

---

**Sabrina do Couto de Miranda**  
**João Roberto Resende Ferreira**  
**Mirley Luciene dos Santos**

---

# A Educação Profissional na sociedade do conhecimento e seus reflexos no Ensino de Ciências

---



Sabrina do Couto de Miranda  
João Roberto Resende Ferreira  
Mirley Luciene dos Santos

**A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NA  
SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E  
SEUS REFLEXOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Goiânia  
2018

Sabrina do Couto de Miranda  
João Roberto Resende Ferreira  
Mirley Luciene dos Santos

**A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NA  
SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E  
SEUS REFLEXOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Goiânia  
2018

Copyright © Sabrina do Couto de Miranda, João Roberto Resende  
Ferreira, Mirley Luciene dos Santos

Direitos Reservados desta Edição: Organizadores  
Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial.  
Sanções previstas na Lei nº 5.988,14.12.73, artigos 122 - 130.

Revisão

Projeto Gráfico e diagramação  
*Jannine Dias*

M672e

Miranda, Sabrina do Couto.

A educação profissional na sociedade do conhecimento  
e seus reflexos no ensino de Ciências / Sabrina do Couto de Mi-  
randa, João Roberto Resende Ferreira, Mirley Luciene dos San-  
tos. – Goiânia : Editora Vieira, 2018.

264 p.

Inclui referências bibliográficas

ISBN: 978-85-8162-032-9

1. Ciências – formação - professor. I. Ferreira, João Roberto  
Resende. II. Santos, Mirley Luciene dos. III. Título.

CDU 37:001

Impresso no Brasil  
2018

# QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ESTADO DE GOIÁS

*Tássia Balbina Pereira Sousa  
Sabrina do Couto de Miranda  
Plauto Simão De-Carvalho*

## Introdução

A Secretaria de Educação do Estado de Goiás utiliza desde 2013 uma Matriz Curricular que foi construída com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais e em outras Orientações Curriculares. A referida matriz passou a ser o principal instrumento de Orientação Curricular adotado pelos professores do estado (GOIÁS/SEDUCE, 2013).

Para o Ensino de Biologia, assim como para as demais disciplinas, as orientações devem ser seguidas e realizadas de acordo com esta matriz. Portanto, o professor precisa executar no cotidiano escolar conteúdos e expectativas pré-determinados uma vez que o currículo é fundamental na educação escolar, por muitos o “coração da escola” (MOREIRA; CANDAU, 2007). A metodologia planejada para a aula deve atender ao eixo temático do bimestre, e caso o professor consiga concluir todas estas expectativas poderá considerar outros objetivos para o Ensino de Biologia.

A análise da matriz pode suscitar questionamentos sobre o Currículo Referência, tais como: será que esta Matriz consegue atender as tendências de um Ensino de Biologia inovador, que possa ir além da aprendizagem de conteúdos curriculares? O Ensino de Biologia tem contribuído para a formação de indivíduos críticos e reflexivos frente aos avanços da Ciência?

Uma tendência para o Ensino de Biologia é o uso de En-

foques Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) que promovam discussões para (re)pensar como o desenvolvimento Científico e Tecnológico influencia no progresso e transformação da sociedade. Esta abordagem é reconhecida por discussões que resultam em processos de tomada de decisão, assim, são utilizados temas e problemas envolvendo assuntos controversos e sociocientíficos para embasar estas discussões (AULER, 2011).

Para Auler (2011) temas como transgênicos, clonagem, uso de células-tronco e a degradação ambiental necessitam de discussões mais profundas, principalmente quando a produção de tecnologias envolve grandes monopólios econômicos que cercam o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (CT). Estes temas foram introduzidos nos currículos a partir do momento em que se percebeu como CT influencia o social, o cultural e, principalmente, o aspecto econômico das populações. Portanto, o Ensino de Ciências ganhou força neste espaço por incentivar a educação científica (KRASILCHIK, 2000).

Um exemplo desse incentivo, citado por Krasilchik (2000), ocorreu nos Estados Unidos durante a “Guerra fria” com alto investimento em projetos nas disciplinas de Ciências no Ensino Médio. O intuito era identificar jovens com interesse em seguir a carreira científica.

Temas relacionados com CT passaram a receber um olhar mais crítico entre as décadas de 1960 e 1970 quando, principalmente nos países capitalistas, houve a percepção de que o desenvolvimento científico e tecnológico não remetia diretamente ao bem-estar social. A emergência de questões ligadas à degradação ambiental e desdobramentos da produção de armamentos de guerras desencadearam discussões sobre CTS que ganharam maior importância e têm sido incentivadas deste então (AULER, 2001).

A educação em ciências não pode se limitar a uma ins-

trumentalização útil dos currículos, mas deve buscar a problematização dos conteúdos e temas para a constituição de novos conhecimentos (AULER, 2011). Segundo Perez (2012), a abordagem CTS possibilita discutir as implicações sociais da ciência, de modo que a abordagem CTS é capaz de envolver desde os cidadãos até os cientistas/tecnólogos numa dimensão sobre a responsabilidade advinda do desenvolvimento tecnológico.

Nesse sentido o movimento CTS surge em contraposição a visão ingênua e neutra da ciência, destacando como o desenvolvimento da CT relaciona-se aos aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais. Portanto, a sociedade necessita de indivíduos com capacidade para a tomada de decisão frente às questões controversas de CT (SANTOS; MORTIMER, 2001). O enfoque CTS vai além de uma abordagem inovadora para o Ensino de Ciências, mas relaciona as interações que ocorrem entre a ciência, a tecnologia e a sociedade podendo-se ampliar o conhecimento além do estritamente científico (AULER; BAZZO, 2001).

Ao contrário do que ocorreu entre as décadas de 1950 e 1960, o ensino de Ciências não está mais voltado para o incentivo e formação de jovens cientistas. O contexto atual para o Ensino de Ciências preocupa-se com uma formação voltada para a compreensão do papel social do desenvolvimento científico e tecnológico, visando trabalhar a capacidade de tomada de decisão e buscar soluções para o dia-a-dia com responsabilidade social (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Martins e Paixão (2011) consideram a necessidade de um Ensino de Ciências que venha a discutir os riscos gerados pelas aplicações técnico-científicas. Um debate democrático com a participação cidadã nas decisões sobre questões ligadas à tecnociência e a força da opinião pública informada são meios fundamentais para orientar a utilização da ciência e da tecnologia para o progresso da humanidade e não para

sua “destruição”.

Com base no exposto, para temas diversos ligados à sociedade, faz-se necessário tratar outras dimensões, além da científica (AULER, 2011). Assim, as discussões sobre Questões Sociocientíficas (QSC's) podem ser utilizadas para melhor compreender os aspectos que envolvem CT, uma outra abordagem complementar à educação CTS.

O Ensino de Ciências com base em investigações de QSC's inicialmente foi desenvolvido no âmbito CTS, sendo agora um campo importante nas pesquisas uma vez que abrange as dimensões éticas da ciência e oferece possibilidades metodológicas para os professores discutirem o papel da ciência (SANTOS, 2011).

Nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias se encontram orientações importantes e atualizadas para o Ensino de Biologia. Neste documento ressalta-se um ensino para além da aprendizagem de conteúdos específicos, prima-se por um ensino em que o aluno seja capaz de se deparar com situações adversas e propor soluções. Para isso, o ensino deve ocorrer pelo desenvolvimento de competências e habilidades (BRASIL, 2002), contudo o conceito de competências não é de conhecimento da maioria dos profissionais de educação, o que de fato compromete a sua aplicação prática (RICARDO, 2010; RICARDO; ZYLBERSZTAJN, 2016).

Este documento traz esboços de algumas formas de se conduzir e direcionar o processo de ensino e aprendizagem, mesmo não sendo possível executar todas as competências sugeridas é interessante manter as centrais. As orientações dos PCN+ destacam a importância de se trabalhar temas relacionados a Ciência e Tecnologia como o uso das QSC's (BRASIL, 2002).

As QSC's no contexto da educação CTS têm especifici-



dades voltadas aos valores éticos e morais presentes em discussões de natureza controversa. Observa-se entre as QSC's e a educação CTS uma complementariedade objetiva específica em função de um mesmo propósito geral da Educação Científica, ou seja, fundamentalmente a formação de cidadãos para atuação em uma sociedade democrática (SILVA, 2016a).

Dentre algumas discussões relacionadas às QSC's na sociedade contemporânea Pérez (2012) destaca energias alternativas, aquecimento global, poluição, transgênicos, armas nucleares e biológicas, produtos de beleza, clonagem, experimentação em animais, desenvolvimento de vacinas e medicamentos, uso de produtos químicos, efeitos adversos da utilização da telecomunicação, manipulação do genoma de seres vivos, manipulação de células-tronco, fertilização *in vitro*, entre outras. Além desses, Silva (2016b) elenca que as QSC's devem abordar assuntos de natureza controversa centrados nos impactos sociais advindos do desenvolvimento científico e tecnológico, e que tenham impactos local ou global, facilmente divulgados pelos meios de comunicação e que não tenham conclusões fáceis.

De acordo com Silva (2016a), as QSC's se inserem em um sistema social-científico-tecnológico em uma realidade multidimensional de relações conflituosas/polêmicas, assim são carregadas de valores (éticos, estéticos, ecológicos, morais, culturais e religiosos). A autora justifica a importância de se trabalhar as QSC's no contexto do Ensino de Ciências pelo fato de não haver uma única resposta correta, mas sim, vários olhares sobre a QSC em discussão. Cada indivíduo expressa sua posição baseada em diferentes valores, assim o potencial problematizador e a valorização do pensar diferente enriquecem o uso desta abordagem em sala de aula.

No contexto apresentado, o presente trabalho tem por objetivos analisar o Currículo Referência para o Ensino de Biologia adotado pela Secretaria de Educação do Estado de Goiás e verificar a existência de Expectativas de Aprendizagem e Con-

teúdos que possibilitem o uso de Questões Sociocientíficas em sala de aula na rede pública de ensino.

## **Metodologia**

Foi realizada a análise da Matriz Bimestralizada para o Ensino de Biologia em vigor no Estado de Goiás. Buscou-se identificar nessa matriz respaldo para utilizar as QSC's durante as aulas de Biologia. A Matriz utilizada na Rede Estadual de Educação também é denominada de Currículo Referência.

A Matriz Bimestralizada traz uma exposição geral com as justificativas de sua elaboração e distribui as Orientações Curriculares por disciplina, série e bimestre. Assim, temos a seguinte organização: Bimestre/Expectativas de Aprendizagem/Eixo temático/Conteúdos. As Expectativas de Aprendizagem são objetivos a serem cumpridos durante as aulas, que por sua vez estão subordinadas ao Eixo do Bimestre, assim como aos conteúdos. A Matriz está pautada nas orientações dos PCNs (GOIÁS/SEDUCE, 2013). Foram analisadas todas as Expectativas de Aprendizagem e Conteúdos indicados para o Ensino de Biologia da 1ª a 3ª séries do Ensino Médio.

## **Currículo referência para o Ensino de Biologia**

O Currículo Referência vigente na Rede Estadual de Educação – Goiás foi elaborado em 2011/2012 com a participação de diversos profissionais da educação, incluindo os professores de todas as subsecretarias da rede de ensino. Este Currículo Referência está em vigor desde 2013 e recebe também a denominação de Matriz Bimestralizada uma vez que os conteúdos estão divididos por bimestre. Nessa matriz encontram-se as expectativas de aprendizagem que o professor deve contemplar nas aulas para conteúdos específicos (GOIÁS/SEDUCE, 2013).

O Currículo Referência traz em sua organização orienta-

ções gerais para a Rede de Ensino. No documento é destacado que sua elaboração seguiu as principais tendências teóricas e científicas para cada área do conhecimento, respeitando as necessidades educacionais dos profissionais envolvidos (GOIÁS/SEDUCE, 2013). O documento justifica a construção da matriz organizada por bimestres para que se possa igualar conteúdos e objetivos em todas as escolas da Rede de Ensino (GOIÁS/SEDUCE, 2013). No entanto, isso limita o professor a cumprir o currículo com pouca possibilidade de trabalhar nas aulas temas de interesse da comunidade.

A escolha da organização da matriz em Expectativas de Aprendizagem é justificada pela aprendizagem do mais significativo. Portanto, o planejamento da aula, a escolha da metodologia e das atividades a serem desenvolvidas se pautam na Expectativa de Aprendizagem, esta foi pensada para contemplar o Eixo Temático do Bimestre. A figura 01 demonstra como a Matriz Bimestralizada relaciona aprendizagem e eixo temático (GOIÁS/SEDUCE, 2013).

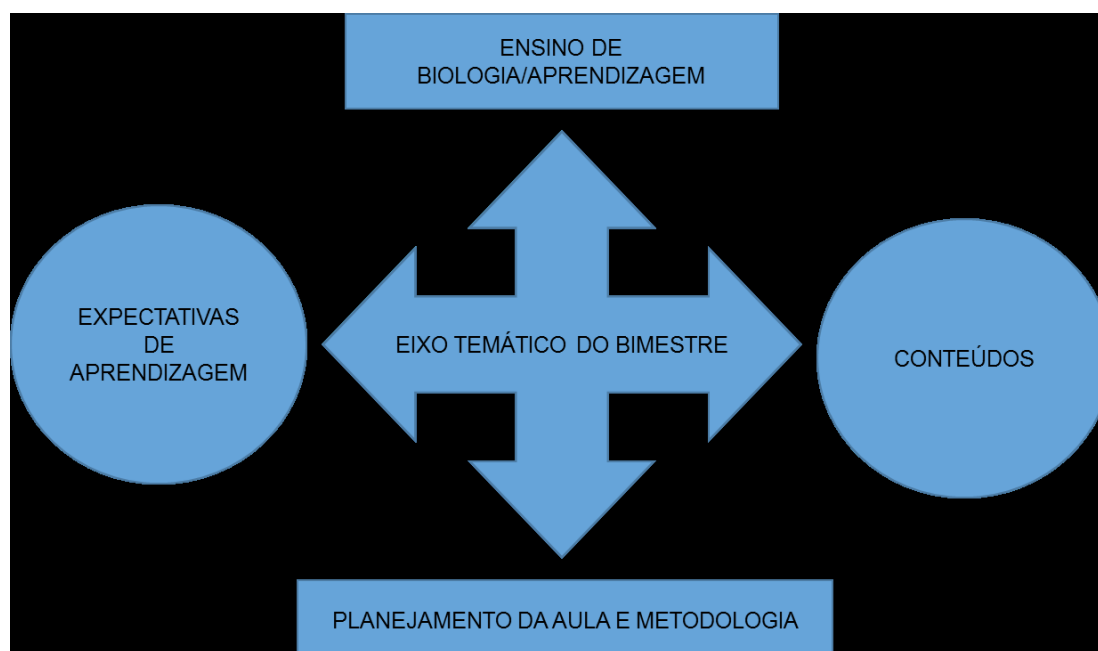


Figura 01: Estrutura e organização da Matriz Bimestralizada utilizada na Rede Pública de Ensino do Estado de Goiás. Fonte: GOIÁS/SEDUCE (2013).

A orientação que os professores recebem é direcionar

toda a metodologia da aula para atender ao Eixo temático, sendo que as Expectativas de Aprendizagem já foram elaboradas e pensadas com este objetivo. Assim, o professor precisa apenas escolher uma metodologia que melhor contemple os temas propostos. Desse modo, fica perceptível que o Ensino de Biologia passou a ter um caráter mais transmissivo.

A Matriz Bimestralizada tem como intuito ser “instrumento pedagógico para orientar, de forma clara e objetiva, aspectos que não podem se ausentar no processo ensino aprendizagem em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre” (GOIÁS/SEDUCE, 2013). O documento destaca que está contribuindo com a igualdade de ensino diante das diferentes realidades sociais e culturais encontradas na rede de ensino, e que é flexível ao ponto de poder ser ampliado pela escola ou pelo próprio professor com acréscimos de conteúdos que possam discutir questões específicas (GOIÁS/SEDUCE, 2013).

O próprio Currículo Referência abre flexibilidade de assuntos pertinentes ao eixo temático do bimestre, desde que sejam concluídas todas as Expectativas propostas na Matriz (GOIÁS/SEDUCE, 2013). A inserção de mais expectativas e conteúdos requer a aprovação do Coordenador Pedagógico da unidade escolar que é o responsável por realizar essas alterações no SIAP (Sistema Administrativo e Pedagógico – Diário Eletrônico), portanto há uma burocracia e hierarquia a ser respeitada.

A análise da Matriz Bimestralizada de Biologia buscou identificar Expectativas de Aprendizagem que possibilitassem o uso de QSC's durante as aulas. No quadro 01 são apresentadas as expectativas de aprendizagem que, de acordo com nossa análise, possibilitam o uso de QSC's. No currículo da 1ª série do Ensino Médio, dentre os conteúdos indicados, tem-se reprodução dos seres vivos e o desenvolvimento embrionário (Quadro 01). Esses dois

conteúdos permitem ampliar as discussões a partir de QSC's. Pode-se discutir técnicas de reprodução assistida e suas polêmicas como a escolha do sexo e outras características do bebê, o uso e manutenção de embriões congelados, bem como, os bancos de sêmen humano.

Quadro 01: Expectativas de Aprendizagem para o Ensino de Biologia, com base na Matriz de Referência utilizada na Rede Pública de Ensino do Estado de Goiás, que possibilitam a utilização de Questões Sociocientíficas.

Série	Bimestre	ENSINO DE BIOLOGIA	
		EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM	EIXO TEMÁTICO DO BIMESTRE
1 <sup>a</sup>	3 <sup>o</sup>	Identificar os diferentes mecanismos de reprodução dos seres vivos, reconhecendo-os como forma de perpetuação e variabilidade das espécies.	Identidade dos seres vivos
1 <sup>a</sup>	3 <sup>o</sup>	Identificar o desenvolvimento do embrião humano, relacionando-o com as malformações e suas causas.	Identidade dos seres vivos
3 <sup>a</sup>	2 <sup>o</sup>	Reconhecer a engenharia genética como um grande avanço para a humanidade, relacionando-a com as linhas de acusação e defesa da mesma.	Transmissão da vida, manipulação gênica e ética.
3 <sup>a</sup>	4 <sup>o</sup>	Reconhecer a ocorrência das diversas formas de desequilíbrio ambiental, distinguindo causas naturais e consequências das atividades humanas, evidenciando o Cerrado.	Evolução e Ecologia dos seres vivos

Além disso, é possível discutir questões controversas relacionadas às más-formações que podem ocorrer durante o desenvolvimento do embrião humano, suas causas em decorrência do uso de drogas, contato com poluentes e produtos tóxicos no meio ambiente, radiações, doenças causadas por infecções virais, entre outras. Além de questões relacionadas a possibilidade de interrupção da gestação nestes últi-

mos casos. Recentemente, a mídia brasileira abordou o tema da microcefalia e suas relações com o Zika vírus, este tipo de questão deve ser levada para discussões em sala de aula, envolve valores sociais (éticos e morais), é polêmica, controversa e multidisciplinar.

Na análise do Currículo Referência da 2ª série do Ensino Médio não foram identificados, de forma explícita, conteúdos e expectativas que deixam abertura para uso de QSC's (Quadro 01). Os quatro bimestres trazem como eixo comum a "Diversidade da Vida" e as expectativas são direcionadas ao reconhecimento e identificação dos seres vivos em suas respectivas posições taxonômicas. No contexto deste eixo comum o professor pode discutir, por exemplo, um tema extremamente atual que são as mudanças climáticas globais e seus impactos na perda de biodiversidade. Nesta temática o professor pode destacar que há consenso por grande parte dos cientistas que as ações antrópicas são as principais responsáveis pelo aumento da concentração atmosférica de gases de efeito estufa, com consequente intensificação do aquecimento global e mudanças nos processos climáticos.

Contudo, há também cientistas que apontam argumentos contrários, tirando dos processos antrópicos o peso de causador direto destes impactos. Tais divergências ressaltam aspectos interessantes da ciência e possibilitam abastadas discussões em sala de aula. Além disso, as mudanças climáticas são multidisciplinares e envolvem aspectos científicos e tecnológicos, principalmente com relação às medidas mitigadoras e de adaptação, bem como, aspectos sociais, pois suas consequências afetam diretamente a saúde e o bem-estar do homem.

Envolvendo "Diversidade da Vida" é possível destacar como as mudanças de uso da terra, ou seja, o desmatamento ou a conversão de áreas nativas para terras agrícolas, ou pastagens, impactam a biodiversidade, não apenas na escala

macroscópica, mas também em termos de microrganismos no solo, por exemplo. Neste sentido será que uma espécie (a humana) é mais importante que outras, a ponto de sua perpetuação comprometer significativamente a existência das demais? Outra temática polêmica é quanto ao uso de defensivos agrícolas que levam a redução de agentes polinizadores, fato que já compromete grande parte das culturas dependentes de polinização cruzada.

Ainda sobre o eixo “Diversidade da Vida” é possível questionar as intencionalidades do alto investimento em ciência e tecnologia pela NASA (do inglês, *National Aeronautics and Space Administration*) com vistas a exploração de outros planetas. Levar este tipo de questionamento para as aulas de Biologia torna o currículo mais atual e também contribuiu para ampliar o olhar do futuro cidadão mais crítico e atuante na sociedade.

A análise da Matriz mostrou para o currículo da 2ª Série do Ensino Médio orientação para um Ensino de Biologia voltado para a aprendizagem de conteúdos específicos com caráter mais transmissivo, sem abertura direta para discussões CTS ou QSC's. Neste caso, o professor deve executar o currículo e, de acordo com as sugestões aqui apresentadas, acrescentar Expectativas que possam contemplar aspectos envolvendo a educação CTS.

O currículo referência da 3ª série do Ensino Médio aborda Expectativas de aprendizagem que abrem muitas possibilidades para o uso de QSC's, uma vez que os conteúdos em si contemplam temas relacionados diretamente ao avanço da Ciência, e conseqüentemente, da Tecnologia (Quadro 01). Entre os conteúdos podemos destacar a Genética, tema interessante para a abordagem de discussões utilizando as QSC's. Porém, o conteúdo apresentado na Matriz em si não deixa claro como utilizar essa abordagem.

Para Pérez (2012) existem duas características importantes para definir um tema como sendo uma Questão Sociocientífica. Primeiro, o assunto deve ser gerador de controvérsias e tratado pela mídia; segundo, deve incluir elementos de pes-

quisa científica e tecnológica que impliquem questionamentos socioambientais ou éticos. Com esse conceito, o tema Genética pode ser amplamente discutido, pois envolve uma série de questões controversas.

Entre as possibilidades deste tema, o professor pode discutir as pesquisas com Engenharia Genética como os transgênicos, terapia gênica, clonagem e pesquisas com células-tronco. Esses assuntos são polêmicos e carregados de questões que envolvem aspectos sociais, éticos, ambientais, econômicos e científicos. No caso dos transgênicos um dos argumentos favoráveis remete a demanda humana global por alimentos. Contudo, pesquisas nesta área ainda são muito recentes e os dados científicos pouco consistentes sobre os impactos ambientais das plantas transgênicas ou ainda impactos deste tipo de alimento na própria saúde humana. Do ponto de vista ambiental, ainda não se sabe ao certo como os organismos geneticamente modificados afetam, por exemplo, as redes tróficas na natureza.

Além disso, outra abordagem interessante diz respeito ao monopólio das grandes empresas que vendem sementes de plantas transgênicas que, por sua vez, também monopolizam os insumos e implementos relacionados a manutenção dessas culturas. Há muito interesse econômico neste tipo de negócio que gera lucros bilionários para poucas empresas. Divulga-se muito o *slogan* que tais alimentos irão extinguir a fome no mundo, contudo esses produtos visam alimentar animais que posteriormente irão para a alimentação humana. Estes aspectos na cadeia produtiva geram mais exclusão do que inclusão social.

Outro assunto interessante envolve a clonagem, cuja abordagem é completamente aceitável quando relacionada às plantas, contudo quando envolve animais, incluindo aí o homem, tais questões ficam mais complexas. Assim, é pertinente utilizar essas discussões para a formação crítica e reflexiva dos jovens, ao invés de apenas comentar superficialmente os conteúdos específicos como tem ocorrido e sido orientado na matriz de referência.



Os temas resultantes de avanços no campo científico prometem uma perspectiva de solução para muitos problemas presentes na sociedade referentes a saúde e a produção de alimentos. Portanto, há a necessidade de que todos os envolvidos conheçam e tenham a possibilidade de formar uma opinião sobre o assunto, uma vez que eles geram problemas legais e éticos que precisam ser pensados e debatidos (GUIMARÃES, 2011).

Lourenço e Reis (2013), em pesquisa com alunos do Ensino Médio sobre a concepção de transgênicos, constataram que os alunos têm uma visão de que a ciência é inquestionável. Pois, muitos participantes afirmaram que os alimentos transgênicos são seguros para o consumo humano porque foram desenvolvidos pela ciência.

É preciso desmitificar a visão salvacionista da ciência e levar os alunos a desenvolverem uma visão crítica em relação a CT. E essa é a visão que muitos possuem sobre essa área do conhecimento e os currículos têm permitido que a perpetuação dessa visão. A análise deste currículo demonstra como as orientações são superficiais em relação às discussões sobre a ciência e que, em geral, recomenda-se ao professor apenas mostrar os avanços científicos e não discuti-los em termos econômicos, ambientais e sociais.

Para se atingir o Eixo temático do 3º ano sobre transmissão da vida, manipulação gênica e ética é orientado o cumprimento de uma única expectativa, porém a mesma só estabelece que o professor “leve o aluno a reconhecer que a Engenharia genética é responsável por tais avanços”. Ou seja, a visão salvacionista da ciência permanece, não havendo discussões sobre as intencionalidades e consequências geradas por essas descobertas científicas.

Para Auler (2011) houve no Brasil uma produção de currículos demasiadamente neutros em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, porém são carregados de intencionalidades. O trabalho do Professor tem sido reduzido a cumprir currículos e programas definidos por outros profissionais e a intencionalidade individual deste profissional também é deixa-

da de lado. Ao final o professor cumpre muitas tarefas burocráticas diariamente ao longo de sua carreira.

Nos PCNEM+ as competências e habilidades a serem desenvolvidas no Ensino de Biologia incluem a compreensão dos aspectos relacionados a Ciência e Tecnologia. Nessas competências, pode-se encontrar orientações que mostram o lado prático da ciência, mas também que o professor promova discussões que levem os alunos a pensar de maneira crítica os aspectos sociais, éticos e culturais desse desenvolvimento (BRASIL, 2002).

Contudo, Strieder e colaboradores (2016) alertam sobre o cuidado que se deve ter ao realizar uma análise sobre a abordagem CTS presente nos currículos, pois estas geralmente favorecem uma visão ingênua em relação a essas discussões, não contemplando todos os aspectos filosóficos, sociais e éticos que devem estar presentes nessas abordagens.

### **Considerações finais**

As Orientações Curriculares devem ser seguidas, pois oferecem suporte e igualdade no processo de Ensino e Aprendizagem. No entanto, é necessário que o professor tenha uma visão crítica sobre esses currículos. Fazer uma leitura e adaptar os currículos às necessidades atuais do processo educativo é importante e pode constituir um diferencial no desenvolvimento de indivíduos críticos e reflexivos, seja para o mercado de trabalho, para o meio acadêmico e para viver em sociedade.

A análise do Currículo de Referência para o Ensino de Biologia demonstrou que não existe muita abertura para a discussão de temas com abordagem CTS ou uso de QSC's, uma vez que a o próprio currículo impõe-se como um instrumento neutro, fechado e extenso sob uma perspectiva educacional tradicional e linear. Mesmo que ainda em construção, esse currículo não deve passar por grandes alterações e sua essência deve permanecer pouco instrumentalizada de alternativas práticas e flexibilizadas para fomentar abordagens da educação CTS ou

pelo uso de QSC's.

As sugestões aqui apresentadas, com base nas Expectativas de Aprendizagem identificadas na análise, permitem ao professor planejar aulas com maior aprofundamento em questões sociais a partir do uso de QSC's, suficientes para gerar inquietudes e suscitar adequações de acordo com as demandas e estruturas particulares de cada ambiente escolar.

## Referências

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. *In: SANTOS, W. P.; AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 73-97.

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

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. 2002.

GOIÁS/SEDUCE. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**. 2013.

GUIMARÃES, M. A. **Raciocínio informal e a discussão de questões sociocientíficas: o exemplo das células-tronco humanas**. Tese de doutorado em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2011.

KRASILCHIK, M. Reforma e Realidade: o caso do Ensino das Ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v.14, n.1, p. 85-93, 2000.

LOURENÇO, A. P; REIS, L.G. Transgênicos em sala de aula: concepção e opinião de alunos do Ensino Médio e uma prática pedagógica. *Revista Vozes dos Vales da UFVJM: Publicações Acadêmicas* n°3 ano 2, 1-27, 2013.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação ciência. *In: SANTOS, W. P.; AULER, D. CTS e educação*

- científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 135-160.
- MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. **Currículo, conhecimento e cultura. Indagações sobre currículo.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 169-184, 2007.
- PÉREZ, L. F. M. **Questões Sociocientíficas na Prática docente: ideologia, autonomia, e formação de professores.** São Paulo: UNESP, 2012.
- RICARDO, E. C. Discussão acerca do ensino por competências: problemas e alternativas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, n. 140, p. 605-628, 2010.
- RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 257-274, 2016.
- SANTOS, W. L. P. dos. Significados da educação Científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. dos; e AULER, D. (Orgs.). **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas.** Brasília: Editora UnB, 2011, p. 21-48.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001.
- SILVA, K. M. A. A complexificação de questões sociocientíficas e o Ensino de Ciências: pressupostos teóricos de Edgar Morin. In: PORTO, M. D.; SANTOS, M. L.; FERREIRA, J. R. R. (Orgs.) **Os desafios do Ensino de Ciências no século XXI: a formação de professores para a Educação Básica.** Curitiba, PR: CRV, 2016a, p. 105-122.
- SILVA, K. M. A. **Questões sociocientíficas e o pensamento complexo: tecituras para o ensino de ciências.** Tese de Doutorado em Educação. Universidade de Brasília, UnB, 2016b.
- STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A.; SOBRINHO, M. F.; SANTOS, W. L. P. A Educação CTS possui respaldo em documentos oficiais? **ACTIODocência em Ciências**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 87-107, jul./dez. 2016.