

**PRODUTO EDUCACIONAL**

**CONCEPÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DOS ALUNOS DO  
2º ANO DO ENSINO MÉDIO: Sugestões para a Prática Docente  
em Sala de Aula**



**Sandra Regina Longhin**

**Ana Paula Mateus Braga**

Jataí, GO  
Dezembro, 2018

ANA PAULA MATEUS BRAGA

**CONCEPÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DOS ALUNOS DO 2º ANO DO  
ENSINO MÉDIO: Sugestões para a Prática Docente em Sala de Aula**

Produto Educacional vinculado à dissertação Estudo da contribuição do ensino de química para as concepções socioambientais dos alunos do 2º ano do Ensino Médio

**Jataí, GO**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

## Apresentação

---

### Caro(a) colega professor(a)

Fui professora da rede pública de ensino do Estado de Minas Gerais, de 2006 a 2017, quando iniciei a minha carreira docente ministrando aulas de música para alunos do Ensino Fundamental I e IIª fase, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Atualmente leciono na rede pública de Ensino do Estado de Goiás, trabalhando com Ciências para os alunos do 6º e 9º anos do Ensino Fundamental e também Química para os anos do Ensino Médio (EM) e para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Neste Produto Educacional, em formato de Material de Apoio ao professor, apresento para vocês, professores e interessados na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CSTA), um material didático-pedagógico que é fruto de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática, oferecido pelo IFG, campus Jataí. O qual compõe o produto final da dissertação “Estudo da contribuição do Ensino de Química para as concepções socioambientais dos alunos do 2º ano do Ensino Médio da rede pública de ensino”. Essa pesquisa foi desenvolvida a partir de uma visita técnica orientada juntamente com um júri simulado com alunos do 2º ano do Ensino Médio, no entanto, as ideias aqui apresentadas podem ser aplicadas em qualquer nível de escolaridade desde o ensino de ciências nos anos iniciais, uma vez que os procedimentos metodológicos apresentados sejam seguidos de acordo com as fundamentações teórica e metodológica utilizadas na pesquisa, podendo transpor os conteúdos programáticos para a série desejada, uma vez que uma estação de tratamento de água possibilita explorar diferentes conteúdos do ensino de química e ciências.

Nesse material de apoio ao professor consta um roteiro de visita técnica que foi discutido com os alunos anteriormente a visita técnica, de modo que os alunos pudessem fazer uma visita orientada. E para finalização do bloco de atividades terminamos utilizando um júri simulado acerca da questão: É correto lavar (e varrer) a calçada com a mangueira? E uma rodada de conversa acerca da escassez e os problemas socioambientais.

<b>1. Discutindo um pouco.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.Falando um pouco sobre CTSA.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.Falando um pouco sobre uma visita técnica orientada.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3.Falando um pouco sobre um júri simulado.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Material de Apoio ao professor.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Primeiro momento: Questionário.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.Segundo momento: Visita Técnica Orientada.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.Terceiro momento: Júri Simulado.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Conteúdo de química que pode ser abordado.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Sugestões de leitura.....</b>	<b>15</b>
<b>Referencial Teórico.....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO 4.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO 5.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO 6.....</b>	<b>27</b>

## **1 DISCUTINDO UM POUCO**

Neste tópico será abordada uma pequena discussão sobre os temas: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); visita técnica orientada; júri simulado.

### **1.1 Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente**

O enfoque CTSA é uma possibilidade de relacionar os conceitos químicos trabalhados em sala de aula com o cotidiano do aluno e seu dever enquanto cidadão. De acordo com Borges, et al. (2010, p.2) “a conciliação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Preservação Ambiental é uma possibilidade real, capaz inclusive, de incrementar a produção científica e tecnológica com a redução do consumo de recursos naturais e dos impactos ambientais” pensando em criar um cidadão crítico e atuante na sociedade busca-se o enfoque CTSA como uma forma de trabalhar conteúdos problemáticos que contribuem para as discussões presentes na sociedade.

Ao desenvolver no estudante uma percepção para os problemas socioambientais que cercam o seu cotidiano torna-se o ensino um ato concreto pelo qual o professor consegue efetivar a relevância social que a sua prática docente possui. O ensino de forma contextualizada abordando resolução de problemas abertos, considerando não só aspectos técnicos, mas também sociais, econômicos e ambientais, fornece ao aluno instrumentos de leitura do mundo, desenvolvendo habilidades básicas para viver em sociedade. O ato de formar cidadãos que possuem uma visão crítica do mundo, é transpor os muros da escola, é crer na educação, é pensar num futuro.

Contudo, considera-se que o enfoque CTSA, traz contribuições importantes por se tratar de formar a consciência do aluno referente ao seu papel na sociedade, uma vez que discute o desenvolvimento da ciência e da tecnologia relacionada ao desenvolvimento e a sustentabilidade. Santos e Mortimer (2002, p.114) destacam que o objetivo central do movimento CTS no EM, “é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões”.

Logo, nesta abordagem é possível perceber que permite ao ensino de ciências não se basear somente em concepções superficiais ou nos avanços científicos e tecnológicos, mas sim considerar sobre tudo as consequências socioambientais causadas por nossas atitudes. É fato

que a inclusão de metodologias que busquem uma ação reflexiva do aluno e uma relação estreita entre ensino, aprendizagem e sensibilidade social é uma ação consciente do professor.

## 1.2 Orientação para uma visita técnica orientada

Uma Visita Técnica orientada requer um trabalho anterior à saída para campo, em sala de aula devemos focar questões teóricas e os processos que serão desenvolvidos no ambiente da visita. Para tanto, busca-se uma visita técnica orientada na perspectiva de aprofundar o conhecimento adquirido em sala de aula, através de um relatório e/ou uma discussão entre o grupo.

### DICA

Visitar com antecedência o espaço a ser trabalhado com os alunos, conhecer os processos de fabricação relacionando-o ao conteúdo a ser abordado na sala de aula.

Uma visita técnica deve ser planejada com antecedência, pois demanda tempo de dedicação do professor. Uma visita antes ao local a ser realizada com o objetivo de conhecer todos os processos envolvidos na produção do produto final ofertado pela empresa. Deve ser trabalhado com os alunos o que eles devem observar no local da visita, bem como a relação com o conteúdo abordado na disciplina.

Contudo, a pesquisa prévia do ambiente a ser visitado já começa em sala de aula, com uma discussão conceitual com os alunos. Durante a visita é imprescindível um registro orientado por parte dos alunos, a partir de um roteiro, que deve conter as orientações de observação.

Portanto, uma visita técnica requer do professor dedicação para que possa planejar de forma que possibilite aos alunos uma visão prática do ensino e uma relação com os conceitos químicos trabalhados em sala de aula e uma visão socioambiental, uma vez que a visita técnica busca uma reflexão sobre questões relacionadas com seu dia a dia.

## 1.3 O júri simulado

Um júri simulado é uma atividade que busca a criticidade do aluno, a exposição de opiniões claras e concisas e acima de tudo proporciona ao aluno aprofundar-se num determinado conteúdo a ponto de conseguir defendê-lo ou acusá-lo. Para Vieira, Melo e Bernardo (2014, p. 204-205)

**LEMBRETE**

Antes da aplicação do Júri Simulado é importante uma discussão anterior com os alunos sobre o tema, seja utilizando um texto, um vídeo, uma web Quest ou uma pesquisa prévia dos alunos.

a atividade de júri simulado como um tipo particular de role-play<sup>1</sup> cuja especificidade é que as pessoas engajadas devem ser separadas em grupos a favor, contra e juízes, em uma discussão sobre um determinado tópico ou questão; ou seja, em júris simulados, há atacantes, defensores e juízes de uma questão em discussão. Nessas atividades, o professor O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do “gato” pode assumir uma dessas funções ou papéis ou atuar como mediador. Ao atuar como mediador, o professor organiza e estrutura as contribuições dos grupos.

Esta proposta metodológica é usada comumente para discutir assuntos polêmicos como no nosso caso o desperdício de água, logo, além de discutir uma questão socioambiental ele proporciona o aluno formar uma opinião crítica sobre assuntos que o cerca lhe permitindo formar-se enquanto cidadão consciente. Portanto, utilizar-se de propostas metodológicas que visão a criticidade do aluno, além da sua formação

enquanto cidadão, possibilita ao Ensino de Química e/ou Ciências desenvolver o seu principal objetivo tornar o aluno reflexivo perante aos seus demais, pautado num estudo científico.

## 2 MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR

O produto Educacional consiste em um material de apoio ao professor contendo três aulas. No primeiro momento apresentamos a aplicação de um questionário prévio para conhecermos os alunos e a sua vivência. Num segundo momento a aplicação de uma visita técnica orientada juntamente com o roteiro da visita técnica. No terceiro momento a aplicação de um júri simulado.

### 2.1 Primeiro momento: Questionário

A primeira aula tem duração de 50 min. Inicia-se com a aplicação de um questionário (ANEXO 1), onde é possível discutir com os alunos sobre a existência de fonte de águas naturais na cidade bem como a utilização destas, de forma que elas são utilizadas, se é utilizado para beber e cozinhar. Discutiu-se a questão da poluição e por que devemos evitar o desperdício de água. É correto lavar (e varrer) a calçada com a mangueira. Discutiu-se também com os alunos se eles sabem como a água potável da cidade é tratada e se no esgoto doméstico de casa há

---

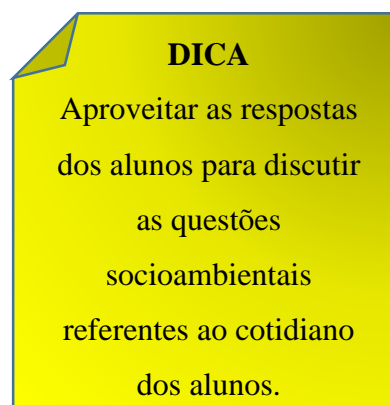
<sup>1</sup> Ladousse (1988, apud, RICHTER, 1998, p. 99) considera role-play um tipo de interação em que estudantes assumem papéis em um ambiente seguro em que eles podem ser inventivos e lúdicos à vontade, criando inconscientemente sua própria realidade e desenvolvendo a habilidade de interagir com outras pessoas.



água, se o esgoto for tratado ele poderá ser reutilizado, de que forma. Para finalizar o questionário solicita-se que os alunos façam um desenho representando o caminho da água desde o momento que ela sai do Rio até a chegada à torneira de sua casa.

A partir do questionário é possível discutir com os alunos a questão de que a quantidade de água do planeta Terra não varia a 500 milhões de anos, porém o que muda é a distribuição no planeta. A maior parte de água no planeta está concentrada nos mares e oceanos e a quantidade de água doce é de 0,075%, ou seja, numa caixa d'água de 1000 litros somente 75 ml de água seria doce.

Como na cidade onde foram aplicadas as aulas muitas pessoas utilizam poços artesianos, discutiu-se com os alunos a utilização desta água, como geralmente são retiradas dos lençóis freáticos, estes são mais sensíveis às chuvas então eles podem secar ou encher dependendo da estação, outra grande preocupação é que podem ser facilmente contaminados. Já os lençóis cartesianos são resultantes de milhares de anos de infiltração de água no subsolo por serem mais profundos quase não variam em função da seca ou da chuva. Discutiram-se também com os alunos lugares públicos da cidade onde é possível perceber a existência de águas subterrâneas. Também discutiu-se os compostos químicos utilizados na estação de tratamento de água.



A partir das respostas dos alunos, é possível o professor direcionar a Visita Técnica Orientada, na perspectiva de sanar as dúvidas demonstradas no questionário. É importante o professor analisar as respostas dos alunos para então organizar o roteiro da visita técnica orientada. Após a aplicação do questionário, é de suma importância que o professor discuta com os alunos as questões propostas, possibilitando com que o aluno reflita sobre a sua resposta e consiga ao decorrer da sequência didática reformular o seu pensamento.

## **2.2 Segundo momento: Visita Técnica Orientada**

Antes da Visita Técnica Orientada deve-se discutir com os alunos o roteiro da visita, neste material de apoio ao professor o roteiro (ANEXO 2) foi montado para uma visita a uma estação de tratamento de água. Este roteiro foi utilizado com o intuito de direcionar a visita técnica orientada. Este segundo momento tem duração de 1h40min, no qual consistiu numa visita técnica orientada a estação de tratamento de água da cidade de Capinópolis COPASA.

A visita técnica orientada, quando bem planejada, discutida com antecedência as concepções dos estudantes, demonstra-se um material riquíssimo na busca por uma educação integral, no sentido de formação do estudante.

Nesta visita os alunos puderam visitar todos os processos de tratamento da água sendo orientados pelo encarregado de sistema e pelo operador de ETA da estação de tratamento de água. Os alunos deveriam se atentar ao roteiro da visita, uma vez que, este roteiro direcionava a visita para as questões socioambientais envolvidas neste ambiente.

A visita técnica deve ser pautada no questionário prévia sobre as concepções dos alunos e no roteiro da visita técnica. Durante a visita o professor deve direcionar os alunos estimulando-os a reconstruir o seu conhecimento.

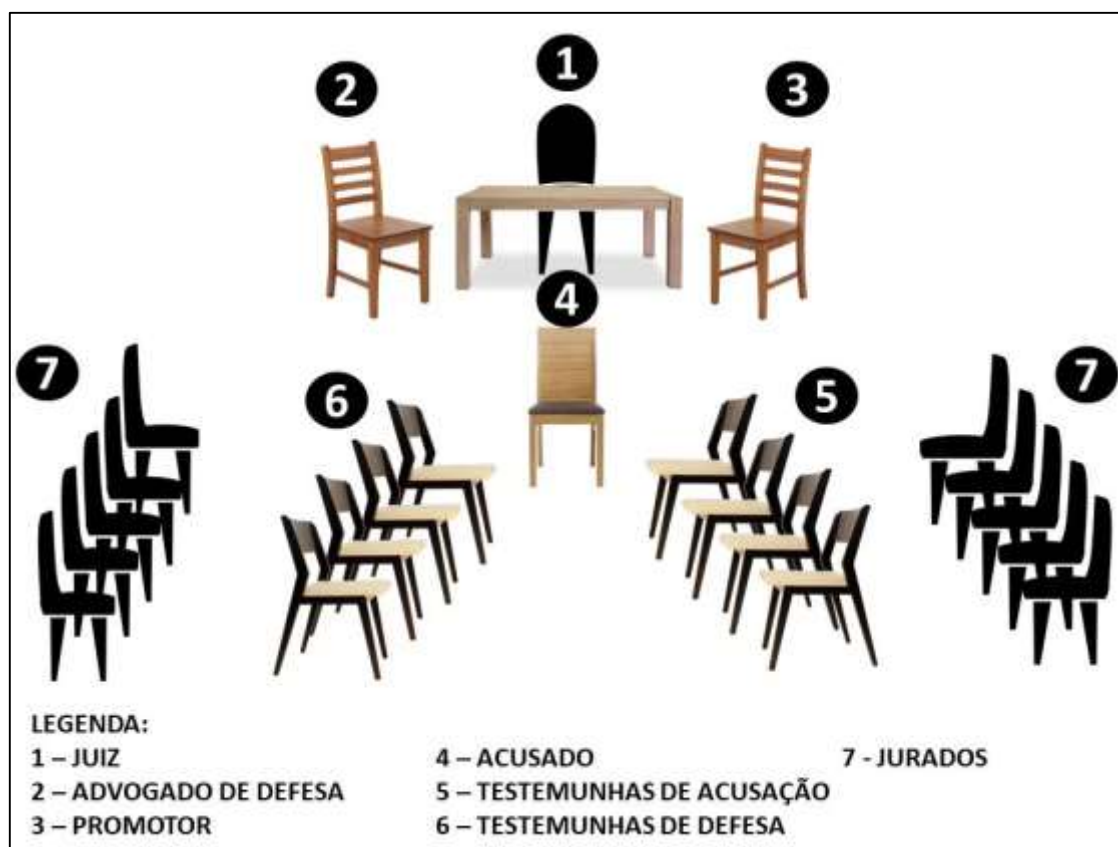
Este momento possibilita ao aluno uma interação entre o conteúdo aprendido em sala de aula e o ambiente que o rodeia. Esta visita tem por objetivo desmistificar algumas concepções errôneas que os alunos formularam durante a construção do seu conhecimento, além de longe de ser um passeio ser um ambiente de aprendizagem. Deve-se ficar bem claro para os alunos os objetivos desta visita técnica orientada.

#### **ANOTAÇÕES:**

### **2.3 Terceiro momento: Júri Simulado**

Terceira aula consiste na aplicação do Júri simulado onde os alunos discutem a questão sobre utilizar a água para lavar (e varrer) a calçada neste júri simulado foi possível observar que os alunos ficaram bem exaltados com relação à utilização errada da água. Antes da aplicação do Júri simulado realizou-se a leitura de um texto (ANEXO 3) com os alunos o qual discutiu que a água não está acabando, porém está sendo má utilizada uma vez que está sendo poluída, além das pessoas desperdiçarem à toa. Após esta discussão do texto com os alunos, divide-se a turma em para iniciar o júri simulado. Como descrito na Figura 1.

**Figura 1 - Esquema de um júri simulado.**



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

O júri simulado permite ao aluno defender uma ideia, esta atividade auxilia o aluno na construção do seu pensamento crítico. O professor deve mediar os diálogos entre os alunos. Pois, esta atividade deve-se ser direcionada na resolução de um problema. Logo, o professor deve orientar os alunos caso os alunos fujam do tema.

Deve-se deixar bem claro os objetivos do júri simulado, para tanto, é necessário que antes do júri o aluno tenha conhecimento do assunto abordado e consiga expor suas ideias com clareza. Esta atividade exige do aluno uma maturidade com relação ao conteúdo trabalhado, bem como envolvimento para que a proposta seja executada com eficácia.

### **3 CONTEÚDO DE QUÍMICA A SER ABORDADO**

A matriz curricular do 2º ano do Ensino Médio nos possibilita abordar o tema água desde o primeiro bimestre até o quarto bimestre. Uma vez que este tema perpassa todos os conteúdos que devem ser abordados nesta série.

Para a abordagem dos conteúdos de química do 2º ano do Ensino Médio o professor deve utilizar como aporte a Base Curricular Comum (BNCC), uma vez que, hierarquicamente

para os documentos que regem a educação no Brasil temos a Constituição (CF) de 1998 em seguida a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), seguida pela Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) e por fim a BNCC.

A BNCC para o Ensino Médio foi aprovada em dezembro de 2018 pelo Conselho Nacional de Educação e homologada pelo MEC a BNCC.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)<sup>1</sup>, e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). (BRASIL, 2018, 7)

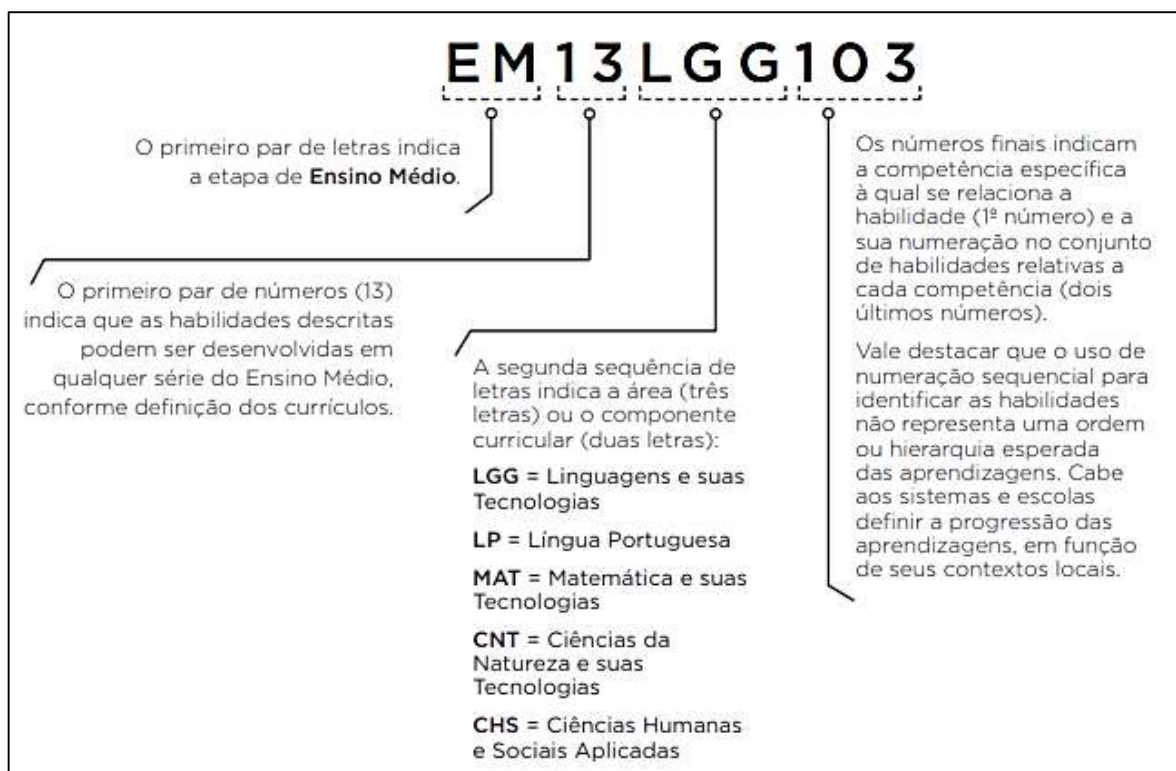
A partir deste documento a educação no Brasil passa a ter uma concepção do que se chama de educação integral, longe de ser tratada como educação em tempo integral, mas uma educação que irá contemplar todas as dimensões do desenvolvimento humano, ou seja, a parte cognitiva, acadêmica, intelectual, além do desenvolvimento físico, social, emocional e cultural. Para desenvolver todas essas dimensões os currículos devem ter como foco o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes, ou seja, não adianta apenas trabalhar com o aluno o domínio dos conteúdos dos componentes curriculares, mas desenvolver a capacidade de usar estes conhecimentos e atitudes para que essas habilidades possam resultar num preparo para a vida no século XXI (BRASIL, 2018).

Neste sentido, estes novos currículos devem ser capazes de desenvolver as competências gerais, conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que o professor precisa desenvolver e que estão conectados com os desafios que o mundo contemporâneo oferece. Ou seja, não basta desenvolver a capacidade do aluno de lidar com os conhecimentos químicos se eles não sabem resolver os problemas da vida cotidiana. Logo, estas competências gerais não devem ser desenvolvidas de forma isolada como uma disciplina complementar, mas sim se conectando com as habilidades dos componentes curriculares. Então estas competências são divididas em dez que irão expressar todas as dimensões do desenvolvimento humano (BRASIL, 2018).

A BNCC, estipula as habilidades e competências que devem ser abordadas no Ensino Médio para a área de ciências da natureza. Para análise das habilidades propostas é necessário

o professor entender o código alfanumérico correspondente a habilidade ou competência pretendida. Visando análise da BNCC segue a figura 2 especificando as indicações do código alfanumérico.

**Figura 2 - Composição do código alfanumérico para as habilidades do Ensino Médio**

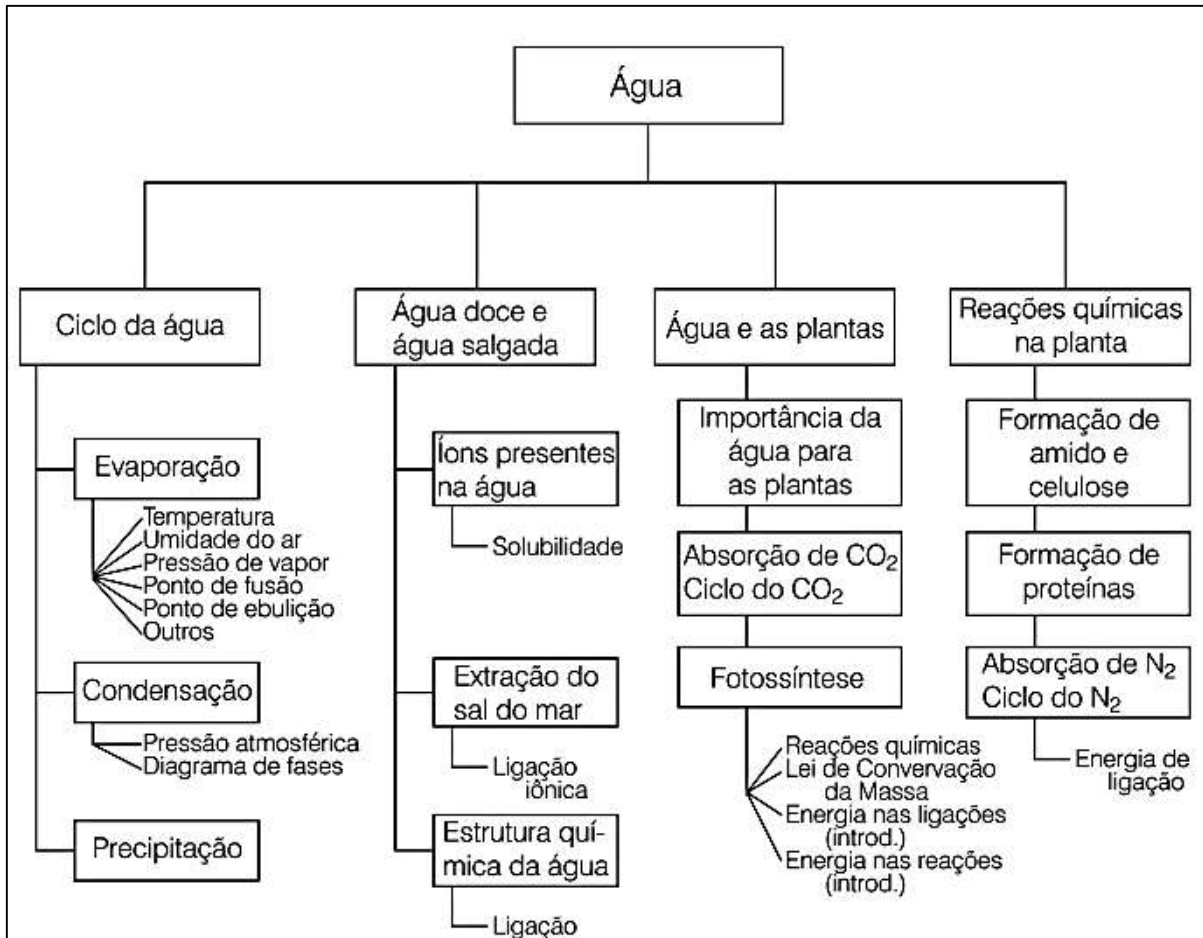


Fonte: Brasil (2018, p. 34)

A partir desta descrição da figura 2 é possível analisarmos as habilidades específicas de cada competência. As competências específicas se dividem em: competência específica 1 (Anexo 4), competência específica 2 (Anexo 5), competência específica 3 (Anexo 6). A análise das habilidades possibilita-nos inferir sobre o desenvolvimento do tema água na perspectiva CTSA. Estas habilidades poderão ser desenvolvidas em qualquer série do Ensino Médio.

A partir da BNCC o tema água a partir dos conteúdos a serem trabalhados possibilita a formação do aluno na perspectiva CTSA. Esta temática pode ser desenvolvida em todas as séries do Ensino Médio. Quadros (2004) defende uma abordagem do tema diferente da abordada no modelo de ensino tradicional. O tema indiferente do conteúdo a ser abrangido deve-se distanciar das perguntas óbvias sobre o conteúdo. Mas sim, forçar o aluno a pesquisar, propor hipóteses e formular um pensamento. Para tanto, a figura 3 apresenta conteúdos de químicas que podem ser trabalhados a partir do tema água numa perspectiva CTSA.

Figura 3 - Mapa conceitual para o tema água



Fonte: Quadros, 2004, p. 30.

O tema deve ser questionador, possibilitar o aluno a formular o pensamento crítico. Logo, dentro de cada tema propomos questões problemas, as quais podem ser utilizadas em questionário, rodada de conversa, júri simulado, dentre outras metodologias de ensino. Estas questões podem também possibilitar um direcionamento a uma visita técnica, seja numa estação de tratamento de água, ou até mesmo numa plantação. Os temas abordados pelas questões possibilitarão, formular as concepções prévias dos alunos, direcionar o estudo e vincular o conteúdo de ciências tanto, a tecnologia, quanto a sociedade e ao meio ambiente. Estas questões possibilitam ao professor diversificar, reformular e criar novos questionamentos que poderão ser trabalhados com os alunos. Logo, agrupamos as questões em quatro temas: ciclo da água, água doce e água salgada, água e as plantas, reações químicas nas plantas. Quadro 1 apresenta as questões vinculadas aos temas propostos.

Quadro 1 - Questões problemas acerca do tema água (continua)

TEMA	PROPOSTA
Ciclo da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por que a água evapora?</li> <li>- Por que a água não evapora toda fazendo com que se sequem os lagos e represas?</li> <li>- Quais fatores que regulam a evaporação da água?</li> <li>- Que fator faz com que ela não se perca no Universo?</li> <li>- Quais fatores fazem com que ela volte a ser líquida?</li> <li>- Por que, às vezes, chove granizo?</li> <li>- Qual o estado físico da água nas nuvens?</li> <li>- Por que o gelo das chuvas de granizo não funde? Estariam as nuvens muito baixas? Seriam os blocos de gelo muito grandes?</li> </ul>
Água doce e água Salgada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quais são os íons presentes na água que bebemos? Há diferença entre os íons na água doce e na água salgada?</li> <li>- De que forma essas substâncias (íons) estão presentes na água? Por que não as enxergamos? De onde elas vêm? Elas modificam as propriedades da água?</li> <li>- Se eu salgar uma água com NaCl ela possui as mesmas características da água do mar? Os íons presentes são os mesmos?</li> <li>- Na agricultura, as águas utilizadas para a irrigação possuem os mesmos íons da água potável?</li> <li>- É possível irrigar a plantação com água salgada? Por que?</li> <li>- Porque a água salgada nos permite</li> </ul>
Água e as plantas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Em certas áreas ou regiões, a água não penetra muito no solo, ocasionando problemas na lavoura. Por que a água não penetra no solo?</li> <li>- Quando penetra no solo, como o solo a armazena?</li> <li>- Qual a influência dos tipos de solo na absorção de água?</li> <li>- Quando não é absorvida, para onde vai a água?</li> <li>- Quando a água penetra no solo, o que acontece com os nutrientes do solo?</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Quadros (2004).

**Quadro 1 - Questões problemas acerca do tema água (continuação e conclusão)**

Reações químicas nas plantas	<p>Do solo e das plantas a água volta para a atmosfera na fase de vapor, fechando assim o ciclo. Mas, o que ocorre com a água na planta?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O oxigênio presente na molécula de água é o mesmo que nós respiramos? É o mesmo que as plantas liberam pela fotossíntese?</li> <li>- Como pode o CO<sub>2</sub> se transformar em O<sub>2</sub>?</li> <li>- Se a fotossíntese fosse apenas transformação do CO<sub>2</sub> em O<sub>2</sub>, o que aconteceria com os átomos de carbono?</li> <li>- Se a respiração fosse transformar o O<sub>2</sub> em CO<sub>2</sub>, que outra transformação teria dado origem ao carbono?</li> <li>- Então a respiração é o inverso da fotossíntese?</li> <li>- As reações intracelulares, a digestão, a respiração e a circulação estão diretamente relacionadas? É possível fazer essa relação pensando quimicamente?</li> <li>- Os peixes respiram o oxigênio presente na molécula H<sub>2</sub>O ou o O<sub>2</sub> dissolvido na água?</li> <li>- Em um rio poluído e, conseqüentemente, com pouco oxigênio, a molécula de água muda pela falta de oxigênio ou o oxigênio dissolvido nela é que diminui?</li> </ul>
------------------------------	---

Fonte 1 Adaptado de Quadros (2004).

#### 4 SUGESTÕES DE LEITURA

ALBUQUERQUE, C.; VIENTINI, J. O.; PIPITONE, M. A. P. O júri simulado como prática para a educação ambiental crítica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos** (online), Brasília, v. 96, n. 242, p. 199-215, jan./abr. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v96n242/2176-6681-rbeped-96-242-00199.pdf>>. Acesso em: 6 de mar. de 2018.

ALFONSI, L. W.; SILVA, R. L F. Roda de conversa: Potencial para a Educação Ambiental crítica no Ensino Fundamental II. In: **X Congresso Internacional sobre investigación em didáctica de las ciencias**, Sevilla – Espanha, 5-8 de setembro, 2017.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA QUÊ?. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 122-134, jul.-dez. 2001.



BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Edufsc, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Resolução nº 4, publicada no D.O.U. de 17/12/2018, Seção 1, p. 121. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[https://www.jusbrasil.com.br/diarios/222530733/dou-secao-1-18-12-2018-pg-120?ref=previous\\_button](https://www.jusbrasil.com.br/diarios/222530733/dou-secao-1-18-12-2018-pg-120?ref=previous_button)>. Acesso em: 20 de dez. de 2018..

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. D.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

QUADROS, A. L. A água como tema gerador do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 26-31, nov. 2004.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (org.). **CTS e educação científica desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P. ; MALDANER, O. A.(org). **Ensino de química em foco**. Injuí: Ed. Unijuí, 2011, p. 231-262.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Campinas: Autores Associados, 1995

SOARES M. **Jogos para o Ensino de Química**: teoria, métodos e aplicações. Guarapari: Ex Libris, 2008.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013.

## REFERÊNCIAS

BORGES, . O.; BORGES, A. P.; SANTOS, D. G.e; MARCIANO, E. P.; BRITO, L.C. C.; CARNEIRO, G. M. B.; NUNES, S. M. T.. Vantagens da Utilização do Ensino CTSA Aplicado à Atividades Extraclasse. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, 21 a 24 de julho de 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Resolução nº 4, publicada no D.O.U. de 17/12/2018, Seção 1, p. 121. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[https://www.jusbrasil.com.br/diarios/222530733/dou-secao-1-18-12-2018-pg-120?ref=previous\\_button](https://www.jusbrasil.com.br/diarios/222530733/dou-secao-1-18-12-2018-pg-120?ref=previous_button)>. Acesso em: 20 de dez. de 2018.

QUADROS, A. L. A água como tema gerador do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 26-31, nov. 2004.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F.; BERNARDO, J. R. R.. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do “gato”. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.16, n. 03, p. 203-225, set-dez, 2014.

**ANEXOS**

## ANEXO 1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

## QUESTIONÁRIO

ALUNO: \_\_\_\_\_

1. Você conhece ou sabe da existência de uma fonte de água natural próxima a Escola? Em qual local?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Você já usou a água desta fonte? Se sim, com que finalidade? Se não, você conhece alguém que se utiliza desta água, para que finalidade ela é utilizada?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Você acredita que estas águas podem ser utilizadas para beber e cozinhar? Justifique.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. O que você entende por água poluída? O que você entende que possa poluir a água?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Por que devemos evitar o desperdício de água? Como podemos evitar o desperdício de água?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Lavar (e varrer) a calçada com a mangueira lhe parece uma boa prática? Justifique.

---

---

---

7. Você sabe como a água potável que chega à torneira de sua casa é tratada após ser coletada na nascente?

---

---

---

8. No esgoto doméstico há água? Se o esgoto for tratado ele pode ser reutilizado? De que forma?

---

---

---

9. Faça um desenho que represente qual o caminho da água desde o momento que sai do rio até que ela chegue à torneira da sua casa.

**ANEXO 2****ROTEIRO DA VISITA**

1- Descrição do local, do tipo de produção ou das finalidades da instituição.

2- Características ambientais, situação das instalações, tipo de instituição (empresa governamental, de sociedade anônima etc.) matéria-prima, aparelhagens utilizadas, processos químicos envolvidos.

3- Observação sobre as pessoas que conduzem o trabalho no local, características da mão de obra envolvida em todo o processo de tratamento da água até chegar a sua residência bem como a leitura da conta de água.

4- A maneira como se desenvolve atividade-fim: etapas do processo produtivo ou do processo analítico, poluição ou não do local, Fontes dessa poluição.

5- A finalidade ou consequência da atividade ou serviços desenvolvidos: Quem compra o produto ou é beneficiado pelo serviço, como se controla a qualidade do produto ou serviço, Como é calculado o preço, quais os impactos para o ambiente.

6- Quais problemas sociais que atrapalham o tratamento de água bem como a sua distribuição?

## ANEXO 3

### A água está acabando?

JusBrasil 10/08/2015

▣

O planeta terra possui mais de um bilhão de trilhões de litros de água. Entretanto, mais de 97% da água na Terra é água salgada. Do restante, mais de dois terços está congelada nas calotas polares e geleiras, e a água que nos sobra está presa no solo ou aquíferos subterrâneos. Assim, a fração disponível para nós usarmos sempre foi a menor.

Parece pequena a nossa fração de água, mas é muito e seria suficiente se utilizássemos esse recurso com sustentabilidade.

Se estudarmos o ciclo da água, veremos que, todos os anos, cerca de 110.000 milhões de metros cúbicos de água caem sobre a superfície da terra, em forma de chuva (ou neve). Segundo estudos, esse montante daria para cobrir a terra com um metro de profundidade se fosse distribuída uniformemente. Como isso não ocorre, há lugares no planeta em que há água de mais e outros onde há de menos.

No ciclo da água, mais de metade da água da chuva (ou da neve) que cai, evapora ou é absorvida pelos vegetais, mais de um terço retorna para o mar, e menos de 10% é utilizada por nós, nas nossas casas, na agricultura e na indústria.

Então qual é o problema? Onde está a água? Para onde está indo à água?

Inicialmente, é preciso dizer que a água não está acabando. O ciclo da água é fechado, isto é, não se perde e nem se ganha água (há quem defenda que a água pode até aumentar, em razão dos vulcões). O problema é que, em razão da intervenção do homem na natureza, e também pelos fenômenos naturais (El Niño, por exemplo), há lugares em que há muita água e outros em que não há, há lugares em que há muita chuva e há lugares em que quase não chove, como Bom Despacho, infelizmente.

Outra questão importante é a qualidade da água. Embora tenhamos o mesmo volume de água de milhões de anos atrás, a sua qualidade vem sendo diminuída gradativamente, em razão da intervenção negativa do homem nas bacias hidrográficas e pela falta de políticas sérias de armazenagem, tratamento, distribuição e reaproveitamento da água, aliado ao aumento do número de habitantes na terra.

Hoje, quase tudo o que fazemos envolve água de alguma forma. Para muitos, o grande vilão do consumo de água sempre foi a agricultura, que responde por aproximadamente 70% do consumo global de água (em regiões mais áridas, chega-se a 90%).

De fato, a irrigação subtrai grande quantidade de água dos rios e interrompe o curso normal dos rios, fazendo com que a água mude o seu ciclo natural e não chegue ao seu curso final com a mesma quantidade.

Mas nós também temos os vilões urbanos, na indústria e no comércio, e nas nossas residências, onde se usa lavadora de roupas, de louças, de carros, tem lavadora para tudo hoje em dia, menos máquinas para reaproveitamento das águas.

Para se ter uma ideia do desperdício, o ranking de saneamento básico divulgado recentemente pelo Instituto Trata Brasil, mostra que, em plena época de seca e escassez de água, 90 das 100 maiores cidades brasileiras não conseguiram reduzir as perdas de água decorrentes de vazamentos, erros de medição, ligações clandestinas e outras irregularidades. Segundo o mesmo instituto, em 62 das 100 cidades analisadas, há perda entre 30% e 60% da água tratada para consumo. Em cidades como Porto Velho e Macapá, a cada 10 litros de água produzidos, – acredite - 7 são perdidos.

A ONU, por sua vez, afirma que, atualmente, há 1,1 bilhão de pessoas praticamente sem acesso à água doce, e prevê que, caso nada seja feito, no ano de 2050, mais de 45% da população mundial já não poderá contar com a porção mínima individual de água para necessidades básicas.

Por isso, mais que diminuirmos o consumo de água, serão necessárias novas legislações e políticas públicas de armazenagem, tratamento, distribuição e reaproveitamento das águas, pois, com esses números, não é demais dizer que a próxima guerra mundial poderá ser pela água.

Fernando Branco

Professor de Direito Penal licenciado da UNIPAC/FACEB Bom Despacho



## ANEXO 4

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global (BRASIL, 2018, p. 554). Para esta competência segue quadro 1 com as habilidades a serem desenvolvidas.

### *Quadro 2 - Habilidades a serem desenvolvidas a partir da competência 1 (continua)*

<b>HABILIDADES</b>
(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.
(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.
(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.
(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

Fonte: Brasil, 2018, p. 555.

**Quadro 1 - Habilidades a serem desenvolvidas a partir da competência 1 (continuação e conclusão)**

(EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/ benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.

Fonte: Brasil, 2018, p. 555.

## ANEXO 5

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. (BRASIL, 2018, p. 556). Para esta competência segue a quadro 2 com as habilidades a serem desenvolvidas.

**Quadro 3 - Habilidades a serem desenvolvidas a partir da competência 2**

<b>HABILIDADES</b>
(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.
(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.
(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Fonte: Brasil, 2018, p. 557.

## ANEXO 6

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3 Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2018, p. 558). Para esta competência segue a quadro 3 com as habilidades a serem desenvolvidas.

**Quadro 3 - Habilidades a serem desenvolvidas a partir da competência 3 (continua)**

<b>HABILIDADES</b>
(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

Fonte: Brasil, 2018, p. 559-560.

**Quadro 3 - Habilidades a serem desenvolvidas a partir da competência 3 (continuação e conclusão)**

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.
(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.
(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.
(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: Brasil, 2018, p. 559-560.