

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CAROLINE PEREIRA LOPES

**PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E
ENSINO SUPERIOR SOBRE AS QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS CÉLULAS-TRONCO E
CONSERVANTES ALIMENTÍCIOS**

Mundo Novo - MS

Outubro/2018

CAROLINE PEREIRA LOPES

**PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E
ENSINO SUPERIOR SOBRE AS QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS CÉLULAS-TRONCO E
CONSERVANTES ALIMENTÍCIOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Ma. Célia dos Santos Moreira

Co-orientadora: Profa. Dra. Vanessa Daiana Pedrancini

Mundo Novo – MS

Outubro/2018

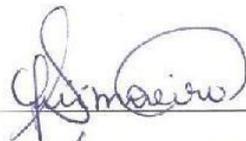
CAROLINE PEREIRA LOPES

**PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E
ENSINO SUPERIOR SOBRE AS QUESTÕES
SÓCIOCIENTÍFICAS CÉLULAS-TRONCO E
CONSERVANTES ALIMENTÍCIOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADO EM 30 de outubro de 2018.

Profa. Ma. Célia dos Santos Moreira - Orientadora - UEMS



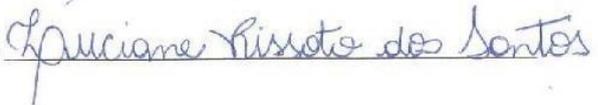
Profa. Dra. Vanessa Daiana Pedrancini - Co-orientadora - UEMS



Profa. Dra. Alessandra Ribeiro de Moraes - UEMS



Profa. Ma. Luciane Rissoto dos Santos - UEMS



Dedico este trabalho a Deus e aos meus pais José e Vilma, que sempre acreditaram no meu potencial e contribuíram com essa conquista. Amo vocês mais que tudo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, por ter me sustentado até aqui, iluminando meus caminhos para que conseguisse concluir este sonho.

Aos meus pais José Carlos Lopes e Vilma Pereira do Amaral Lopes que foram meu alicerce em todos os momentos dessa caminhada, e que nunca desistiram de me ajudar a realizar meus sonhos, sendo os melhores exemplos que pude ter em minha vida.

Ao meu esposo Bruno Caobianco Neves pelo carinho, atenção e paciência, e por sempre estar presente me apoiando e me dando forças em todos os obstáculos percorridos nos últimos anos.

As minhas irmãs Karine Pereira Lopes e Kary Dayane Pereira Lopes que em todos os momentos me deram apoio e força para conseguir finalizar esta caminhada.

A toda minha família, meu muito obrigado. Vocês foram fundamentais para minha formação, por isso merecem o meu eterno agradecimento.

Agradeço a todos os meus amigos que nunca negaram um apoio durante minha trajetória acadêmica.

Sou grata a todos os professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, especialmente a amiga e Professora Célia dos Santos Moreira, responsável pela orientação do meu projeto. Obrigado por esclarecer tantas dúvidas e ser tão atenciosa e paciente.

Por fim, agradeço à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Mundo Novo - MS, desde o pessoal do administrativo até a coordenadora do curso, que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Muito obrigada a todos.

*“Todos os seus sonhos podem se tornar realidade se
você tem coragem para persegui-los”*

Walt Disney.

RESUMO

As frustrações em relação à ciência e tecnologia (C&T) têm marcado o momento atual da sociedade, a qual observa as deficiências destas contrastando-se com seus próprios êxitos, resultando, assim, na necessidade de organizar o ensino de modo a estabelecer reflexões acerca dos vários contextos que abarcam o desenvolvimento científico e tecnológico. Entretanto, *será que o ensino nas suas variadas etapas (educação básica e superior) têm oferecido subsídios pedagógicos para uma percepção holística dos alunos sobre temas controversos vivenciados em seu cotidiano como células-tronco e conservantes alimentícios?* Com o intuito de responder este questionamento, a presente pesquisa teve por objetivo investigar as percepções dos alunos que cursam as etapas finais da educação básica e superior da região sul de Mato Grosso do Sul sobre as questões sociocientíficas (QSCs) células-tronco e conservantes alimentícios, bem como suas implicações. Para a coleta de dados foi aplicado um questionário contendo 05 questões dissertativas e objetivas abordando os referidos temas nas turmas das etapas finais do ensino fundamental e médio (9º e 3º ano) de duas Escolas Estaduais da cidade de Itaquiraí - MS, bem como para alunos cursando o último semestre dos cursos de Ciências Biológicas e Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Mundo Novo - MS. A organização dos dados ocorreu por meio da análise de conteúdo de Bardin (2016), seguida pela análise quali-quantitativa através de cálculo de porcentagem simples e interpretados à luz da perspectiva Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente (CTSA), bem como de outros referenciais da área. Com as percepções obtidas nas diferentes etapas de ensino foi possível constatar a evolução conceitual dos alunos, encontrando repostas mais elaboradas principalmente no nível superior. Destacamos aqui, de maneira geral, uma melhor compreensão dos alunos sobre conservantes alimentícios em detrimento à células-tronco. Por outro lado, também observou-se em todas as etapas pouco conhecimento em relação as consequências dos conservantes alimentícios para a saúde humana, bem como pouca relação das questões religiosas, sociais, morais e ética que envolve a liberação do uso de células-tronco. Os limites dessas percepções vem fortalecer a grande importância da abordagem de questões sociocientíficas na formação de um cidadão crítico e capacitado para realizar suas próprias escolhas em seu dia a dia.

Palavras-chave: Perspectiva CTSA, Questões Sociocientíficas, Ensino de Ciências.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. METODOLOGIA	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 TEMA 1: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR SOBRE CÉLULAS-TRONCO E SUAS IMPLICAÇÕES	17
4.1.1 Percepção dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.....	17
4.1.2 Percepção dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.....	20
4.1.3 Percepção dos alunos do Ensino Superior	22
4.1.4 Comparação entre as percepções dos alunos da educação básica e superior... 23	
4.2 TEMA 2: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR SOBRE CONSERVANTES ALIMENTÍCIOS E SUAS IMPLICAÇÕES	23
4. 2.1 Percepção dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental	23
4. 2.2 Percepção dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.....	27
4.2.3 Percepção dos alunos do Ensino Superior	29
4.2.4 Comparação entre as percepções dos alunos da educação básica e superior...31	
5. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o emprego da biologia aplicada nas áreas da saúde, ambiente, biotecnologia e agricultura têm evidenciado o grande avanço e influência da Ciência e Tecnologia na sociedade, dentre os quais podemos destacar: melhoramentos genéticos, células-tronco, fertilização in vitro, processos de fermentação, conservantes alimentícios, entre outros (REIS; FARIAS, 2014; GUIMARÃES, 2011; PEDRANCINI, 2008;). Diante de tais avanços, a percepção da C&T pela sociedade se destaca como positiva e sem impactos danosos ao ser humano e ambiente, negligenciando as complexas e dinâmicas relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente (CTSA) (ANGOTTI; AUTH, 2001).

Por outro lado, simultaneamente, observam-se o uso inadequado da C&T contrastando-se com seus próprios êxitos, pois, os avanços científicos e tecnológicos englobam questões sociais, éticas, econômicas, culturais e políticas, que ao serem analisadas, verifica-se que nem todos os frutos da ciência e da tecnologia são moralmente legais e benéficos (AULER; BAZZO, 2001).

Essa dicotomia em relação aos malefícios e benefícios derivados da ciência e tecnologia têm marcado o momento atual, fazendo parte da vida da população nas suas variadas dimensões, no entanto, surge algumas indagações: *qual será a compreensão pública da C&T nos seus vários aspectos, isto é, em relação aos seus riscos, limites, implicações e aplicações? Será que a sociedade encontra-se minimamente informada sobre tais avanços para que possa usar os produtos da C&T de maneira consciente e crítica?*

Ao analisarmos o trabalho de Pinheiro e colaboradores (2007), interpretamos respostas negativas em relação a tais indagações, uma vez que os autores destacam que muitas vezes as pessoas não sabem que atrás de grandes promessas de avanços tecnológicos escondem-se lucros e interesses das classes dominantes, e com isso fica difícil de distinguir os seus malefícios e benefícios. Essas que, muitas vezes, persuadindo as classes menos favorecidas, impõem seus interesses, fazendo com que as necessidades da grande maioria carente de benefícios não sejam amplamente satisfeitas.

Frente a este contexto, é importante que a sociedade saiba analisar criticamente tais avanços científicos e tecnológicos para que assim possa tomar decisões mais concisas e responsáveis (MOREIRA; PEDRANCINI, 2017).

Para tanto, destaca-se o papel da escola na formação cidadã do aluno para que ele esteja preparado para realizar tais questionamentos como sugere muitos educadores e

investigadores e saibam refletir e tomar decisões que promovam o bem-comum (PÉREZ; CARVALHO, 2012; VIEIRA et al., 2008).

Nota-se aqui, a importância de organizar o ensino, fundamentando-se na perspectiva CTSA, a qual objetiva estabelecer reflexões acerca dos vários contextos que abarcam a C&T, desenvolvendo nos alunos conhecimentos e valores inerentes a um cidadão crítico, consciente e capaz de analisar temas polêmicos e controversos em seus vários aspectos, como aqueles já citados no início deste trabalho (AULER, 2007; ROTH; DÉSAUTELS, 2002; SANTOS; MORTIMER, 2001).

A perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) no ensino de Ciências é uma forma de problematizar a visão cientificista e instrumental da ciência e da tecnologia, resgatando-lhes as implicações sociais, políticas, culturais, éticas e ambientais como aspectos relevantes para entender o empreendimento científico como processo histórico e humano mediado por diversos interesses, ideologias e pontos de vista em disputa (PÉREZ, 2012 p. 32).

De acordo com Auler e Bazzo (2001), as discussões e críticas sobre o progresso científico e tecnológico começaram a ganhar destaque a partir de 1970, década onde a população o vinculava ao contexto de guerras e degradação ambiental. Além disso, outro fator que contribuía para a intensificação das discussões e questionamentos sobre C&T foi a publicação de várias obras, as quais revelavam suas implicações negativas, até então, mascaradas pelo seu apogeu.

Frente a este contexto de reflexão, dúvidas e exclamações em relação às interferências científicas e tecnológicas na sociedade e ambiente que os estudos CTS teve início nas grades curriculares do Ensino de Ciências em vários países europeus e norte-americanos, destacando-se no Brasil em meados da década de 1980, objetivando a formação de cidadãos críticos e conscientes em relação à C&T (SANTOS; MORTIMER, 2001; AULER, 2007; LINSINGEN, 2007).

Uma maneira pedagógica de discutir os vários aspectos que abarcam o contexto científico-tecnológico no ambiente escolar e contemplar as relações CTS seria através da abordagem de QSCs (HILÁRIO; REIS, 2009).

As QSCs são temas polêmicos originados dos conhecimentos científicos e tecnológicos envolvendo alguns aspectos consideráveis, como, políticos, econômicos, ambientais, éticos e culturais (PÉREZ; CARVALHO, 2012). Esses aspectos podem ser trabalhados em aulas de ciências com o intuito de favorecer a participação ativa dos

estudantes em discussões escolares que enriqueçam tanto o crescimento pessoal, quanto o social (GUIMARÃES et al., 2010).

De acordo com Ratcliffe e Grace (2003), as QSCs devem apresentar alguns aspectos, como: contemplar a base científica; proporcionar impacto na sociedade; abranger concepção de opiniões e escolhas no âmbito pessoal e social; ser apresentado frequentemente pela mídia, porém de forma incompleta; ser um assunto conflitante, podendo restringir ou excluir da população as questões atingidas por tais decisões; envolver as relações custo-benefício e riscos-valores; poder envolver análises ambientais e desenvolvimento sustentável; envolver valores e raciocínio ético.

Além disso, abrangem controvérsias sobre assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade e que, portanto, são abordados nos meios de comunicação de massa (rádio, TV, jornal e internet) (MOREIRA; PEDRANCINI, 2017; PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Dentre tantas QSCs divulgadas constantemente pelas mídias de maneira incompleta e sem grande destaque, encontra-se os temas células-tronco e conservantes alimentícios que fazem parte do cotidiano da população e merecem ser discutidas no ambiente escolar.

As células-tronco são caracterizadas por serem capazes de se autorrenovar ou diferenciar-se em vários tipos celulares, podendo ser encontradas em embriões, no feto, no cordão umbilical e no adulto (SOUZA, 2011).

Dentre os tipos de células-troncos, aquelas de origem embrionária, retiradas, principalmente, da fase de blastocistos dos embriões humanos, se destacam por serem consideradas pluripotentes, ou seja, podem se transformar nos mais de 200 tipos de células que existem no corpo humano, desempenhando, portanto, funções, como a de regeneração de vários órgãos. Tais capacidade das células-tronco embrionárias as torna mais viável na utilização em pesquisas. Entretanto, há muitas polêmicas, discussões de ordem religiosas, sociais, morais e, principalmente, éticas, que divide as opiniões públicas sobre o uso desse tipo celular (PEREIRA, 2009).

Em relação aos conservantes alimentícios, podem ser definidos como qualquer ingrediente que modificam as características físicas, químicas, biológicas e sensoriais dos alimentos tendo ou não valor nutritivo (BRASIL, 1997).

A utilização desses conservantes alimentícios torna-se preocupante, uma vez que, nas últimas décadas nota-se a ocorrência de diversas mudanças na alimentação da população brasileira, pela falta de tempo para preparo das refeições e também por conta da facilidade de

armazenagem dos alimentos industrializados, e a partir disso vem aumentando a substituição de alimentos in natura (alimentos naturais) por alimentos processados, contribuindo de forma contundente para o surgimento de doenças crônicas como doenças no aparelho circulatório, diabetes e neoplasias, aumentando o adoecimento acentuado da população desde a segunda metade do século XX (BRASIL, 1997).

Por todos esses fatores, células-tronco e conservantes alimentícios tornam-se questões sociocientíficas (QSC), pois, apresentam todos os aspectos citados acima propostos por Ratcliffe e Grace (2003), merecendo ser conhecidas e debatidas no ambiente escolar para uma formação ampla dos estudantes.

Diante deste contexto, surge um questionamento o qual motivou a origem desta pesquisa: *Será que o ensino nas suas variadas etapas (educação básica e superior) têm oferecido subsídios pedagógicos para uma percepção holística dos alunos sobre temas controversos vivenciados em seu cotidiano como células-tronco e conservantes alimentícios?*

Para responder a este questionamento, o presente trabalho vem contribuir ao investigar as concepções prévias dos alunos que cursam as etapas finais da educação básica e superior da região sul de Mato Grosso do Sul sobre as QSCs células-tronco e conservantes alimentícios, bem como suas implicações.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar as concepções prévias dos alunos que cursam as etapas finais da educação básica e superior da região sul de Mato Grosso do Sul sobre as QSCs células-tronco e conservantes alimentícios, bem como suas implicações.

2.2 Objetivos específicos

- Investigar as percepções dos alunos sobre as QSCs células-tronco e conservantes alimentícios;
- Conhecer as dificuldades dos alunos em relação à percepção das implicações das questões sociocientíficas apresentadas;
- Identificar em quais meios de comunicação os alunos acessam informações sobre as QSCs células-tronco e conservantes alimentícios;

- Analisar quali-quantitativamente as opiniões dos alunos da educação básica e superior sobre as QSCs apresentadas, ressaltando assim as possíveis evoluções ou não em suas respostas, de acordo com seu nível de ensino.

3. METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos, foi aplicado um questionário contendo 05 (cinco) questões dissertativas e objetivas, sobre os temas células-tronco e conservantes alimentícios a todas as turmas das etapas finais Ensino fundamental (EF) e Ensino Médio (EM), de duas escolas do município de Itaquiraí/MS, bem como para alunos cursando último semestre dos cursos de Ciências Biológicas e Tecnologia em Gestão Ambiental, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Mundo novo/MS, totalizando 50 questionários respondidos por alunos do 9º Ano do EF, 28 do 3º Ano do EM e 17 do Ensino Superior.

Alguns alunos do Ensino Básico não quiseram participar desta pesquisa, alegando que responder o questionário não somaria em nada na sua vida. A aplicação dos questionários decorreu durante o período de Julho à Setembro de 2018 e foi realizada pelos docentes responsáveis pelas turmas em que foi desenvolvida a pesquisa.

Os participantes escolhidos para o desenvolvimento da presente pesquisa foram selecionados pelo motivo de acreditarmos que os alunos que estão concluindo as etapas finais da educação básica e superior já devem possuir uma bagagem de conhecimentos suficientes para desenvolverem percepções sobre os respectivos assuntos, possibilitando, portanto, a investigação dos seus conhecimentos prévios.

As questões elencadas no questionário abrangeram investigações a respeito dos conhecimentos dos alunos sobre a definição, implicações, bem como possíveis fontes de obtenção de informações das QSCs células-tronco e conservantes alimentícios. Seguem, abaixo, as questões:

1. Em sua opinião, o que são células-tronco?
2. Qual a sua opinião sobre essa técnica?
() Contra () A favor () Não tem opinião formada.

Justifique sua resposta _____

3. Em sua opinião, o que são conservantes alimentícios?

4. Qual a sua opinião sobre essa técnica?

() Contra () A favor () Não tem opinião formada.

Justifique sua resposta _____

5. Em quais meios de comunicação, você ouviu falar sobre esses assuntos?

Após a coleta de dados, os resultados obtidos por meio das respostas dos alunos foram sistematizado segundo a análise de conteúdo de Bardin (2016) que consiste em:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2016, p. 48).

Assim, como proposto por Bardin (2016), primeiramente os dados foram agrupados em 02 (dois) temas, os quais se repetiam constantemente ao longo das leituras e forneciam sentido ao objetivo da investigação. Posteriormente, para facilitar a organização e interpretação dos resultados, a partir de cada tema elaborou-se 04 (quatro) categorias de análises (Tabela 1), as quais possuem elementos comuns.

Tabela 1. Temas e categorias de análises de dados

TEMAS	CATEGORIAS
1. Percepção dos alunos da educação básica e superior sobre células-tronco e suas implicações.	1. Percepção dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.
	2. Percepção dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.
	3. Percepção dos alunos do Ensino Superior.
	4. Comparação entre as percepções dos alunos da educação básica e superior
2. Percepção dos alunos da educação básica e superior sobre conservantes alimentícios e suas implicações.	1. Percepção dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.
	2. Percepção dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.
	3. Percepção dos alunos do Ensino Superior.
	4. Comparação entre as percepções dos alunos da educação básica e superior

Após a organização dos dados, os resultados foram analisados quali-quantitativamente, por meio de cálculos de porcentagem simples e interpretados à luz da perspectiva CTSA e de outros referenciais da área.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à percepção dos alunos da educação básica e superior sobre células-tronco e conservantes alimentícios podem ser observados de forma resumida a seguir nas tabelas 2 e 3, sendo discutidos na sequência. Estes resultados estão organizados de acordo com temas e categorias criadas de acordo com Bardin (2016).

Tabela 2. Resultados sobre células-tronco

Percepção dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.	
1. Em sua opinião o que são células-tronco?	22% Se aproximaram do conceito
	40% Conceituação distorcida
	38% Não opinaram
2. Qual sua opinião sobre essa técnica?	74% Sem opinião formada
	22% A favor do uso
	4% Contra
3. Quais meios já ouviram falar sobre essa técnica	76% Internet, televisão e escola.
	24% Nunca tinham ouvido falar
Percepção dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.	
1. Em sua opinião o que são células-tronco?	25% Se aproximaram do conceito
	47% Conceituação distorcida
	28% Não opinaram
2. Qual sua opinião sobre essa técnica?	50% Sem opinião formada
	47% A favor do uso
	3% Contra
3. Quais meios já ouviram falar sobre essa técnica	69% Internet, televisão e escola.
	19% Nunca tinham ouvido falar
	12% Não sabiam
Percepção dos alunos do Ensino Superior	
1. Em sua opinião o que são células-tronco?	47% Se aproximaram do conceito
	53% Conceituação distorcida
2. Qual sua opinião sobre essa técnica?	66% A favor do uso
	34% Contra
3. Quais meios já ouviram falar sobre essa técnica	63% Internet, televisão e escola.
	37% Artigos e revistas científicas
	12% Não sabiam

Tabela 3. Resultados sobre Conservantes alimentícios.

Percepção dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.	
1. Em sua opinião o que são conservantes alimentícios?	60% Se aproximaram do conceito
	20% Conceituação distorcida
	20% Não sabiam
2. Qual sua opinião sobre essa técnica?	50% Sem opinião formada
	30% A favor do uso
	20% Contra
3. Quais meios já ouviram falar sobre essa técnica	76% Internet, televisão e escola.
	24% Não sabiam
Percepção dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.	
1. Em sua opinião o que são conservantes alimentícios?	85% Se aproximaram do conceito
	15% Conceituação distorcida
2. Qual sua opinião sobre essa técnica?	21% Sem opinião formada
	36% A favor do uso
	43% Contra
3. Quais meios já ouviram falar sobre essa técnica	85% Internet, televisão e escola.
	15% Nunca tinham ouvido falar
Percepção dos alunos do Ensino Superior	
1. Em sua opinião o que são células-tronco?	83% Se aproximaram do conceito
	11% Conceituação distorcida
	6% Não sabiam
2. Qual sua opinião sobre essa técnica?	59% A favor do uso
	29% Sem opinião formada
	12% Contra
3. Quais meios já ouviram falar sobre essa técnica	59% Internet, televisão e escola.
	41% Artigos e revistas científicas

4.1 TEMA 1: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR SOBRE CÉLULAS-TRONCO E SUAS IMPLICAÇÕES

4.1.1 Percepção dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

Considerando que células-tronco são “as primeiras células que surgem na estruturação de um novo organismo, sendo primordiais, são ainda completamente indiferenciadas, ou seja, têm plena capacidade de se diferenciarem em qualquer outro tipo de célula” (MARQUES, 2006, p. 5), os alunos foram questionados sobre este conceito, sendo que apenas 22% se aproximaram do conceito científico, 40% apresentaram distorções na conceituação e 38% não souberam responder.

Da minoria que expressaram um conceito próximo ao científico, podemos destacar as falas: “*são células que vão se modificar em outras células*”; “*elas dão origem a outras células*”; “*são células internas do blastocisto chamadas de células-troncos pluripotentes*”. Verifica-se por meio destas respostas que os alunos já ouviram falar sobre o assunto células-tronco, porém, percebe-se que o conceito expresso se encontra em nível superficial e precisa ser complementado com conhecimentos científicos historicamente produzidos, bem como estabelecer relações com situações concretas presentes no dia a dia dos alunos. Essa reflexão vem fortalecer a importância da abordagem do conhecimento científico pela escola, pois segundo Oliveira e colaboradores (2008), a sistematização de um determinado conteúdo na escola vem contribuir para que os conceitos superficiais sejam enriquecidos e transformados em conceitos científicos. Além disso, essa pequena porcentagem de alunos (apenas 22%) que se aproximaram do conceito investigado vem reafirmar a pouca abordagem de temas sociocientíficos em sala de aula, os quais muitas vezes são justificados pela falta de tempo, ou em outras circunstâncias pelo nível de dificuldade destes temas que requerem um estudo mais aprofundado por parte do professor por abranger aspectos sociais, políticos, éticos e econômicos (SILVA; SANTOS, 2015).

Em relação as respostas que envolveram conceitos distorcidos, pode-se destacar as seguintes colocações: “*são células que não sofreram divisão*”; “*são as células da coluna*”. Muitas vezes os alunos vinculam o enunciado da pergunta para tentar elaborar uma resposta, e com isso surgem conceitos parecidos com o verdadeiro, mas que são concretizados apenas como espontâneos e isso desvincula a pergunta da resposta correta, fazendo com que seja

grande a porcentagem de alunos que relataram os conceitos de forma distorcida (PEDRANCINI et al., 2011).

A grande porcentagem de alunos que não souberam responder a questão pode estar ligada a falta de interesse por parte do próprio aluno em estudar e querer entender os conteúdos, ou à pouca abordagem deste tema nos meios sociais em que o aluno faz parte, como sua casa, internet, ou escola, dificultando sua interpretação por parte dos alunos. Cabe ao professor despertar a curiosidade deste aluno para que ele possa pesquisar e querer entender sobre os mais variados temas controversos atuais, uma vez que por conta dos avanços da tecnologia e a diversificação dos meios de comunicação, os alunos precisam de metodologias diversificadas e inovadoras que facilitem a contextualização dos conteúdos e concretizem seu conhecimento (PREVEDELLO; NOAL, 2010). Essa necessidade de inovação pedagógica torna-se um problema, pois grande parte dos professores não conseguem atender as necessidades dos alunos e acabam utilizando constantemente metodologias tradicionais, deixando de lado temas polêmicos como células-tronco e outras questões sociocientíficas, pois tornar o ensino articulado com as necessidades e interesses dos alunos nas escolas de ensino fundamental e médio é um novo desafio para os educadores (CONDE; LIMA; BAY, 2013).

Quando questionados sobre a opinião do uso de técnicas com células-tronco, 74% responderam que não possuem uma opinião formada sobre este tema, 22% se posicionaram a favor do uso desta técnica e apenas 4% foram contra.

Os dados apontam que a maioria dos alunos não possuem opinião formada sobre células-tronco e isso torna-se preocupante diante do cenário que estamos vivenciando atualmente no século XXI, onde os avanços da Ciência e da Tecnologia interferem diretamente na vida dos cidadãos, exigindo maior reflexão e criticidade nas escolhas de uso destas técnicas em sua vida, pois, no caso de células-tronco, é preciso que as pessoas saibam se posicionar sobre as questões religiosas, sociais, morais e, principalmente, ética que envolve este tema (GUIMARÃES, 2011). A exemplo das células-tronco e de outras QSCs, por se tratar de temas complexos e de difícil decisão, Pontes e Corazza (2010) ressaltam que cabe a escola o papel insubstituível do processo de apropriação dos diversos conhecimentos acumulados e sistematizados historicamente pela humanidade, e que esses conhecimentos precisam ser dominados pelos alunos durante sua trajetória escolar.

Dos alunos que se posicionaram a favor do uso desta técnica, alguns comentaram que *“são células usadas para curar o câncer”*; *“são células primordiais a vida”*. Sobre a

primeira colocação (“*são células usadas para curar o câncer*”) é possível observar que apesar de serem a favor desta técnica, possuem uma visão distorcida do conceito e de sua utilização, demonstrando que podem ter ouvido falar sobre o emprego dessa técnica na área da saúde, porém, ainda não possuem o conhecimento necessário para interpretar este conceito e relacionar com o uso correto desta técnica, pois ainda não temos resultados de seu uso para curar o câncer. Segundo Pereira (2008) as células-troncos podem ser multiplicadas em laboratório e quando transplantadas em humanos regeneram o órgão doente, facilitando assim o tratamento de doenças como cardiopatia, sem a necessidade do transplante de órgão.

A segunda fala (“*são células primordiais a vida*”) vem fortalecer a falta de compreensão dos alunos sobre este tema, pois, não deixam claro o porquê são células primordiais para a vida, destacando a confusão que os alunos fazem com o emprego deste conceito.

Em relação àqueles que foram contra ao uso da técnica de células-tronco, não houve justificativa da sua opinião.

Este cenário de superficialidade das respostas dos alunos estudando o 9º Ano do EF torna-se mais ambíguo quando analisamos o panorama dos meios de comunicação em que tem acesso, pois 76% citaram que tiveram acesso a este assunto por meio da internet, televisão e escola e, apesar desta expressiva porcentagem sobre a utilização de vários meios de comunicação para obter informações sobre células-tronco, pelas respostas superficiais do conhecimento sobre este conceito, demonstra que estes meios de comunicação não abordam informações sobre este tema de maneira completa ou abordam o assunto de maneira complexa para entendimento destes alunos do 9º ano ou ainda que estes alunos não se interessam ou não prestam atenção necessária para entender as dimensões deste tema, uma vez que trata-se de uma assunto complexo (MOREIRA; PEDRANCINI, 2017).

Por outro lado, 24% alunos entrevistados disseram que nunca tinham ouvido falar sobre o assunto em nenhum meio de comunicação. Fourez (2003) relatou que em pesquisas recentes os alunos demonstraram um maior interesse em assuntos de entretenimento do que em argumentos mencionados por cientistas e mesmo que atualmente existam diversos meios de comunicação, muitos alunos não se interessam em pesquisar assuntos de cunho científico ou muitas vezes acham desinteressante questões relacionadas ao tema e acabam deixando as informações científicas passarem despercebidas.

4.1.2 Percepção dos alunos do 3º ano do Ensino Médio

Nesta etapa de ensino, para a questão que abordava sobre o que é célula-tronco, 25% dos alunos se aproximaram do conceito científico, 28% não souberam responder e 47% usaram conceitos distorcidos na descrição de suas respostas.

A aproximação das respostas com o conceito de células-troncos podem ser observadas quando os alunos mencionam respostas, como: *“São células internas do blastocisto chamadas de células tronco embrionárias pluripotentes”* e *“Podem ser classificadas em totipotentes, quando conseguem se diferenciar formam os tecidos do corpo humano.* De acordo com Moura e colaboradores (2013) no Brasil, os tópicos da genética fazem parte do conteúdo de biologia ensinado no 1º e 3º ano do ensino médio e neste sentido é possível observar os avanços dos alunos do 3º ano em relação as respostas formuladas pelos alunos do 9º ano. Os termos científicos utilizados demonstra que os alunos já estão sendo direcionados à alfabetização científica, e os mesmos já desenvolveram habilidades e valores necessários para fundamentar suas decisões sobre este tema.

De modo geral, a falha no processo de ensino não cabe à culpa somente ao professor ou a instituição de ensino, mas que são diversos os fatores que podem influenciar na formação de conceitos dos alunos, inclusive sua abordagem nos livros didáticos os quais podem trazer o assunto de maneira fragmentada e descontextualizada. Xavier e colaboradores (2006) realizaram uma análise de 12 livros didáticos do ensino médio e observaram que células-troncos mesmo sendo alvo de tantos debates atualmente, foi observado o tema em apenas três exemplares, e desses três não passam de uma página o relato sobre o assunto.

Na questão que perguntava sobre qual a opinião dos alunos sobre a técnica de uso de células-tronco, 50% responderam que não possuem uma opinião formada, 47% se posicionaram a favor do uso desta técnica e 3% dos alunos questionados foram contra o uso desta técnica.

A expressiva porcentagem de alunos sem posicionamento (50%), nos leva a tentar entender o porquê de um número tão alto, já que os PCNs de Biologia (BRASIL, 2000) destacam que ao final do ensino médio os alunos devem saber se posicionar sobre os impactos da C&T em sua vida ou na sociedade, e por se tratarem de alunos do terceiro ano do ensino médio essa quantidade é alarmante, necessitando reorganizar o ensino de biologia em sentido à alfabetização científica.

Para enfrentar esses desafios e contradições, o ensino de Biologia deveria se pautar pela alfabetização científica. Esse conceito implica três dimensões: a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, a compreensão da natureza do método científico e a **compreensão sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade** (BRASIL, 2000 p. 18, **grifo nosso**).

Apesar de quase metade dos alunos se posicionaram a favor do uso desta técnica (47%), alguns impuseram restrições na escolha de suas respostas, como: *“Desde que traga bons resultados para a saúde”*. Nota-se que os alunos não sabem exatamente como são utilizadas as células-troncos na medicina e com isso possuem certo receio em ser a favor da utilização da mesma. Este receio deve-se provavelmente porque muitos dos avanços na biologia parecem promissores, mas a população tem que ter uma reflexão cuidadosa, pois há mais implicações nesses assuntos para a sociedade e ambiente do que podemos enxergar superficialmente (GUIMARÃES, 2010).

A pequena porcentagem dos alunos que expressaram ser contra alegaram que *“Qualquer opinião não modifica o fato da existência dessas células e sua efetividade”*, através dessa colocação é possível perceber que muitas vezes os alunos não sabem da importância da sua opinião e participação das tomadas de decisões sobre temas polêmicos, como células-tronco e simplesmente deixam essas informações de lado. Pinheiro e colaboradores (2007) descrevem que a população precisa conhecer os avanços da ciência e da tecnologia, não somente no sentido de entender e utilizar como produtos ou conhecimentos, mas, também, opinar sobre o uso desses produtos, percebendo os possíveis erros que eles podem causar.

Mais uma vez a porcentagem da utilização dos meios de comunicação pelos alunos vem demonstrar a incoerência entre informações recebidas e conhecimento teóricos sobre a QSC, como células-tronco, pois 69% dos alunos citaram internet, televisão e escola, este alto índice relaciona a facilidade que os alunos possuem nos dias atuais de acessarem os diversos meios de comunicação e isso também pode influenciar na formação do conhecimento científico, 19% disseram que nunca tinham ouvido falar sobre o assunto e 12% não sabiam essa informação.

4.1.3 Percepção dos alunos do Ensino Superior

No ensino superior quando questionados sobre o que é célula-tronco, 47% dos alunos se aproximaram do conceito correto, obtendo respostas, como: *“São células totipotentes, são capazes de se transformar em quase todos os tecidos”* e 53% usaram termos distorcidos para descrever a resposta, como: *“Células que não sofrerão divisão”*. Por tratar-se do ensino superior a quantidade de conceituações distorcidas não se enquadra em um nível aceitável¹, já que se espera que os alunos possuam uma bagagem de informações um pouco maior e assim consigam entender os conceitos científicos. Por outro lado, percebe-se que as colocações dos alunos do ensino superior são mais complexas e relacionadas com eventos cotidianos, como: *“podem ser usadas para recuperar alguns organismos afetados por doenças que na maioria enfraquece o tecido do órgão afetado, com células-tronco, isso pode ser usado para ajudar”*. Este fato pode ocorrer devido nesta etapa de ensino os professores e pesquisadores necessitarem de uma ampla pesquisa antes de aplicar um conteúdo, diferenciando-se dos professores do ensino fundamental e médio, que muitas vezes saem de uma turma e já entram em outra com conteúdos totalmente diferentes, não tendo tempo o suficiente para aprofundar-se nos conteúdos, como demanda as QSCs. Sobre esse problema na educação básica, Strack e colaboradores (2009) ressaltam que:

[...]À parte as questões do tempo disponível para a preparação de aulas, os professores indicam também como problema o tempo de duração das disciplinas, que, segundo eles, precisam dar conta de um número muito grande de informações em pouco tempo. Essa também é uma abordagem bastante comum e estudada nas pesquisas educacionais (STRACK et al., 2009, p. 434).

Além disso, os alunos do ensino superior já possuem maturidade para saber da importância em se aprofundar por si só em conteúdos exigidos pelo currículo dos cursos para ter conhecimento e êxito na profissão escolhida por eles (OLIVEIRA, et al., 2008).

Quando perguntados sobre quais meios de comunicação já tinha ouvido falar sobre os temas, 63% dos alunos cursando o ensino superior citaram internet, televisão e escola, e 37% citaram meios como artigos e revistas científicas. O grande índice de alunos que ouviram falar sobre o tema em artigos e revistas científicas deve-se a grande utilização deste recurso no ensino superior. De acordo com Massi e colaboradores (2009) esses artigos permitem em sua utilização diversas habilidades, aperfeiçoamento e familiarização com a linguagem

¹ Considera-se aceitável aqueles alunos que acertaram em torno de 70% do conceito científico.

científica, construindo assim um conhecimento de atividades e pesquisas científicas, principalmente no que se refere a temas polêmicos poucos discutidos no meio social.

4.1.4 Comparação entre as percepções dos alunos da educação básica e superior

É possível observar uma evolução conceitual ao compararmos respostas dos estudantes nas diferentes etapas de ensino em relação com a correta conceituação sobre células-tronco. De maneira geral, em muitos momentos, observa-se que há a aproximação de respostas com o conceito verdadeiro sobre células-tronco, destacando-se nas falas de alguns alunos a relação deste assunto com seu emprego na área da saúde, ou seja, é relacionado o tema com assuntos cotidianos, o que destaca-se como ponto positivo no processo de aprendizagem.

Em contrapartida, o número de termos distorcidos foi alto em todas as etapas de ensino, demonstrando defasagens no processo de ensino-aprendizagem tanto na educação básica quanto superior.

Isso pode ocorrer por que em alguns casos os professores que são os principais intermediadores do conhecimento, muitas vezes possuem dificuldade em trabalhar as várias dimensões que abarcam temas polêmicos, principalmente as complexas relações CTS (MOREIRA, 2017). Essas dificuldades apresentam-se em vários momentos no contexto do ensino, seja por meio da limitação dos recursos utilizados; o referencial curricular da instituição de ensino que muitas vezes não permite o aprofundamento de temas ou pela desvalorização de temas controversos como esse, impossibilitando a formação de alunos críticos para a atualidade.

4.2 TEMA 2: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR SOBRE CONSERVANTES ALIMENTÍCIOS E SUAS IMPLICAÇÕES

4.2.1 Percepção dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo um órgão nacional que tem como função promover a proteção da saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e consumo de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária,

inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados, considera conservantes alimentícios sendo:

[...]Qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem o propósito de nutrir, com o objetivo de modificar suas características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação do alimento (BRASIL, 1997, p. 2).

Diante desta caracterização de conservantes alimentícios, os alunos foram explorados quanto ao conhecimento deste conceito para ver se sabiam o que é e as respectivas funções deste alimento, resultando nos seguintes dados: 60% dos alunos se aproximaram do conceito científico, 20% dos alunos apresentaram distorções da conceituação e 20% não souberam ou não responderam a esta pergunta.

Dos que expressaram um conceito próximo ao científico, podemos destacar as falas “os conservantes são produtos colocados, por exemplo, no iogurte para conservar, para durar mais tempo”; “são produtos que são usados para durabilizar, ou manter um alimento em um bom estado”; “são produtos químicos que conservam os alimentos”. Observa-se aqui que os alunos possuem um conhecimento mais coerente sobre este tema em comparação com a conceituação de células-tronco. Esse fato pode ocorrer devido o tema conservantes alimentícios fazer parte do dia a dia dos alunos. Para Santos e Pereira (2017) a utilização desses conservantes é inevitável na vida do aluno, pois, atualmente com o aumento da população, a demanda para suprir suas necessidades alimentícias subiu gradativamente e com esse aumento o número de doenças causadas pelo consumo de alimentos não naturais chegou a níveis exorbitantes.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2008) estima-se que no Brasil cerca de 20% das crianças apresentam algum grau de obesidade e 32% da população adulta apresenta algum grau de excesso de peso, sendo destacado a colaboração dos conservantes alimentícios para este cenário, no sentido de colaborarem para uma alimentação artificial. Muitas pesquisas tem destacado a árdua tarefa da escola em contribuir para uma vida saudável dos seus alunos, porém, transformar a prática de uma alimentação saudável em um componente fundamental para a qualidade de vida e saúde dos estudantes vem sendo cada vez mais difícil, já que há diversos fatores que vão contra ou dificultam à adoção de uma alimentação saudável, como: o custo de manter uma alimentação equilibrada é mais alto; usar

alimentos com conservantes e embutidos é mais prático no dia a dia; as propagandas ajudam a disseminar a ideia que *fast food* é mais saboroso do que os alimentos naturais (PINA, 2016).

Em relação aos alunos que responderam com colocações distorcidas, utilizaram termos como “*alimentos conservados*” “*quando a pessoa faz conserva*” “*são alimentos como o pepino*”. Neste contexto, os alunos repetem termos da pergunta e confundem o conceito de conservantes e conservas, pois, as palavras são parecidas. Sobre este aspecto, Moreira (2017) também comenta em sua pesquisa sobre a QSC fosfoetanolamina e mitose celular, que ao serem questionados com a pergunta “defina o que é divisão celular?”, a maioria dos alunos não demonstraram conhecimento, pois somente repetiram o enunciado da pergunta usando respostas, como “é quando acontece a divisão de uma célula” tentando complementar o conceito, porém, não faziam uma relação direta com a função ou utilização no cotidiano deste conceito.

Respectivamente, quando foram indagados sobre qual a opinião sobre os conservantes alimentícios, 50% dos alunos responderam que não possuem uma opinião formada, uma grande quantidade se consideramos que os alunos consomem diariamente alimentos com conservantes e não sabem realmente as possíveis consequências danosas da utilização exacerbada deste produto. Destaca-se aqui novamente, a necessidade de trabalhar na sala de aula temas como este a fim de informar e sensibilizar os alunos quanto à utilização destes condicionantes. Para Motta e Teixeira (2012) a prática educativa sobre a educação alimentar desenvolve no aluno uma autonomia intelectual e um entendimento crítico sobre os aspectos que permeiam os hábitos alimentares, tornando o aluno conhecedor dos fatores que norteiam sua saúde.

Outro dado expressante foi dos alunos que se posicionaram a favor do uso desta técnica (30%), usando justificativas, como: “*porque se não usar essa técnica os alimentos não seriam conservados*”; “*porque isso ajuda os alimentos a não estragar*”, percebe-se aqui que apesar de saberem a função dos conservantes de alimentos, não possuem consciência dos riscos destes produtos para a saúde, já que o consumo exagerado desses alimentos podem causar grandes danos à saúde. De acordo com Albuquerque e colaboradores (2012) é necessário o controle do uso dessas substâncias, já que essas substâncias oferecem riscos à população em geral, mais riscos ainda para os indivíduos que são alérgicos a determinados aditivos alimentícios. Pesquisas revelam que os alimentos que mais causam essas reações atualmente são derivados de leite de vaca e ovos de galinha, os corantes artificiais tartrazina, sulfitos e glutamato monossódico também são relatados como causadores dessas reações

alérgicas. A tartrazina pode ser encontrada nos sucos artificiais, gelatinas e balas coloridas enquanto o glutamato monossódico pode estar presente nos alimentos salgados como temperos (caldos de carne ou galinha), enquanto que os sulfitos são usados como conservadores em alimentos (frutas desidratadas, vinhos e sucos industrializados) (COELHO, 2008). Com isso, o aluno precisa ser alertado pela escola, pois esta deve desenvolver ações a fim de promover nos alunos hábitos alimentares mais saudáveis, tentando levar o aluno a um distanciamento do consumo de produtos industrializados (SANTOS; PEREIRA, 2017).

De acordo com Iuliano (2008) para que uma escola tenha um sistema educacional eficaz, ela precisa garantir que os alunos sejam capazes de serem saudáveis e aprender sobre uma correta alimentação, o aumento de projetos que buscam uma conscientização do que é “ser saudável” como a produção de hortas nas escolas e palestras relacionadas a correta alimentação, incentivam os alunos a buscarem uma alimentação apropriada e de qualidade.

Apenas 20% dos alunos se posicionaram contra o uso dos conservantes alimentícios, comentando: *“porque esses produtos não faz bem para a saúde”* *“muitas vezes causam doenças”*. Essas respostas demonstram que além saberem a definição, também sabem dos riscos da utilização destes produtos para saúde. Apesar dos alunos entenderem a importância de não consumir exageradamente produtos que contenham em sua composição conservantes e aditivos alimentares, muitas vezes a própria escola oferece por meio de cantinas e/ou lanchonetes alimentos ricos desses produtos, segundo Danelon e colaboradores (2006), a comercialização de alimentos com grandes índices de densidades energéticas e condicionantes alimentares, como glicídios e lipídios nas cantinas escolares, formam uma barreira à educação nutricional e isso pode interferir diretamente no Programa de Alimentação Escolar do governo federal que conta com cardápios feitos por nutricionistas para a inclusão do aluno em uma alimentação saudável.

Quando perguntados sobre quais meios de comunicação já tinha ouvido falar sobre o tema, 76% dos alunos citaram internet, televisão e escola, 24% disseram que nunca tinham ouvido falar sobre o assunto e não sabiam essa informação.

Dentre os 76% que citaram a internet, televisão e a escola como principal meio de comunicação que ouviram sobre os conservantes alimentícios, observa-se a influência da mídia e da escola na formação de um aluno que consiga ser crítico e tomar suas próprias decisões em seu dia a dia. Em relação aos 24% dos alunos que não sabiam essa informação e nunca tinham ouvido falar a respeito, deve-se provavelmente ao fato que apesar do tema ser um assunto polêmico e importante no nosso cotidiano, muitos alunos não conhecem os

malefícios que eles podem nos trazer. De acordo com Santos e Pereira (2017), atualmente observa-se poucas pesquisas relacionadas às consequências do consumo desses produtos, e assim a população mantém-se desinformada a respeito do assunto.

4. 2.2 Percepção dos alunos do 3º ano do Ensino Médio

Neste ano de ensino, quando questionados sobre o conceito de conservantes alimentícios, 85% dos alunos se aproximaram do conceito científico e 15% dos alunos apresentaram distorções da conceituação.

Dos que expressaram um conceito próximo ao científico, podemos destacar as falas *“é um produto que é usado para conservar os alimentos por mais tempo, para que eles não estraguem”*; *“são produtos (compostos químicos) utilizados para manter o alimento consumível a longos prazos”*. Pela grande expressividade e pelo linguajar utilizados pelos alunos, observa-se uma evolução conceitual em relação às turmas de 9º Ano investigadas anteriormente. Estes grandes índices, evidencia a importância da continuação dos diferentes anos de ensino na formação do cidadão, principalmente do ensino médio como um grande avanço na capacitação do aluno, pois, nesta etapa já é possível que ele aprenda com maior facilidade termos científicos e se torne ainda mais crítico do conteúdo aprendido na escola ou discutido na sociedade em geral. Porém, apesar desta expressiva porcentagem de alunos que se aproximaram do conceito verdadeiro sobre conservantes alimentícios, retratando sua utilização, ainda deve-se ressaltar que os índices de adolescentes obesos aumentaram significativamente e estes resultados levam a prevalência de obesidade na infância e na juventude até a vida adulta (TASSITANO, et al., 2009), isso vem fortalecer que apesar de muitos jovens saberem do riscos em utilizar produtos industrializados com aditivos químicos, muitos ainda não se conscientizaram das suas consequências para a saúde de curto a longo prazo e acabam fazendo o uso descontrolado.

Assim como observado nas turmas de 9º Ano, os alunos do ensino médio também utilizaram termos parecidos com os verdadeiros, mas com colocações distorcidas que tinham outros significados, como: *“são os que são utilizados para conserva dos alimentos”*; *“alimentos que tem conservantes”*. Estes resultados, nos leva a perceber que os alunos muitas vezes confundem os termos por serem parecidos e acabam associando as palavras com outras colocações.

No que tange a opinião dos alunos sobre os conservantes alimentícios, 36% se posicionaram a favor do uso desta técnica, 43% se posicionaram contra e 21% dos alunos responderam que não possuem uma opinião formada.

Dos 36% dos alunos que foram a favor da utilização dos conservantes alimentícios citaram alegações semelhantes as expressas pelo 9º ano, como: *“se não fosse isso, não teríamos alimentos por anos”*; *“se não tivesse conservantes para os alimentos, os alimentos estragaria rapidamente”*. Aqui percebe-se que os alunos sabem que a utilização desses produtos é necessária, mas muitas vezes não têm receio de que o uso dos conservantes em excesso pode trazer danos à saúde. Um dos papéis da escola segundo Vasconcelos e colaboradores (2008), seria de no ato de servir a merenda, informar aos alunos o valor nutricional e o bem que cada um dos alimentos servidos faz para a saúde, quebrando tabus que muitas vezes os alunos criam em relação à merenda como sendo comidas que não contribuem na sua vida saudável, influenciando os alunos a se alimentarem bem.

Dos 41% que foram contra o uso, responderam colocações, como: *“esse tipo de produto é útil na conservação de alimentos, porém, faz mal para a saúde e é responsável por grandes problemas de saúde”*; *“muitos desses conservantes agridem nossa saúde e ampliam outras doenças já existentes, o câncer”*, com estas colocações é possível constatar que esses alunos entendem que os conservantes são úteis na nossa alimentação, mas que podem ser maléficis a nossa saúde, neste momento, observa-se que o aluno consegue analisar as situações do seu cotidiano e desenvolver críticas a respeito do que lhe convém. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, os alunos precisam saber o “sentido do aprendizado na área”, devendo proporcionar um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente, evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade (PCNs, 2000).

Sobre os meios de comunicação que já tinham ouvido falar sobre os temas, 85% dos alunos citaram internet, televisão e escola e 15% não sabiam essa informação.

Do alto percentual que citou a internet, televisão e escola, este resultado pode estar relacionado com o grande tempo que os adolescentes passam em frente aos diferentes meios de comunicação, segundo Spizzirri e colaboradores (2012), atualmente os jovens são caracterizados por estarem sempre conectados a um ou mais meios de comunicação,

influenciando diretamente na absorção de diversos tipos de conteúdos e saberes, isso justifica a grande porcentagem de alunos que souberam responder a conceituação sobre conservantes alimentícios.

4.2.3 Percepção dos alunos do Ensino Superior

No Ensino Superior quando questionados sobre este conceito, 83% dos alunos se aproximaram do conceito científico, 11% dos alunos apresentaram distorções da conceituação e 6% não souberam ou não responderam.

Dos que expressaram um conceito próximo ao científico, podemos destacar as falas “*produto químicos utilizados para manter os alimentos utilizáveis por mais tempo*”; “*substâncias utilizadas para manter os alimentos bons para consumo por um período de tempo maior*”, é visível no Ensino Superior a capacidade dos alunos conseguirem relacionar o conceito científico à pergunta corretamente, pois nesta etapa de ensino o enfoque no aprendizado do aluno é mais complexo e leva o aluno a conhecer e entender conteúdos novos e complexos, quando comparados ao ensino básico. Para Morosini (2006) as universidades têm como características apoiarem os pesquisadores e alunos a sempre estarem realizando e inovando seus conhecimentos, assim aumentando o saber científico cada vez mais. Além disso, estes alunos já passaram por diversas experiências de vida na sociedade ou no ambiente escolar que colaboraram para entenderem melhor temas sobre C&T presentes no seu cotidiano.

Sobre as colocações distorcidas, utilizaram termos, como “*são alimentos que utilizam conservantes para melhor conservação e duração*”; “*são venenos que fazem o material orgânico não decompor facilmente*”, nota-se que os conceitos errôneos se dão com respostas parecidas com o conceito correto, porém, é visível a confusão dos alunos com suas respostas, às vezes, por falta de atenção ou por falta de interesse em responder ao questionário. Também deve ser destacado a relação que os alunos fazem com “venenos”, pois distanciaram muito do real significado de conservantes alimentícios. As respostas apresentadas pelos alunos não possuem elementos que justificam sua elaboração, revelando que a faz sem se preocupar com as consequências das suas respostas. Isso torna-se preocupante por ser nível superior, já que nesta etapa os alunos participam de outras decisões importantes na sociedade, as quais terão que pensar muito antes tomar uma decisão, como a escolha de governos municipais, estaduais e federais.

Na questão que perguntava sobre qual a opinião dos alunos sobre os conservantes alimentícios 29% responderam que não possuem uma opinião formada, 59% se posicionaram a favor do uso desta e 12% se posicionaram contra, alegando que “*a grande maioria faz mal a saúde*”.

A porcentagem de alunos (29%) que afirmaram que não possuem uma opinião formada sobre o tema conservantes alimentícios, torna-se um alto percentual, pelo fato de os alunos já terem uma carga de conhecimento científico sobre o tema, porém, este índice pode estar relacionado com a característica controversa do tema, o qual possui aspectos positivos e negativos, pois esses produtos podem fazer mal para nossa saúde, mas, por outro lado sem esses produtos seria difícil armazenar alimentos para toda a população, e isso coloca o aluno em meio a uma contradição de não saber se posicionar corretamente, isso é natural, pois Galvão e Reis (2008) destacam que as QSCs não possuem um conceito como certo ou errado, pois são entranhadas de implicações tanto positivas como negativas.

A maioria dos alunos que se posicional a favor do uso desta técnica (59%) relatou respostas como “*prorrogar a validade dos alimentos e assim tentar diminuir o desperdício*”; “*maior vida útil aos alimentos*”, com essas respostas entende-se a necessidade e importância dos conservantes alimentícios no nosso dia a dia, e que sem eles muitas pessoas não teriam alimentos e muitos alimentos poderiam estragar antes mesmo de chegar a nossa mesa. De acordo com Motta e Teixeira (2012) espera-se que quando abordada Educação Alimentar nas escolas, os alunos aprendam não só os conceitos básicos sobre o tema, mas também, a discutir sobre a influência de fatores econômicos, sociais e culturais nas escolhas alimentares e os impactos ambientais gerados pela produção e manejo inadequados de alimentos, sendo estas habilidades que devem ser adquiridas ao longo dos estudos.

No que se refere aos meios de comunicação que já tinham ouvido falar sobre o tema, 59% dos alunos citaram internet, televisão e escola e 41% citaram meios como artigos e revistas científicas.

Dos 59% que citaram a internet, televisão e escola, relaciona-se que por se tratar de um tema comum em nosso cotidiano, pode ser visto nos diversos meios de comunicação.

Novamente o número de alunos que citaram meios como artigos e revistas científicas é alto (41%), como relatado anteriormente sobre o tema células-troncos, o uso deste recurso no ensino superior destaca-se pela influência e segurança que esses meios transmitem aos acadêmicos, que muitas vezes utilizam frequentemente esses meios para realizarem pesquisa relacionadas ao processo de aprendizagem na universidade.

4.2.4 Comparação entre as percepções dos alunos da educação básica e superior

Observa-se um aumento relativo da correta conceituação nas diferentes etapas de ensino, relacionando os benefícios destes conservantes alimentícios com a durabilidade dos alimentos e os malefícios com malefícios à saúde humana.

O número de termos distorcidos foi baixo em todas as categorias de ensino, na maioria, os alunos relacionaram os conceitos com palavras parecidas tanto na educação básica quanto superior, a falta de atenção ou de interesse em responder o questionário pode ter sido o fator responsável por estes dados.

Importante ressaltar que mesmo que alguns alunos do 9º e 3º ano relatarem que nunca tinham ouvido falar sobre os temas em nenhum meio de comunicação, no ensino superior este número zera, ou seja, os alunos mesmo que muitas vezes não conhecem temas diversificados podem se tornar conhecedor em algum momento das diferentes etapas de ensino.

5. CONCLUSÃO

Analisando as percepções dos alunos sobre as QSCs células-troncos e conservantes alimentícios foi possível observar avanços na conceituação e na utilização de termos científicos nas diferentes etapas de ensino, destacando, de maneira geral, uma melhor compreensão dos alunos sobre conservantes alimentícios em detrimento à células-tronco.

Sobre o tema células-troncos, muitos alunos responderam não possuem uma opinião a respeito do uso desta técnica e apesar de ser um tema polêmico, a maioria não assimila a utilização destes em seu dia a dia e encontram dificuldades na conceituação e na aceitação do mesmo e, principalmente, expressaram pouca relação das questões religiosas, sociais, morais e ética que envolve a liberação do uso de células-tronco.

Em relação ao tema conservantes alimentícios, foi possível constatar que por se tratar de um tema que faz parte mais da realidade dos alunos de todas as etapas de ensino, a maioria conseguiu expressar mais significado ao tema, sua utilização, importância e também os malefícios que o uso destes podem causar, demonstrando-se, assim, competências para tomar suas próprias decisões em relação a este tema.

Nesta pesquisa, ressalta-se também a influência dos meios de comunicação na formação de conceitos dos alunos, já que em todas as categorias foram altas as porcentagens que citaram meios, como a internet e televisão como principais fontes de onde já tinham

ouvido falar sobre os temas investigados. Nota-se que esses meios muitas vezes podem levar o aluno a entender a informação de maneira distorcida e descontextualizada, gerando dificuldades na correta aprendizagem proposta pela escola e seus meios. Foi alto o índice de alunos no ensino superior que citaram meios como artigos e revistas científicas, com isso torna-se importante o uso desses recursos pelos professores também nas outras etapas de ensino, afim de que o aluno consiga tornar-se um cidadão conhecedor dos avanços científicos de maneira confiável.

Assim cabe à escola e mais precisamente ao professor, como principal mediador do conhecimento, abordar em suas aulas temas controversos e questões sociocientíficas que despertem nos alunos a curiosidade em aguçar seu conhecimento que podem ou não influenciar diretamente em sua vida de alguma maneira, e permitindo assim que quando os alunos sejam colocados diante desses temas consigam desenvolver um papel crítico em relação a seus posicionamentos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. V.; SANTOS, S. A.; CERQUEIRA, N. T. V.; SILVA, J. A. Educação alimentar: Uma proposta de redução do consumo de aditivos alimentares. **Química Nova Escola**, v. 34, p. 51-57, 2012.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência e Educação**, São Paulo, 2001.

AULER, D. Enfoque Ciência- Tecnologia- Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, novembro de 2007.

AULER, D.; BAZZO W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Florianópolis, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares, definições, classificação e emprego. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária, 1997.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias.** Brasília, MEC, 2000.

COELHO, S. F. L. **Efeitos de diferentes concentrações de conservantes alimentícios no crescimento *in vitro* de fungos termorresistentes e bactérias patogênicas.** Dissertação (Mestrado em Nutrição), Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2008.

CONDE, T. T.; LIMA, M. M.; BAY, M. Utilização de metodologias alternativas na formação dos professores de biologia no ifro – Campus Ariquemes. **Revista Labirinto**, v. 18, p. 139-147, 2013.

DANELON, M. A. S.; DANELON, M. S.; SILVA, M. V. **Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise de convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas.** Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, p. 85-94, 2006.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, p. 109-123, 2003.

GALVÃO, C.; REIS, P. A promoção do interesse e da relevância do ensino da ciência através da discussão de controvérsias sociocientíficas. **Ciência-tecnologia-sociedade no ensino das ciências: Educação científica e desenvolvimento sustentável**, p. 131-135, 2008.

GUIMARÃES M. A.; CARVALHO W. L. P.; OLIVEIRA M. S. Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. **Ciência & Educação**, Sergipe, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010.

GUIMARÃES, M. A. **Raciocínio informal e a discussão de questões sociocientíficas: o exemplo das células-tronco humanas**, Bauru-SP, 2011, 210 f.. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), UNESP - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2011.

HILÁRIO T.; REIS P. R. **Potencialidades e limitações de sessões de discussão de controvérsias sociocientíficas como contributos para a literacia científica.** REU, Sorocaba, v. 35, n. 2, p. 167-183, 2009.

IULIANO, B. A. **Atividades para promoção de alimentação saudável em escola de ensino fundamental no município de Guarulhos – SP.** Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), USP – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007.

MARQUES, M. B. **O que é célula-tronco**. São Paulo: Brasiliense, p. 01-85, 2006.

MASSI, L.; SANTOS, G. R.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Artigos científicos como recurso didático no ensino superior de Química. **Química Nova**, v.32, n.2, p.503-510, 2009.

MOREIRA, C. S.; **Questões sociocientíficas e mediação pedagógica: contribuições para o ensino de ciências**. Dissertação (Mestrado em educação para a ciência e o ensino de matemática), UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados – MS, 2017.

MOREIRA, C. S.; PEDRANCINI, V. D. **Mediação pedagógica e a compreensão das dimensões científicas e sociais da Fosfoetanolamina**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis – SC, 2017.

MOROSINI, M. C. **Estado do conhecimento sobre internacionalização da educação superior – Conceitos e práticas**. Curitiba: Educar, n. 28, p. 107-124, 2006.

MOURA, J.; DEUS, M. S. M.; GONÇALVES, N. M. N.; PERON, A. P. **Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão**. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina**, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

MOTTA, M. B.; TEIXEIRA, F. M. Educação Alimentar: práticas educativas assumidas no discurso de professoras de ciências. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 37, n. 2, p. 359-379, 2012.

OLIVEIRA, R. R.; SIQUEIRA, J. E.; MATSUO, T. Avaliação do conhecimento sobre células-tronco observado em estudantes de graduação dos cursos da área da saúde da Universidade Estadual de Londrina – o que os alunos sabem e como se posicionam sobre o tema. **O mundo da Saúde**, São Paulo, p. 39-46, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Relatório Mundial de Saúde 2008: cuidados de saúde primários - agora mais que nunca**, 2008.

PEDRANCINI, V. D. **A organização do ensino de biologia e o desenvolvimento do pensamento conceitual**. Dissertação (Mestrado em educação para a ciência e o ensino de matemática), UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Maringá – PR, 2008.

PEDRANCIN, V. D.; CORAZZA, M. J.; GALUCH, M. T. B. Mediação pedagógica e a formação de conceitos científicos sobre hereditariedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 1, p. 109-132, 2011.

PEREIRA, L. V. A importância do uso das células tronco para a saúde pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 13, p. 07-14, 2008.

PEREIRA, L. V. Células tronco – promessas e realidades da terapia celular. **Cadernos de História da Ciência**, São Paulo, v. 2, p. 49-56, 2009.

PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: UNESP, p. 1-360, 2012.

PÉREZ L. F. M.; CARVALHO W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 727-741, 2012.

PINA, M. A. R. **Comparação entre alimentos orgânicos e convencionais: segurança alimentar, valores nutricionais, benefícios e malefícios**. Trabalho final do curso de Nutrição. Brasília, 2016.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA R. M. C. F.; BAZZO W. A. Ciência, Tecnologia E Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PONTES, L. C.; CORAZZA, M. J. **Células-tronco: contextualizando o ensino de biologia. O professor PDE e os desafios da escola pública Paranaense**. Maringá, v. 01, 2010.

PREVEDELLO, J. P.; NOAL, E. A. C. **A Importância da leitura e a influência das tecnologias**. Trabalho final do curso de Especialização Mídias na Educação. Rio Grande do Sul – RS, 2010.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science Education for citizenship: Teaching socioscientific issues**. USA: Open University Press, 2003.

REIS, I. F.; FARIAS F. L. Abordando o tema alimentos embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na revolução de casos: os aditivos alimentares em foco. **Química nova escola**, São Paulo, 2014.

ROTH, W.; DÉSAUTELS, J. **Science Education as/for Sociopolitical Action**. New York: Peter Lang Publishing, 2002.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, n.1, v.7, p. 95-111, 2001.

SANTOS, T. C.; PEREIRA, E. G. C. Os conservantes alimentares na visão de um grupo de alunos. **Enseñanza De Las Ciencias**, p. 5131-5136, 2017.

SILVA, S. M. B.; SANTOS, W. L. P. **Visões de estudantes do ensino médio sobre temas biotecnologia**. Águas de Lindóia – SP, 2015.

SOUZA, I. A. M. **Células-tronco: consideração sobre o regime de verdade e o regime de esperança**. Salvador: Diálogos entre ciência e divulgação científica, 2011.

SPIZZIRRI, R. C. P.; WAGNER, A.; MOSMANN, C. P.; ARMANI, A. B. **Adolescência conectada: Mapeando o uso da internet em jovens internautas**. Curitiba: Psicologia Argumento, p. 327-335, 2012.

STRACK, R.; LOGUÉRCIO, R.; PINO, J. C. D. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 425-42, 2009.

TASSITANO, R. M.; BARROS, M. V. G.; TENÓRIO, M. C. M.; BEZERRA, J.; HALLAL P. C. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes, estudantes de escolas de Ensino Médio de Pernambuco, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p. 2639-2652, 2009.

VASCONCELOS, V. M.; MARTINS, M. C.; VALDÊS, M. T. M.; FROTA, M. A. educação em saúde na escola: estratégia em enfermagem na prevenção da desnutrição infantil. **Cienc Cuid Saude**, p. 355-362, 2008.

VIEIRA, R. M.; PEDROSA M. A.; PAIXÃO F.; MARTINS I. P.; CAAMANÕ A.; VILCHES A.; DÍAZ M. J. M. **Ciência-tecnologia-sociedade no ensino das ciências: Educação científica e desenvolvimento sustentável**. Universidade de Aveiro, Portugal, 2008.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. S.; MORAES, M. O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.