cientificamente poderá se tornar um multiplicador e, no entanto, ajudar a promover a discussão sobre temas ligados à ciência e tecnologia aos seus familiares e pessoas de seu círculo social.

A maioria dos estudantes entrevistados nessa pesquisa acreditam que investir em Ciência e Tecnologia é algo importante para o desenvolvimento do país (Figura 4).

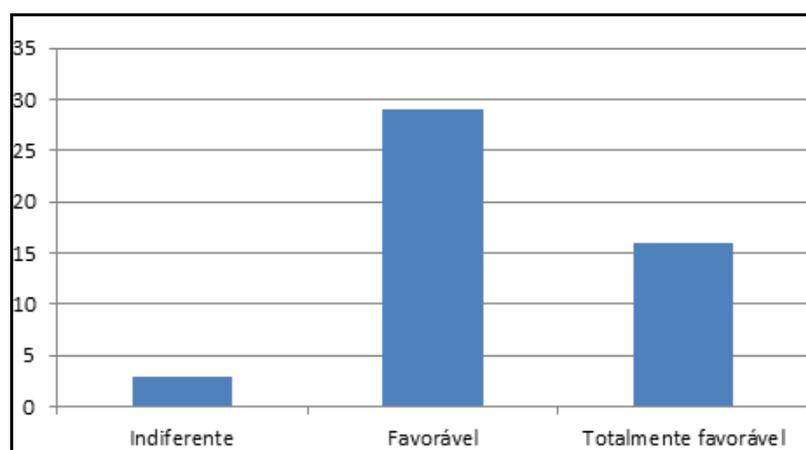


Figura 4. Resposta dos estudantes sobre a questão “Você acredita que é importante investir em Ciência e Tecnologia no Brasil?”. Dourados-MS, 2014.

As justificativas dos estudantes em relação à necessidade de investimento e desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no Brasil pode ser observada nos discursos:

Claro, ajudaria muito [...] é bom investir para melhorar nossa qualidade de aprendizado [...] porque é uma coisa importante para que a nossa sociedade se desenvolva mais [...] é importante e ajudara o Brasil no decorrer dos anos [...] para que o Brasil tenha um desenvolvimento melhor [...] o Brasil tem muito potencial para investir em tais ramos [...] apesar do Brasil ser o 6º país mais rico do mundo seu investimento nessa área ainda é muito precário comparado a outros países [...] pois é uma coisa que só traz melhorias ao futuro [...] para as pessoas terem mais conhecimentos sobre assuntos [...] investindo mais a nossa qualidade de vida seria melhorada [...] favorecer o mundo com novas tecnologias [...] porque as gerações futuras vão precisar disso [...] para avançarmos.

De acordo com Vale (1998), a ciência é uma prática social indispensável ao desenvolvimento da sociedade, constituindo-se na forma mais eficiente de gerar conhecimento significativo, tanto para resolução como para encaminhamento de muitos problemas humanos. Os discursos dos estudantes por si só demonstram uma visão ainda superficial a cerca do importante papel da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento nacional e conseqüentemente melhoria na qualidade de vida da população.

Quando os estudantes entrevistados foram convidados a expressar sua opinião em relação às áreas que mais precisam de investimento e atenção do governo, a área da saúde foi considerada prioritária (Figura 5). Entretanto, a maioria dos estudantes se posicionaram de maneira indiferente ou contrária a produção de novos fármacos (Figura 3), provavelmente por desconhecerem o significado do termo “Fármacos” utilizado no questionário.

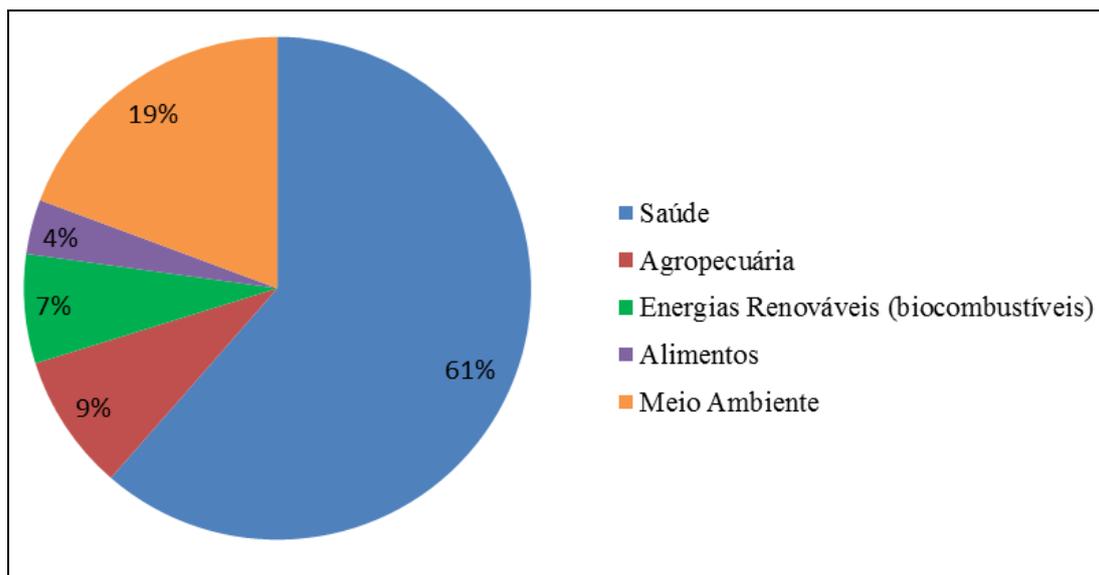


Figura 5. Resposta dos estudantes sobre a questão “Em sua opinião, qual item abaixo é mais importante investir”. Dourados-MS, 2014.

A apreensão dos estudantes em relação a área da saúde pode ser relacionada com os dados obtidos pela pesquisa Data Folha (2014) que divulgou estar na “saúde” a principal preocupação dos brasileiros. Sem dúvida a saúde pode ser considerada no senso comum um dos temas com maior familiaridade na sociedade. A preocupação de alguns entrevistados com a saúde no país pode ser observada em alguns dos discursos produzidos das questões sobre investimento em Ciência e Tecnologias (Figura 4), e sobre estes recursos para a melhoria da qualidade de vida (Figura 2):

Porque com o desenvolvimento se descobrem coisas novas como cura de doenças, melhoras, etc [...] ajuda bastante na medicina [...] pois é onde se dá não apenas a qualidade de vida mais também nosso tempo de vida, com medicamentos e principalmente no desenvolvimento da medicina [...] porque ela pode ajudar a prevenir doenças futuras [...] para avançarmos nos campos farmacêuticos [...] porque vai ter bastante remédios para ajudar a medicina [...] porque é pouco investido [...] porque os recursos aqui são poucos e temos que ter mais[...] para o país se

desenvolver melhor [...] é importante e ajudara o Brasil no decorrer dos anos.

Além dos resultados supracitados, os estudantes puderam expor seu conceito sobre biotecnologia com a ajuda de um teste de associação livre de palavras (TALP) através da expressão indutora “Biotecnologia é...”. Na Tabela 1 pode ser observada a frequência com que determinados palavras atribuídas pelos estudantes apareceram. A palavra central foi aquela apontada pelos estudantes como a mais importante e as palavras secundárias foram aquelas eleitas entre a 2ª a 6ª posição de importância.

Tabela 1. Frequência de ocorrência de palavras decorrente da expressão indutora “Biotecnologia é...” atribuídas por 43 estudantes respondentes do questionário sobre ciência e Tecnologia. Dourados-MS, 2014.

Dicionário	Palavra central	Palavra secundária
Vida	0,037	0,050
Tecnologia e desenvolvimento	0,021	0,100
Conhecimento	0,021	0,037
Meio Ambiente	0,012	0,067
Saúde e bem estar	0,012	0,058
Sustentabilidade	0,004	0,021
Ciência	0,008	0,033
Futuro	0,008	0,029
Necessário	0,008	0,021
Alimentos	0,008	0,012
Avanço	0,008	0,021
Bioenergia	0,004	0,008
Biodiversidade	0,004	0,016
Origem	0,004	0,004
Melhorias	0,004	0,021
Recursos favoráveis	0,0	0,042
Agricultura e pecuária	0,0	0,033
Inovações	0,0	0,033
Genética	0,0	0,025
Investimento	0,0	0,016
Mudança	0,0	0,016
Transgênico	0,0	0,016
Clonagem	0,0	0,012
Estudo de pragas	0,0	0,012
Auxílio	0,0	0,012
Biomateriais	0,0	0,008
Botânica	0,0	0,008
Ética	0,0	0,008
Fármacos	0,0	0,008
Interessante	0,0	0,008
Mercado de trabalho	0,0	0,008
Outros	0,012	0,037

Ao justificarem a escolha da palavra “vida” como a palavra mais importante, os estudantes estiveram apoiados nas ideias centrais de “origem de tudo” e “conhecimento”. Tais representações podem ser verificadas nos discursos:

Significa a origem de tudo o que tem vida, como tudo começou, de onde ele veio, etc [...] como o início de tudo, algo que possa fazer a diferença (seila) [...] que a ciência é a base da vida, é por meio dela que se cuida das pessoas [...] significa que ninguém tem direito de acabar uma com a vida da outra e que cada um deve respeito [...] respeito ao próximo, ao meio ambiente principalmente [...] podemos ter tudo mas sem a vida não fazemos nada sem saúde não temos disposição [...] saudável, melhor modo de viver e crescer.

Segundo Durbano et al., (2008), existe uma superficialidade e o desconhecimento por parte dos alunos do ensino médio sobre temas ligados a biotecnologia, revelando conceitos fragmentados ou inconsistentes.

Mais uma vez a saúde apareceu como palavra mais importante, e através da justificativa citada por um estudante foi possível notar a associação da biotecnologia a este termo de maneira correta:

“No meio da saúde desenvolver e melhorar produtos como medicamentos etc, além de inovar nas novas tecnologias que serão implantadas na medicina.”

No entanto, é importante observar que muitas palavras escritas pelos estudantes no TALP já estavam presentes no questionário e isto pode ter condicionado e facilitado o preenchimento do mesmo. Este fato pode ter contribuído negativamente para a eficiência da metodologia, uma vez que não permitiu um resgate sobre o conhecimento prévio destes estudantes sobre a expressão indutora.

Os resultados obtidos na presente pesquisa serão de grande relevância para planejar novas atividades e focar em alguns temas específicos para as palestras desenvolvidas pelos extensionistas do projeto “Biotecnologia para Todos III”. Após a aplicação dos questionários os estudantes participaram de palestras e discussões oferecidas pelos extensionistas. As palestras ministradas pela equipe do projeto têm o

intuito de esclarecer dúvidas e quebrar pré-conceitos que os cidadãos ainda possuem em relação à Biotecnologia. Muitos dos entrevistados talvez não soubessem que a Biotecnologia tem grande influência e participação no desenvolvimento e melhoria da saúde, através de novas tecnologias na produção de fármacos, desenvolvimento de vacinas, prognósticos de doenças, entre outros.

A biotecnologia hoje está em todos os meios de comunicação, mas a grande dificuldade mesmo é saber o que este termo significa. Para alguns cidadãos brasileiros, assistir um jornal onde há uma chamada de notícia sobre biotecnologia, muitas vezes é insignificante, pois estes não possuem conhecimento do que isso significa, então simplesmente ignoram a notícia ou ficam sem entender. É importante que os cidadãos saibam associar a biotecnologia aos termos que realmente a definem, e não fiquem apenas associando a notícias ruins.

CONCLUSÕES

A percepção manifestada pelos estudantes é um indício das relações que eles mantêm com a ciência e a tecnologia, ao revelar seus conceitos prévios dos temas abordados. De maneira geral, os estudantes demonstraram concepção comumente constatada no senso comum, ou seja, a ciência e a tecnologia e a utilidade destas enquanto um bem de utilidade. Essa percepção é estruturada ao longo da vida do sujeito e reflete as concepções transmitidas a ele na escola e por parte das influências vivenciadas e adquiridas com outros indivíduos do seu grupo social, como amigos, familiares e professores.

A compreensão correta da ciência e da tecnologia favorecerá a formação de cidadãos ativos, com capacidade crítica para atuar em vários segmentos da sociedade, sendo estes capazes de tomar decisões, e de opinar frente a situações de caráter multidisciplinares. Por esta razão é essencial que hajam projetos voltados à divulgação e a promoção da ciência e do conhecimento científico.

É perceptível também a falta de conhecimento dos estudantes em relação a alguns termos relacionados a biotecnologia. Assim, desmistificar esses conceitos é fundamental na sociedade atual, a qual vem avançando cada vez mais na área científica e tecnológica.

Em suma, tornar atrativo o contato dos estudantes com temas relacionados a ciência e tecnologia poderá despertar a curiosidade, senso crítico e principalmente, talentos, para atuação no meio científico.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFGD pela concessão de bolsa de extensão, à Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da UFGD que permitiu a realização do estudo e a Escola Estadual Ramona da Silva Pedroso que aceitou a participar dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S.B.F.; CALDEIRA, A.M.A. Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA. Ensaio. **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n.1, 2005.
- BAZZO, W. A. **Educação tecnológica: enfoque para o ensino de engenharia**. 2º Ed. Florianópolis, editora: UFSC, 2001.
- BEDIN, C.; DELIZOICOV, N.C. Uma perspectiva problematizadora para o ensino de alimentos transgênicos. In: ANPED SUL, 9, 2012, Caxias do Sul. **Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**. Caxias do Sul: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – Região Sul, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. (2006). Orientações Curriculares para o Ensino Médio: **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, vol 2. Brasília: MEC.
- CARDOSO, C.A.; CARVALHO, E.M.; SILVA, L.F. Representações sociais dos estudantes do ensino básico no desenvolvimento turístico na cidade de Bonito (MS). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.7, n.3, p. 602-617, 2014.
- CAVAGNOLI, S.R; SOARES, M.A.M. **Desmistificando a biotecnologia**. Unioeste, 2007.
- DATAFOLHA. **Desempenho da saúde**. Disponível em: <<http://datafolha.folha.uol.com.br/>>. Acesso em 26 de agosto de 2014.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Ed. Cortez, 2002.
- DURBANO, J.P.M.; PADILHA, I.Q.M.; RÊGO, T.G.; RODRIGUES, P.A.L.; ARAÚJO, D.A.M. (2008). Percepção do conhecimento dos alunos de ensino médio do município de João Pessoa-PB sobre temas emergentes em biotecnologia. In: **54º Congresso Brasileiro de Genética**, Resumos... Salvador: SBG.

FOUREZ, G.A. crise no ensino de ciências? **Investigação no Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.8, n.2, 1-13, 2003.

GOUVÊA, G; LEAL, M.C. Uma visão comparada do ensino em ciência, tecnologia e sociedade na escola e em um museu de ciência. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.67-84, 2001.

INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. Estado da arte na educação em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no Brasil. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

LEITE, B. Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.3, p.40-46, 2000.

MAIA, J.O; SILVA, J.S; JESUS, K.; PASSOS, M.S; GOMES, V.B; SILVA, A.F.A.S. Concepções de ciência e tecnologia e construção do conhecimento científico para alunos do ensino médio. **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**. Florianópolis, novembro de 2009.

MELO, J,R; ROTTA, J.C.G. Concepção de ciência e cientista entre estudantes do ensino fundamental. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil, julho de 2010.

MOURA, G.R.S.; VALE, J.M.F. do. O ensino de ciências na 5ª e na 6ª séries da escola fundamental. In: NARDI, R. (Org.). Educação em ciências da pesquisa à prática docente. 3. ed. São Paulo: **Escrituras**, 2003. p. 135-143.

OLIVEIRA, D. L. de. Considerações sobre o ensino de ciências. In: OLIVEIRA, D. L. de. (Org.). **Ciências nas salas de aula**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 1999. p. 9-18.

PADUAN, P.J. As Implicações das Novas Tecnologias no Ensino de Biologia na Escola Média. **Programa de Formação Científica do discente** – FAPIC/UNINOVE, São Paulo, 2006

PEDRANCINI, V.D, CORAZZA-NUNES, M.J, GALUZH, M.T.B, MOREIRA, A.L.O.R; RIBEIRO, A.C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n 2, p. 299-309, 2007.

PEDRANCINI, V.D; NUNES, M.J.C; GALUCH, M.T.B; MOREIRA, A.L.O.R; RIBEIRO, A.C. A biologia no ensino médio e o desenvolvimento científico e biotecnológico. **Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Atas do V ENPEC, n. 5, 2005

REIS, D.R. **Gestão da inovação tecnológica**. São Paulo: Manole LTDA, 2004.

RIBEIRO, I.G.; MARIN, V.A. A falta de informação sobre os Organismos Geneticamente Modificados no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva** v.17, n.2, p. 359-368, 2012.

SILVA, G.B.; FREITAS, D.S. Quando a genética vira notícia: o uso de textos de divulgação científica (TDC) em aulas de biologia. **Revista Didática Sistemica**, v. 3, p. 41-56, 2006.

SILVA, H.R.A.; ANTONIOLI, P.M.; CHRISPINO, A. O uso da ciência e tecnologia na solução de problemas do cotidiano. **VIII ENPEC- Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências**. Universidade Estadual de Campinas. Dezembro de 2011.

VALE, J.M.F. do. Educação científica e sociedade. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 1-7.

VAZ, C.R.; JUNIOR, J.L.S; FAGUNDES, A. B; RESENDE, L.M. Concepção d a Ciência, Tecnologia e Inovação na Visão de Alunos do Ensino Médio. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - PPGECT. I **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2009.

WERTHEIN, J. O ensino de ciências e a qualidade da educação (Artigo de opinião). Revista **Ciência Hoje** (2006). Disponível em: <<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=3985&op=all>>. Acesso em: 25 de agosto de 2014.