

## **PLANEJAMENTO DE QUÍMICA PARA OS TRÊS ANOS DO ENSINO MÉDIO**

### **Autoria**

**Samuel Feitosa Vanique**

### **Orientação**

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Carmen Fernandez**

São Paulo - 2019

## Sumário

1. Preâmbulo .....	4
2. OS DESAFIOS CONTEMPORANEOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A disciplina em busca da compreensão .....	5
<i>Em busca de (in)certezas</i> .....	8
<i>Ensinar ciências para a Alfabetização Científica</i> .....	10
3. O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA	12
<i>Bases epistemológicas do processo de aprendizagem</i> .....	14
<i>O desenvolvimento de uma comunidade de práticas</i> .....	16
<i>A construção de uma Sequência de Ensino investigativa (SEI)</i>	18
4. UM CAMINHO INCERTO .....	20
<i>Um Currículo por competências</i> .....	20
<i>Desenvolvendo competências na área de Ciência da Natureza</i>	22
<i>Destrinchando a BNCC</i> .....	22
5. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA .....	34
<i>A equipe profissional</i> .....	35
<i>Os tempos escolares</i> .....	35
<i>O espaço escolar</i> .....	36
6. A ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	37
<i>A proposta curricular</i> .....	39
<i>Resumo da proposta Curricular</i> .....	40
<i>Primeiro ano do Ensino Médio – a constituição de uma comunidade de práticas</i> .....	46
<i>1º Bimestre – Quais as razões para se preocupar com causas ambientais?</i> .....	47

<i>2º Bimestre – Como o conhecimento químico foi sendo construído?</i>	49
<i>3º Bimestre – Como a química ajudou a transformar nosso cotidiano?</i>	52
<i>4º Bimestre – De que forma a química está relacionada a produção de energia?</i>	55
<i>Segundo ano do Ensino Médio – compreendendo o seu lugar no mundo</i>	58
<i>1º Bimestre – O quão forte é uma evidência científica?</i>	58
<i>2º Bimestre – Quais as relações entre a medicina e a química?</i>	60
<i>3º Bimestre – Quais ações da produção humana alteram a vida no planeta?</i>	63
<i>4º Bimestre – De que forma estudar reações químicas pode nos ajudar com os ODS?</i>	65
<i>Terceiro ano do Ensino Médio – qual o meu papel no mundo?</i>	67
<i>1º Bimestre – O que significa ser um sujeito ecológico?</i>	67
<i>2º Bimestre – O que é uma alimentação saudável?</i>	70
<i>3º Bimestre – Qual o meu lugar no espaço geográfico?</i>	72
<i>4º Bimestre – Como a ciência pode me ajudar a interpretar o mundo em que vivo?</i>	74
<b>7. PLANEJAMENTO Pilhas – 1º Bimestre – 3º ano</b>	76
<i>1º Bimestre – O que significa ser um sujeito ecológico?</i>	76
<b>REFERÊNCIAS</b>	101
<b>Apêndice 1 – Inventário do laboratório escolar</b>	104

## 1. Preâmbulo

Esse trabalho foi realizado durante o curso de Instrumentação para o Ensino de Química III: Currículo e Planejamento que pertence à graduação em Licenciatura em Química do Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Tal disciplina, de acordo com a sua ementa, tem como objetivo principal trazer subsídios e reflexões ao estudante para que ele possa desenvolver um planejamento e planos de aulas de Química para o Ensino Médio, levando em consideração os objetivos da educação, as relações interativas em sala de aula, a seleção e sequência de conteúdos, a organização e a gestão da sala de aula e a avaliação.

Para isso, previamente à elaboração desse trabalho, buscamos compreender a função social da escola. Sendo esta concretizada através de dois eixos complementares de intervenção: organizar o desenvolvimento radical da função compensatória das desigualdades de origem e provocar a reconstrução do conhecimento e da experiência de seus alunos (GÓMEZ, 1988). Vale salientar que Gómez (1988) compreende os limites da instituição escolar onde não há como ocorrer a igualdade de oportunidades na sociedade em que seus educandos vivem, mas sim, buscar “atenuar, em parte, os efeitos da desigualdade e preparar cada indivíduo para lutar e se defender, nas melhores condições possíveis, no cenário social” (GÓMEZ, 1988, p. 24). Além disso, quando buscamos provocar a reconstrução crítica do conhecimento e da experiência dos alunos devemos levar em consideração com é dada a realização da aula, assim, Gómez (1988), compreende que esta deve ser um momento onde que busque desenvolver um ambiente democrático. Mais do que falar sobre democracia é essencial a participação dos alunos em suas escolhas durante o processo de ensino-aprendizagem e pra atingirmos uma sociedade democrática o mesmo deve “aprender a viver e sentir democraticamente na sociedade, a construir e respeitar o delicado equilíbrio entre a esfera dos interesses e a necessidades individuais e as exigências da coletividade” (p. 26).

Postos as concepções acima elencadas sobre o que se espera da escola neste trabalho discutiremos em seguida as concepções de ensino-aprendizagem que norteiam esse trabalho e como elas se relacionam com os

objetivos atuais do ensino de ciências. Em seguida, detalharemos os fundamentos teóricos-metodológicos para que tais objetivos sejam desenvolvidos nas atividades em sala de aula seguida de uma breve discussão de suas avaliações. Por fim, será apresentado o percurso planejado para os três anos do Ensino médio e finalizaremos com um planejamento detalhado aula a aula na parte que confere aos estudos das reações de redox – tema escolhido previamente em aula.

## 2. OS DESAFIOS CONTEMPORANEOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA:

### A disciplina em busca da compreensão

O que caracteriza uma sala de aula no final da segunda década do século XXI? Podemos começar a esboçar algumas respostas pensando em sua organização espacial e temporal. Os alunos sentam-se em suas mesas enfileiradas umas às outras. Por sua vez, todos, ou nem todos, estão virados para quadro negro buscando compreender o que se é transmitido pelo professor através das suas palavras, gestos e rabiscos estanhos na lousa. A mensagem passada pelo agente que detém o conhecimento é que os conceitos ensinados estão solidificados em uma estrutura social de produção do conhecimento ao longo da sua trajetória histórica. Logo, cabe aos alunos compreenderem tudo o que já foi compreendido pela humanidade e ao professor transmitir tais conceitos.

Se formos analisar mais alguns espaços como as janelas, comumente instaladas no canto esquerdo, permitem que a iluminação solar adentre à sala de aula sem causar a perturbação da sombra no caderno de anotações importantes dos alunos. As carteiras não podem ter marcas dos alunos – estes que as ocupam todos os dias. Caso o meliante seja pego no flagra escrevendo algo que emerge de seu interior será punido. Afinal, a escola é um lugar de retenção de saberes e não de expressão sentimental. As paredes, sempre limpas, com no máximo alguns calendários escolares importantes. Busca-se sempre sua conservação, por isso cartazes geralmente são proibidos pois as tintas podem sair com as fitas que os colam.

Em relação ao seu tempo, o conteúdo ensinado possui começo, meio e fim para ser aprendido. Dentro de um tempo de 45 a 70 minutos o professor deve começar um assunto, apresentar os conceitos principais e garantir, ao encerramento do encontro, que todos tenham aprendido tudo, ou quase tudo. Se os alunos estivessem

interessados em ficar discutindo o que significa viver em um mundo feito por átomos, caso o sinal alertasse para o fim da aula, o assunto seria encerrado ali, no meio, retornando para um outro dia. Pois a aprendizagem tem um tempo para ser otimizado. Escutar aquele aviso sinaliza que não é mais o tempo de se estudar os gases na química, mas sim com o professor de física.

Ao analisar cenas como essas percebemos que as estruturas escolares não se alteraram ao longo dos tempos. A configuração espaço-temporal acima descrita facilmente pode ser encontrada nas memórias dos nossos pais, avós e bisavós – caso eles tenham tido o privilégio de adentrarem em uma escola em tempos anteriores. Tardif e Lessard (2005), em uma reflexão sobre os saberes docentes, compreendem que “sua célula básica permanece intacta (a classe perdura), mas ao redor desse nó central multiplicaram-se grupos, estruturas, dispositivos organizacionais mais e mais completos” (TARDIF; LESSARD, 2005).

A escola moderna já foi marcada, desde a sua criação, para a submissão do homem e a manutenção do Estado burguês. Na concepção escolar vigente, os corpos, esses rebeldes antes de adentrarem aos seus muros, cada vez mais vai deixando de ser criança para se fabricar o aluno (FILHO, VIDAL, 2000). Esse aluno fabricado é um corpo alienado, onde as peças não se conectam ao todo. Funcionam, mas não se integram. Tal qual é o saber nos espaços escolares: os estudos dos cristais em química não possuem lugar para se conectar com a formação das rochas nas aulas de geografia, tampouco as sínteses de produtos com as linguagens das artes. Até o próprio corpo é fragmentado, os sistemas são aprendidos um a um, não há espaço para relacionar os impulsos nervosos com os movimentos peristálticos durante a digestão e nem os batimentos cardíacos com as trocas gasosas realizadas no pulmão. Forma-se, então, um corpo adestrado, submisso a uma lógica *normalizante* (FOUCAULT, 2014) onde o bom aluno não realiza conversas paralelas, só levanta a mão se tiver dúvidas, realiza todas as tarefas elencadas e tira boas na realização dos exames internos e externos.

Entretanto, esse modelo escolar não é mera obra do acaso, mas sim da instituição social formada sob a qual a escola contemporânea foi fundada: a sociedade burguesa. Maria Helena Sousa Patto (1988), ao defender sua tese sobre a produção do fracasso escolar, realiza um panorama histórico sobre a formação da escola contemporânea. Em seus escritos ela defende que a escola atual foi estruturada para

atender a um interesse das elites com a submissão das outras classes. Era necessário consolidar os Estados-nação que surgiam. Nesse momento, cria-se uma política educacional, e com ela a submissão do sujeito aos moldes de uma economia burguesa fundamentada no sistema liberal, a escola segue esses passos colocando as pautas da nova ordem social: o cientifismo, o liberalismo e o nacionalismo (PATTO, 1988). Afinal se queríamos uma nação justa, próspera, digna o Estado deveria fazer com que as pessoas fossem educadas<sup>1</sup> para isso! Quem não se adequasse ao modelo escolar vigente, pode ser caracterizado como um fracassado.

Podemos considerar o fracasso escolar como o corpo não disciplinado, não adestrado corretamente aos moldes escolares contemporâneos. Para Foucault (2014), “o poder disciplinar é com efeito um poder que, em vez de se apropriar e retirar, tem como função maior ‘adestrar’; ou sem dúvida adestrar para retirar e se apropriar ainda mais e melhor” (p. 167). Sob essa perspectiva, a disciplina pode ajudar a fabricar um corpo segregado, diferenciado de um todo, em suma, alienado. “A disciplina ‘fabrica’ indivíduos; ela é a técnica específica de um poder que toma os indivíduos ao mesmo tempo como objetos e como instrumentos de seu próprio exercício” (ibidem). Durante esse processo fabril, ela não se dá de uma maneira bruta, seca em forma de um “superpoderio; é um poder modesto, desconfiado, que funciona a modo de uma economia calculada, mas permanente” (ibidem).

Posto isso, faz-se necessário repensar as relações de poder e disciplinamento em sala de aula. Fazemo-la a partir dos pressupostos disciplinares concebidos por Guimarães (1982), onde o autor a considera uma via indispensável para uma vida intelectual intensa. Dessa forma, ele busca recuperar a relação triádica do ensino, aluno-professor-matéria, em oposição às concepções psicológicas didáticas professor-aluno. Colocar a matéria na relação triádica, para o autor, é colocá-la em uma posição de superação a ser alcançada pelos estudantes. Em suas próprias palavras “a matéria não é o que facilita, mas o que dificulta e, de certo modo, o que deve ser vencido” (ibidem, p. 35). A matéria, para Guimarães (1982) é vista como “enunciados verdadeiros e uma estrutura lógica” (p. 37). Portanto, “aprender uma matéria não pode ser entendido como uma tarefa fragmentária, ou seja, aprender um de seus elementos

---

<sup>1</sup> Vale lembrar da etimologia de educar que é ducter, significa conduzir. Basta lembrar da bandeira da cidade de São Paulo “non dunco, duco”, ou seja, “não sou conduzido, conduzo. Então a escola conduziu para a cidadania.

constituintes” (ibidem) mas sim dominá-la em sua totalidade. Para que tal totalidade seja efetivada, torna-se necessária a retomada de uma ênfase disciplinar, ou seja, sob uma perspectiva de aprendizagem equivalente à compreensão “e compreender supõe adequar-se à estrutura lógica da matéria aprendida, e adequar-se à lógica é disciplinar-se, seremos, pois, levados a concluir que, pelo menos, o aprender supõe a disciplina” (ibidem, p.38).

Dessa forma, devemos superar a relação entre disciplina e submissão. E sim, orientar a disciplina como uma forma necessária para que se consiga a compreensão do objeto em análise durante as atividades. Devemos, portanto, proporcionar aos estudantes momentos disciplinares durante a sua relação com a matéria a ser aprendida. Observemos que para compreender alguns conceitos básicos torna-se necessária a reflexão de um texto sendo em grupo e individual, o grupo é capaz de ajudar o aluno em um momento inicial, mas somente em seu confronto individual com o objeto analítico se é capaz de superar os próprios obstáculos com o assunto.

Tento em vista a relação entre disciplina e conhecimento procuro agora estabelecer as relações que fundamentam os objetivos educacionais que permeiam esse trabalho. Trato, num primeiro momento, os objetivos gerais da educação que serviram como embasamento didático para as práticas escolares apresentadas. Depois, discutirei como eles podem se relacionar ao principal objetivo atual para o Ensino de Ciências: a Alfabetização Científica.

É importante lembrar que os objetivos aqui elencados não se classificam como verdades absolutas, mas sim como um processo da minha humanização enquanto professor em formação inicial. Não pretendo, portanto, esgotar ideias sobre qual seria o papel da escola e sobre o Ensino de Ciências, e nem daria para tal falcatura, mas sim, apresentar às ideias que me constituíram enquanto um professor em formação inicial de química.

### ***Em busca de (in)certezas***

A disciplina, como docilização do corpo, existe em busca de uma certeza. Da certeza da formação de um corpo disciplinado, de um corpo que não põe em crise àquilo que lhe é dado, em suma, um corpo adestrado. Dessa forma seus elementos se constituem em três instrumentos simples: “o olhar hierárquico, a sanção



normalizadora e sua combinação num procedimento que lhe é específico, o exame” (FOUCAULT, 2014, p. 167). A escola, ao fabricar seus alunos, busca *normalizá-los* aos demais, através do seu controle excessivo, como câmeras e bedéis em seus corredores. Tal processo de normalização será verificado mediante a presença de um exame, pois para o aluno passar de ano, precisa provar que conseguiu ser normalizado. Quem não conseguir provar sua normalização deverá refazer o seu ano, tendo as mesmas aulas, com as mesmas interações discursivas em busca de sua normalização.

Nessa escola, os professores também são controlados. Seja pela gestão escolar onde quer que todas as salas estejam em seu mais pleno silêncio seja na gestão pública que ao final de cada ano realiza avaliações e bonifica os professores “bons”. Há, também, a pressão curricular que ao invés de apontar caminhos torna-se um precipício sem fim onde o professor é obrigado a se jogar. Não devemos também desconsiderar que de acordo com as práticas pedagógicas vigentes ao considerar o aluno como centro de todo o processo educativo o professor mantém-se refém daquilo que Brenner<sup>2</sup> chama de criança-rei, onde todos os seus caprichos devam ser atendidos.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) a educação escolar, ou ensino, deve ser vinculado ao mundo do trabalho e à prática social (BRASIL, 1996). É muito importante salientar que ser vinculada não significa que seja seu objetivo final. Acredito, nesse trabalho, que educar é formar o ser humano em sua integridade. E, formar em sua integridade, significa, nesse caso, colocar o aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem, respeitando sua trajetória de vida e apresentando uma nova forma de observar o mundo, mas, também, oferecer-lhe a oportunidade de conhecer as construções humanas que já o precederam.

Pensar na escola como um lugar de formação de um ser humano integral é revisitar as ideias tradicionais<sup>3</sup> de aprendizagem escolar e colocar a escola não como um lugar de transmissão de conhecimentos e informações mas sim com um lugar de

---

<sup>2</sup> Notas da conferência no X Congresso Ibero-Americano De Educação Científica realizado em Montevideo (2019)

<sup>3</sup> Vale ressaltar que este trabalho não se faz uma crítica ao ensino tradicional como se fosse algo ruim e que deve ser combatido. Mas compreendo suas limitações quanto ao alcance das informações e conhecimentos apresentados por boa parte dos alunos. Devemos lembrar que muitos de nós, atuais professores, carregam essa escola em sua trajetória e, mesmo assim, conseguiram encontrar nela um lugar de aprendizagem.

apropriação cultural das produções humanas até o momento – em suma: criar signos (YOUNG, 2012; OLIVEIRA, 2010; PARO, 2008). Assim, a escola deve proporcionar aos alunos as mais diversas experiências nas mais diferentes linguagens proporcionando aos estudantes a construção de sua *poiesis*, ou seja, visualizar-se em sua obra.

### **Ensinar ciências para a Alfabetização Científica**

É de comum acordo, entre a maioria dos pesquisadores do ensino de ciências, que o seu maior objetivo atual é promover a Alfabetização Científica (DEBOER, 2000; LAUGKSCH, 2000; NORRIS E PHILIPS, 2002; SASSERON, 2018; MARQUES E MARANDINO, 2019; SUART, MARCONDES, 2019).

Em quase todos os artigos nacionais há uma preocupação quanto à tradução do termo que em inglês é concebido como *Scientific Literacy* (SASSERON, CARVALHO, 2011; MARQUES, MARANDINO, 2019; SANTOS, MORTIMER, 2001). Esse termo é traduzido como Letramento Científico, Alfabetização Científica ou Enculturação Científica. Entretanto, todos os autores concordam que são processos análogos. Nesse trabalho, optamos por utilizar a terminologia Alfabetização Científica ancorada na ideia de alfabetização freiriana, onde alfabetizar-se é possuir o domínio consciente das palavras bem como sua função social, pois antes da leitura da palavra há a leitura do mundo (FREIRE, 1996).

Para Sasseron e Carvalho (2011), a Alfabetização Científica designa

“as idéias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico” (p. 61)

É válido encontrar nesses, e em outros trabalhos, que a AC<sup>4</sup> se refere ao *entendimento público da ciência* (ROBERTS, 2007; SHAMOS, 1995; UNESCO, 1999). Poderia iniciar essa discussão questionando sobre qual entendimento, para qual

---

<sup>4</sup> Para facilitar a leitura ora mencionaremos Alfabetização Científica ou a abreviaremos para AC.

público e em relação à que concepção de ciências. Porém, não cabe a esse trabalho o detalhamento sobre o assunto e as suas diferenciações terminológicas.

Roberts (2007), em uma revisão bibliográfica conseguiu identificar duas visões de Alfabetização Científica. Na visão I há uma preocupação pragmática do ensino de ciências onde os alunos devem aprender para conseguir resolver questões práticas referentes ao mundo do trabalho proporcionando um desenvolvimento científico e tecnológico do país. Já na segunda visão, o autor considera a formação para a atuação cidadã do indivíduo, nessa visão, a Alfabetização Científica preocupa-se estimular a resolução de questões sociocientíficas. Ou seja, os alunos devem se posicionar, perante diversas questões que permeiam a produção e o conhecimento científico. Nesse trabalho, me resumirei a concepção de Alfabetização Científica de acordo com a visão II enunciada por Roberts (2017).

Dentro dessa visão, encontro os artigos escritos por Marques e Marandino (2018; 2019) como um precursor que norteia esse trabalho. As autoras consideram que a AC seja um “processo, direito e objetivo formativo” (MARQUES, MARANDINO, 2019, p. 4). Considerá-la como um processo é ter a percepção que ele não se esgota, é contínua e permanente, sendo a todo instante renovado, já que em nossa organização social a todo instante se discute questões relacionadas à ciência bem como o seu progresso sendo que tais discussões ocorrem dentro e fora da escola. É, também um direito, considerando que todos os seres humanos, possuem o direito à educação. E é um objetivo formativo onde a educação científica implica em promover uma formação onde o indivíduo seja capaz

“de participar nos debates públicos e intervir na sociedade, compreendendo termos, conceitos, procedimentos do campo científico, a natureza da ciência e o(s) modo(s) de produção do conhecimento científico em sua interação com os contextos social, político, econômico e cultural e, ainda, capaz de perceber relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (ibidem, p. 5)

Para que tais objetivos sejam alcançados em sala de aula, podemos considerar os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica de acordo com Sasseron e Carvalho (2011). Os três eixos e uma breve explicação sobre eles estão identificados abaixo:

- 1. Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais:** dado o pressuposto que para discutir sobre um assunto é necessário compreendê-lo. Assim é necessário compreender alguns conceitos-chave para poder “entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia” (ibidem, p. 75)
- 2. Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática:** sob uma perspectiva *sociologizante* da ciência, ou seja, como uma construção social sujeita a um conjunto de normas e práticas. Faz-se necessário com que os alunos vivenciem e discutam sobre as normas e prática que regem a produção do conhecimento científico.
- 3. Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente:** a partir das discussões anteriores, podemos compreender que esse eixo procura fazer um entrelaçamento entre as práticas da comunidade científica, seus constructos teóricos e a relações com o cotidiano dos alunos. Possibilitar esse eixo em uma aula de ciências é fornecer subsídios para que os alunos possam se posicionar em questões sociocientíficas apresentadas em sua vida.

Dado os objetivos educacionais e da educação científica acima levantados, resta-nos discutir como o ensino que possa promover a Alfabetização Científica possa ser efetivado em sala de aula. Acredito que o Ensino por Investigação possa ajudar tal efetivação (Sasseron, 2013). Para isso, no próximo capítulo, discutiremos a abordagem didática a ser elaborada e as ações esperadas pelo aluno e pelo professor durante esse processo.

### 3. O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA

Ainda encontrando um sentido para a Alfabetização científica, e já pensando em um processo de ensino, trago as ideias de Sasseron (2013) sobre o assunto, onde a autora compreende que

“Alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre os problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos. Mas é preciso

esclarecer que a tomada de decisão consciente não é um processo simples, meramente ligado à expressão de opinião: envolve análise crítica de uma situação, o que pode resultar, pensando em ciências, em um processo de investigação (p. 45)”

Dessa maneira, acredito que o Ensino de Ciências por Investigação, quando elaborado através de um embasamento robusto, pode auxiliar-nos no desenvolvimento da Alfabetização Científica. Entretanto cabe a questão do que seria investigar? Investigar é a busca de uma resposta, quando realizamos investigações, seja nos laboratórios de produção científica, seja para um autoconhecimento, sempre queremos encontrar uma resposta e, respostas pressupõem perguntas (SASSERON, 2018; 2013; SCARPA, SASSERON, SILVA, 2018). Um ensino que proporcione o retorno às questões e não somente o encontro com as respostas reformuladas tem a potencialidade do desenvolvimento de um cidadão crítico.

Hanna Arendt (1961), ao se referir sobre a crise na educação, reconhece que a crise acontece quando as nossas respostas não nos servem mais e precisamos regressar

“[...] às próprias questões e exige de nós respostas, novas ou antigas, mas, em qualquer caso, respostas sob a forma de juízos diretos. Uma crise só se torna desastrosa quando lhe pretendemos responder com ideias feitas, quer dizer, com preconceitos. Atitude que não apenas agudiza a crise como faz perder a experiência da realidade e a oportunidade de reflexão que a crise proporciona. (p. 2)

Logo, ao ser elaborado uma abordagem didática<sup>5</sup> que tenha como pressuposto o Ensino por Investigação há potencialidade de se formar um cidadão crítico. Yacoubian (2018) concorda que a alfabetização científica, quando realizada de forma crítica, proporciona a tomada de decisões democráticas em questões sociocientíficas nos indivíduos que participam desse processo.

---

<sup>5</sup> O Ensino por Investigação é considerado uma abordagem didática e não uma metodologia de ensino por não ter uma forma única de ser organizado. Entretanto, é uma maneira a ser trabalhada em sala de aula e é didática por que depende do professor, pois, por mais que uma Sequência Didática seja elaborada da forma investigativa o professor precisa compreender o tempo necessário para que os alunos consigam construir seus conhecimentos.

Nesse capítulo discutirei os fundamentos teóricos-metodológicos que norteiam as atividades desenvolvidas durante o planejamento curricular e das atividades propostas. Iniciarei com uma breve revisão sobre as bases epistemológicas que nos auxiliam e como elas se relacionam com o Ensino por Investigação. Em seguida, discutirei como elaborar uma Sequência Didática Investigativa descrevendo os papéis esperados pelos alunos e pelo professor.

### ***Bases epistemológicas do processo de aprendizagem***

O seguinte tópico busca apresentar as bases teóricas utilizadas sobre a construção do conhecimento pelo ser humano. Para isso, utilizei os estudos de Piaget (1999), Vygotsky (1988) e Bachelard (1996). Se inicialmente ocorreu um debate entre os teóricos de ensino sobre as concepções desses autores, principalmente entre os dois primeiros, vistos com antagônicos, considero-os complementares, cabendo utilizar suas teorias da construção do conhecimento de acordo com o momento da atividade em questão (CARVALHO, 2013).

Piaget busca se desvincular das duas principais teorias epistemológicas de sua época: o empirismo e o racionalismo (KAMII, DEVRIES, 1978). O autor não considera que o conhecimento pode ser entendido como a descoberta de tudo que está no mundo e para desenvolver-se basta realizar suas descobertas através dos seus sentidos. Tampouco considera que toda a forma de conhecimento está na razão pura, onde nossa mente é capaz de alcançar todos os conhecimentos descartando as experiências do mundo sensorial. Mas sim, busca um relativismo entre os dois aspectos, àquilo que ele chama de construtivismo (ibidem). O construtivismo considera o desenvolvimento mental como uma construção contínua, “comparável à edificação de um grande prédio que, à medida que se acrescenta algo, ficará mais sólido” (PIAGET, 1999, p. 14).

Apesar de ficar reconhecido pela divisão do desenvolvimento de acordo com as fases de maturação do indivíduo, Corsaro (2011) considera que sua contribuição principal foi a ideia de equilíbrio. As pessoas só executam uma ação exterior, ou interior, quando há um motivo e este se traduz sempre sob a forma de necessidade. Lembrando dos estudos de Claperède, Piaget (1999) considera que “toda a

necessidade é sempre a manifestação de um desequilíbrio” (p.16) e o equilíbrio corresponde à uma necessidade que foi satisfeita.

Quando passamos para o campo pedagógico as teorias epistemológicas piagetianas, o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem deveria ser então o de causar essas necessidades por meio do desequilíbrio cognitivo de seus alunos. Entendo que esse desequilíbrio possa ser produzido através da formulação de perguntas que criem significados em seus alunos.

Já Vygotsky (1988) buscou analisar a relação entre o que a pessoa sabe (Zona de Desenvolvimento Real) e o seu potencial a ser executado sem ajuda externa (Zona de Desenvolvimento Potencial) naquele momento. Ao espaço entre a o desenvolvimento real e o potencial ele chamou e Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Em suas próprias palavras:

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de "brotos" ou "flores" do desenvolvimento, ao invés de "frutos" do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente (ibdem, p. 58)

Portanto, a passagem do desenvolvimento real para o potencial se dará através do meio cultural em que o indivíduo vive. Por meio de signos culturais próximos os indivíduos se reconstroem como ser humano e, ao mesmo tempo que adquire a cultura local vai se desenvolvendo através da ampliação de seu repertório (KISHIMOTO, 2010; Vygotsky, 1998).

Entretanto, devemos ter cuidado com essa relação da introdução de signos culturais em nossos alunos. Bachelard (1996) buscando compreender a formação do espírito científico ressalva que

“os professores de ciências imaginam que o espírito começa com uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto a ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já construídos: não se trata, portanto, de *adquiri*



uma cultura experimental, mas sim de *mudar* uma cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. (BACHELARD, 1996, p. 23, destaques do autor)

O autor ainda ressalva que todo conhecimento é a busca de uma resposta a uma questão dada questão (BACHELARD, 1996). Portanto, compreendo que não se pode ensinar sem ao menos fazer perguntas que proporcione aos alunos a sua formulação de hipóteses e a oportunidade de testá-las. Tal oportunidade de ensino, possibilita que o aluno não adquira conceitos científicos isolados, mas sim passem a mudar sua cultura espontânea para uma cultura científica e, dessa forma, proporcionaremos ao aluno uma nova forma de ver o mundo, pensando-o cientificamente.

### ***O desenvolvimento de uma comunidade de práticas***

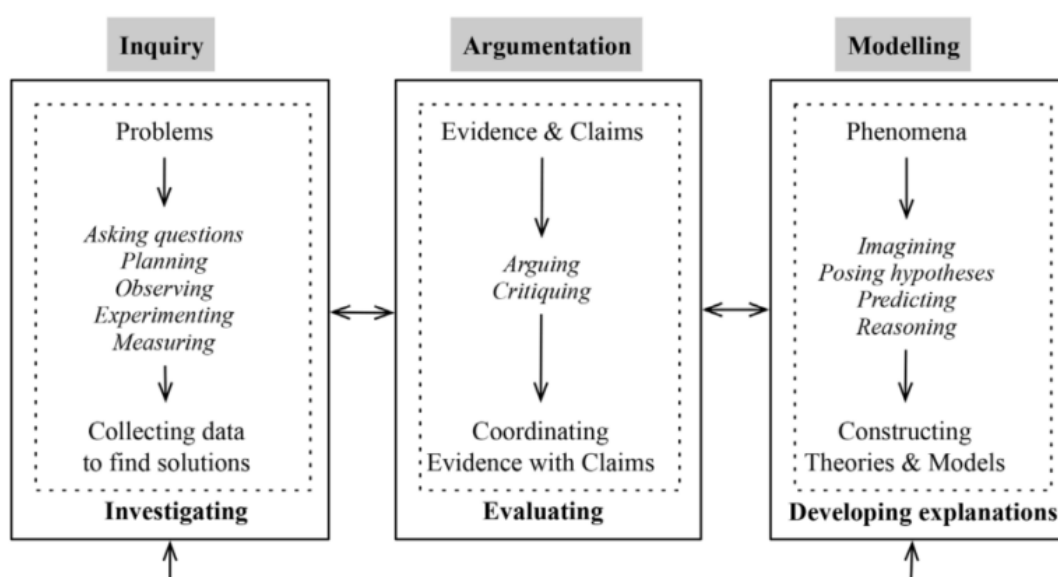
Pensar as situações de ensino de ciências como uma forma de uma nova aquisição de cultura é pensá-la através de uma perspectiva *sociologizante* das ciências: uma comunidade de práticas (SASSERON, 2018). Quando colocamos a sala de aula como uma comunidade de práticas pretendemos que as normas que regem a construção do conhecimentos sejam vivenciadas pelos estudantes que são caracterizadas pelos *fóruns* de discussões onde a sala possa comunicar as construções argumentativas de seus estudantes, para isso deve haver uma *receptividade a crítica* onde tanto as divergências quanto as convergências devem ser consideradas a fim de melhorar o que fora apresentado. Entretanto, para que tais normas sejam efetivadas são necessários os *padrões públicos de apreciação*, tais padrões, buscam estabelecer algumas normas conhecidas por aquela comunidade a fim de apreciar o conhecimento a ser validado e, por fim, deve-se permitir a *igualdade moderada* entre os integrantes do grupo onde há uma igualdade intelectual sendo relativizada através do nível de expertise que cada um apresenta (NASCIMENTO, SASSERON, 2017).

Tais ideias serão efetivadas em uma sala de aula que permita um ambiente investigativo para os seus alunos. Para que tais normas sejam de fato vivenciadas pelos estudantes podemos direcionar o trabalho pedagógico para os focos mais recentes do ensino de ciências: o desenvolvimento de práticas – no caso: as práticas científicas e as práticas epistêmicas (SASSERON, 2018).



As práticas científicas podem ser compreendidas como práticas que permitem a construção do conhecimento científico, tal como o levantamento de hipóteses, a coleta de dados, o desenvolvimento de um plano de investigação, entre outros.

Segundo o Conselho Nacional de Pesquisas do Estados Unidos (NRC, 2012), há três esferas de atividades que proporcionam o desenvolvimento de práticas científica em aulas investigativas: investigação, avaliação e o desenvolvimento de explicações e solução. Como descrito no quadro 1 a seguir proposto por Jiménez-Aleixandre e Crujeiras (2017):



Quadro 1. Three broad practices of scientific activity (modified from NRC, 2012). JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, CRUJEIRAS. **Epistemic practices and scientific practices in science education**. Science Education, 2017, p. 73

Tais práticas, quando desenvolvidas sem uma devida reflexão torna-se uma prática mecânica, alienada. Chamaremos de práticas epistêmicas àquelas que permitem aos estudantes refletirem sobre suas ações questionando o seu próprio saber. Elas ocorrem quando uma comunidade propõe, justifica, avalia e legitima um determinado conhecimento, ou, em outras palavras, questionam como elas sabem aquilo que elas sabem. (KELLY, 2008; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, CRUJEIRAS, 2017; SASSERON, 2018).

Dessa forma, o ensino por Investigação, deve proporcionar o desenvolvimento de uma comunidade de práticas para os seus estudantes a partir das normas que regem a construção do conhecimento científico. Posto isso, analisaremos como

construir uma Sequência Didática (SD) que permita a constituição dessas comunidades.

### ***A construção de uma Sequência de Ensino investigativa (SEI)***

Zabala (1998) compreende que há diversas propostas metodológicas no ato de ensinar. Para o autor, quando temos uma sequência ordenada de atividades que se articulam entre si com um determinado propósito caracterizam uma Sequência Didática. Pensar na proposta de ensino através de uma Sequência Didática pode ser fundamental para entendermos de forma globalizante uma proposta. Pois, pode ser que em uma atividade uma habilidade não apareça, mas ao longo da SD esse elemento esteja presente. Podemos caracterizar as SD de acordo com as habilidades que aparecem nela, sendo uma mais conservadora com foco no currículo até uma mais progressista proporcionando a autonomia do alunos.

Em relação ao Ensino de Ciência por Investigação, ordenamos as atividades através de uma Sequência de Ensino investigativa (SEI), onde um determinado tópico do currículo é organizado através de atividades descrevendo-se os materiais e as interações didáticas que possam ser estabelecidas (CARVALHO, 2013). Pretende-se que o aluno, ao longo de uma sei, consiga ter

“[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013, p. 9)

Deve-se ter em mente que ao se criar um ambiente investigativo em sala de aula “não há expectativa de que os alunos vão pensar como cientistas” (p. 9) mas sim, criar um ambiente onde a investigação possa ser mediada ao longo do processo de trabalho pelo professor onde o aluno consiga ampliar sua cultura científica gradativamente (CARVALHO, 2013)

Uma SEI pode ser caracterizada, pela repetição de ciclos de seus elementos constituintes. Seus quatro elementos principais, foram descritos abaixo<sup>6</sup> (CARVALHO, 2013):

1. **O problema:** alguns professores o chamam de “desafio”, sua importância se deve ao fato de que “problematizar é superar o olhar fundado no senso comum” (CAPECCHI, 2013, p. 22) proporcionando uma passagem da curiosidade ingênua para uma curiosidade epistemológica (FREIRE, 1996). Há várias maneiras que o problema pode ser apresentado podendo ser de uma forma experimental, demonstrativa ou através de outros meios não experimentais tais como notícias e livros;

Cabe ao professor apresentar o problema com o máximo de detalhes possíveis, para que assim os alunos busquem recursos internos, em grupos ou mediados por outros meios a fim de que se solucione o que foi proposto;

2. **Leitura e sistematização do conhecimento** como cada aluno pode ter chegado a um lugar diferente na construção do conhecimento que foi trabalhado durante a etapa do problema, esse elemento buscar gerar alguns pontos em comum que devem ser frisados durante a resolução do problema proposto;

O professor deve então escolher um texto que contenha as informações corretas com os conteúdos trabalhados e, além disso, possuir uma linguagem tangível para seus alunos. Já o aluno, pode fazer uma sistematização do texto nos cadernos, destacar as principais palavras chaves ou propor nova perguntas para o texto.

3. **Atividades que levam à contextualização social do conhecimento e/ou aprofundamento do conteúdo** após a resolução de um problema e de sua sistematização, nessa parte, procuram-se ampliar o repertório cultural do aluno através de novos contexto onde àquele conteúdo pode ser utilizado;

---

<sup>6</sup> Elenco, de acordo com cada elemento, os papeis esperados para o aluno e para o professor durante uma SEI

4. **Atividade de avaliação e/ou aplicação finalizando uma SEI** Avaliar o aprendizado de um aluno durante uma SEI deve ser feito em diversos momentos, entretanto não cabe somente avaliar os conteúdos conceituais, mas também os procedimentais e os atitudinais. O professor pode utilizar-se de diversos recursos como atividades com situações problemas que envolvam os três conteúdos, um questionário com conceitos fundamentais que foram desenvolvidos, a colaboração durante o desenvolvimento do grupo, a abertura a discussão e a escuta do colega ao realizar uma explicação, a maneira da realização das práticas desenvolvidas e a proposição destas durante a investigação.

Dado todos esses elementos que caracterizam uma SEI e o Ensino por Investigação cabe-nos agora realizar interfaces com o documento curricular proposto: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Assim, no próximo capítulo realizaremos primeiramente uma análise geral da BNCC, seguiremos para uma análise do que se pretende na área de Ciências da Natureza e, em seguida, destrincharemos as habilidades pretendidas cruzando-as com as áreas das ciências naturais existentes na grade horária (química, física e biologia), seguida de práticas científicas e epistêmicas que possam ser desenvolvidas e suas relações com a ciência tecnologia, sociedade e ambiente além de uma matriz de competências socioemocionais.

#### **4. UM CAMINHO INCERTO**

O Documento Oficial a ser analisado para a elaboração do currículo proposto foi a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Tal documento busca integrar as Orientações Curriculares Nacionais da Educação e os Parâmetro Curriculares Nacionais através de uma orientação para o currículo escolar.

Discutiremos inicialmente, de uma maneira geral, os principais objetivos da BNCC, em seguida, analisaremos como tais concepções aparecem na área de Ciências da Natureza para o Ensino Médio e, por fim, como as habilidades específicas podem se relacionar com o Ensino por Investigação.

##### ***Um Currículo por competências***

A Base Nacional Comum Curricular, com sua última versão no final de 2018, possui um caráter normativo e busca orientar as propostas curriculares nas escolas

brasileiras através de um currículo básico (BRASIL, 2018). Para isso, foram construídas uma série de habilidades que perpassam toda a etapa da Educação Básica nas mais diversas áreas dos conhecimentos escolares.

O documento pretende com que o jovem, ao sair da escola, seja capaz de desenvolver 10 competências básicas. Esse foco em competências, segundo o documento, está de acordo com diversas alterações internacionais curriculares onde os alunos não devem “só saber”, mas, sobretudo, devem “saber fazer” (BRASIL, 2018). O documento, compreendem que elas devam estar alinhadas aos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, e define competência como:

“a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

Desse ponto de vista, há várias maneiras de compreende o sujeito que seria “competente”. Trago, nesse trabalho, a noção do “sujeito competente” àquelas propostas pelo professor José Nilson Machado (2006) onde através da etimologia da palavra latina *competere*, onde seu significado uma dimensão social que seria “pedir junto com os outros, buscar junto com os outros. Aquele a quem nada apetece é um inapetente; aquele que nada quer, que não sabe buscar junto com os outros é um incompetente” (MACHADO, 2006, p. 1).

Há, também, de acordo com o documento, uma nova preocupação: o desenvolvimento de com as competências socioemocionais. Para não alongar o trabalho, me limitarei a analisá-las de acordo com a matriz de macrocompetências elaborada pelo Instituto Ayrton Senna em Parceria com a Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC, 2014). O documento coloca as competências socioemocionais em uma matriz de macrocompetências, que correspondem

“a capacidade de mobilizar conhecimentos, a fim de se enfrentar uma determinada situação, sendo constituídas por habilidades variadas. Dependendo do contexto do uso, uma habilidade pode contribuir para a constituição de competências distintas (SEEDUC, 2014, p. 29).

Tais competências visam a autonomia dos estudantes, onde ele possa “saber fazer escolhas e tomar decisões acerca de questões pessoais e coletivas, fundamentadas no autoconhecimento e no projeto de vida” (SEEDUC, 2014, p. 28)

A base está dividida por áreas do conhecimento, a química fica dentro da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A seguir, discutiremos as competências esperadas para o aluno ao sair da etapa da educação básica nessa área.

### ***Desenvolvendo competências na área de Ciência da Natureza***

O Que seria um aluno de ciências da natureza competente? Para a Base, seria um aluno que compreenda além dos conteúdos conceituais.

Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018).

Pretende-se, portanto, como base para o ensino de ciências brasileiro, formar um aluno que seja capaz de compreender o seu contexto onde vive bem como saiba utilizar as linguagens e ferramentas do análogas ao trabalho científico.

Considerando tais pressupostos, analisaremos agora quais conceitos de cada uma das três áreas (química, física e biologia), quais práticas científicas e epistêmicas e quais relações CTSA estão presentes em cada uma das habilidades da área de Ciências da Natureza para o Ensino Médio – descritas na BNCC.

### ***Destrinchando a BNCC***

A parti de todo o referencial teórico aqui discutido, crio quatro principais categorias de análise e subcategorias entre elas. Essas categorias estão

elencadas de acordo com os eixos estruturantes da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação (SASSERON, 2008, 2013; CARVALHO, 2013) e a matriz de macrocompetências (SEEDUC, 2014)

A primeira categoria, referente aos **conceitos das áreas a serem conhecidos**, corresponde aos conceitos elencados na parte de química que correspondem à química, para isso utilizei suas áreas específicas, sem detalhamento dos conceitos, que serão especificados no planejamento curricular:

- 1.a) Química orgânica;
- 1.b) Termoquímica;
- 1.c) Cinética;
- 1.d) Eletroquímica;
- 1.e) Estrutura da Matéria;
- 1.f) Soluções;
- 1.g) Estequiometria;
- 1.h) Química inorgânica
- 1.i) Emissões radioativas;
- 1.j) Química ambiental

A segunda categoria refere-se às **práticas a serem vivenciadas** durante as atividades científicas. Para isso, serão analisadas as seguintes práticas científicas (NRC, 2012):

- 2.a) levantamento de questões
- 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos,
- 2.c) o planejamento e a execução de investigações,
- 2.d) a análise e interpretação de dados,
- 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional
- 2.f) a construção de explicações
- 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;
- 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação

Já o terceiro eixo refere-se às **relações CTSA**, para isso serão descritas as questões sociocientíficas que estão descritas na BNCC.

O quarto eixo refere-se à **matriz de macrocompetências** para o século XXI (SEEDUC, 2014), sendo elas:

- 4.a) Autoconhecimento;
- 4.b) Colaboração;
- 4.c) Abertura para o novo;
- 4.d) Responsabilidade;

- 4.e) Comunicação;
- 4.f) Pensamento crítico;
- 4.g) Resolução de problemas;
- 4.h) Criatividade.

Tais categorias servirão para analisar as competências e habilidades da BNCC a serem desenvolvidas durante o planejamento curricular. Os quadros 1, 2 e 3 descrevem essa análise que será utilizada para a elaboração do currículo. Antes de executar o planejamento curricular, irei apresentar a escolar para qual ele foi pensado.



Competência específica 1– Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e 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 global.

Habilidades	conceitos	praticas	CTSA	Socioemocionais
<b>EM13CNT101</b>	1.g) Estequiometria;  1.b) Termoquímica;	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos,  2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional  g2.) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;	Como as relações entre a matéria, a energia e suas transformações estão relacionadas ao desenvolvimento sustentável?	4.a) Autoconhecimento; 4.g) Resolução de problemas;
<b>M13CNT102</b>	1.b) Termoquímica;	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.c) o planejamento e a execução de investigações,	Como podemos produzir energia visando o desenvolvimento sustentável?	4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade. 4.f) Pensamento crítico;
<b>EM13CNT103</b>	1.i) Emissões radioativas	2.d) a análise e interpretação de dados,	Quais as relações entre a radioatividade e a sociedade, a tecnologia e o ambiente?	4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico;
<b>EM13CNT104</b>	1.f) Soluções; 1.e) Estrutura da Matéria;	2.c) o planejamento e a execução de investigações, 2.d) a análise e interpretação de dados,	Como os produtos tóxicos afetam a saúde humana e o ambiente?	4.d) Responsabilidade; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas;

				4.h) Criatividade.
<b>EM13CNT105</b>	1.j) Química ambiental	2.d) a análise e interpretação de dados, 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;	De que forma os fenômenos naturais estão sendo alterados?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.d) Responsabilidade; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.
<b>EM13CNT106</b>	1.a) Química orgânica; 1.b) Termoquímica;	2.d) a análise e interpretação de dados, 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Como pensar na energia de um forma mais eficiente?	4.a) Autoconhecimento; 4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico;
<b>EM13CNT107</b>	1.d) Eletroquímica; 1.g) Estequiometria;	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional	Quais as relações entre energia e sustentabilidade?	4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

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.

Habilidades	conceitos químicos	práticas	CTSA	Socioemocionais
<b>EM13CNT201)</b>	1.a) Química orgânica; 1.c) Cinética; 1.i) Emissões radioativas;	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.d) a análise e interpretação de dados,	Como podemos explicar o surgimento da vida e do universo?	4.a) Autoconhecimento 4.c) Abertura para o novo;
<b>EM13CNT202</b>	1.a) Química orgânica; 1.j) Química ambiental	2.d) a análise e interpretação de dados, 2.f) a construção de explicações	Quais as relações que existem entre os seres vivos?	4.a) Autoconhecimento;
<b>EM13CNT203</b>	1.b) Termoquímica; 1.d) Eletroquímica; 1.i) Emissões radioativas;	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.d) a análise e interpretação de dados, 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;		4.a) Autoconhecimento; 4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico;
<b>EM13CNT204</b>	não se aplica	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.c) o planejamento e a execução de investigações, 2.d) a análise e interpretação de dados, 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional 2.f) a construção de explicações	Como os corpos celestes se movimentam?	4.c) Abertura para o novo; 4.e) Comunicação; 4.h) Criatividade.

<b>EM13CNT205</b>	1.j) Química ambiental	2.a) levantamento de questões 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.d) a análise e interpretação de dados, 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional	Quais as relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente?	4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico; 4.h) Criatividade.
<b>EM13CNT206</b>	1.j) Química ambiental	2.d) a análise e interpretação de dados, 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Para que preservar a biodiversidade?	4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas;
<b>EM13CNT207</b>	não se aplica	2.a) levantamento de questões 2.c) o planejamento e a execução de investigações, 2.d) a análise e interpretação de dados, 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Quais os problemas envolvendo a saúde e o bem estar da juventude contemporânea?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.
<b>EM13CNT208</b>	1.a) Química orgânica; 1.i) Emissões radioativas; 1.j) Química ambiental	2.d) a análise e interpretação de dados, 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma ocorreu a evolução biológica?	4.a) Autoconhecimento; 4.c) Abertura para o novo; 4.e) Comunicação;

<b>EM13CNT209</b>	1.e) Estrutura da Matéria; 1.b) Termoquímica; 1.c) Cinética; 1.i) Emissões radioativas;	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.d) a análise e interpretação de dados, 2.f) a construção de explicações	Quais são as bases científica para a evolução estelar?	4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico;
-------------------	--	--	--	--

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)

Habilidades	conceitos químicos	práticas	CTSA	Socioemocionais
EM13CNT301	Não se aplica	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Como empregar-se das práticas científicas para discutir situações-problemas?	4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.
EM13CNT302	Não se aplica	2.c) o planejamento e a execução de investigações; 2.d) a análise e interpretação de dados; 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional; 2.f) a construção de explicações; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Quais temas científicos e/ou tecnológicos possuem relevância social e ambiental?	4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

<b>EM13CNT303</b>	não se aplica	2.d) a análise e interpretação de dados; 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Como analisar os textos de divulgação científica?	4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico;
<b>EM13CNT304</b>	Não se aplica	2.a) levantamento de questões; 2.d) a análise e interpretação de dados; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Quais os impactos atuais das aplicações dos conhecimentos científicos?	4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico;
<b>EM13CNT305</b>	Não se aplica	2.a) levantamento de questões; 2.d) a análise e interpretação de dados; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Qual a relação entre os conhecimentos científicos e os Direitos Humanos?	4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.
<b>EM13CNT306</b>	Não se aplica	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) o planejamento e a execução de investigações; 2.d) a análise e interpretação de dados; 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Quais os riscos sociocientíficos que estamos expostos?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

<b>EM13CNT307</b>	1.e) Estrutura da Matéria;	2.d) a análise e interpretação de dados; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Como saber a utilização de um material?	4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.
<b>EM13CNT308</b>	1.h) Química inorgânica; 1.d) Eletroquímica; 1.j) Química ambiental	2.c) o planejamento e a execução de investigações; 2.d) a análise e interpretação de dados; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;	Quais os impactos socioambientais dos equipamentos eletroeletrônicos?	4.f) Pensamento crítico;
<b>EM13CNT309</b>	1.b) Termoquímica; 1.e) Estrutura da Matéria; 1.h) Química inorgânica; 1.j) Química ambiental	2.a) levantamento de questões ; 2.d) a análise e interpretação de dados; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências.	De que forma somos dependentes da tecnologia?	4.a) Autoconhecimento; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.
<b>EM13CNT310</b>	1.f) Soluções; 1.d) Eletroquímica; 1.h) Química inorgânica;	2.a) levantamento de questões ; 2.c) o planejamento e a execução de investigações; 2.e) a utilização da linguagem matemática e computacional	O que significa viver em um país com infraestrutura?	4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas;



---

	1.j) Química ambiental	2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação		4.h) Criatividade.
--	------------------------	---	--	--------------------

## 5. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A escola em que essa proposta será executada situa-se no bairro Parque Santa Madalena no distrito de Sapopemba na Zona Sudeste da capital paulista. Intitulada Escola Estadual Boa Esperança, ainda que de maneira inconsciente é compatível com a sua região. Possui cerca de 30 salas de aulas sendo todas ocupadas no período matutino, 25 no período vespertino para o Ensino Fundamental e 20 no período noturno entre séries regulares e EJA. As salas, possuem cerca de 40 alunos, porém, como há um enorme índice de faltas, cotidianamente vão 30 alunos por sala.

Situada em uma região periférica que até perto dos anos 2000 era considerada uma região com maior índice de favelas da cidade de São Paulo - 10,2% de sua área total (TASCHNER, 2001). Com uma população cercada por altos índices de violência, possui taxas de mortalidade entre pessoas de 15 a 29 anos chegando a mais de 100 mortes por 100 mil habitantes; classificado em 2004 como a quinta região com o maior risco à juventude localizada na Zona Leste de São Paulo (São Paulo, 2004). Atualmente, segundo os dados do Censo do IBGE de 2010, a região conta com uma população total de 284.524 habitantes, numa área geográfica igual a 13,5 km<sup>2</sup>, e ocupando o 78º lugar, entre os 96 distritos da capital, em relação ao seu IDH que possui um valor igual a 0,786.

A escola situa-se próxima a uma favela onde os moradores não possuem acesso a água encanada e serviço de esgoto. Seu funcionamento é por meio da criação dos famosos “gatos”, que são ligações clandestinas dos encanamentos provenientes da rua. O despejo de esgoto ocorre à céu aberto nas trincheiras do morro em que ela está localizada. Juntamente com o lixo jogado nesse local, em épocas de chuva, ocorre o deslizamento de terra provocando a queda dos barracos próximos.

Seus moradores na maioria são negros e possuem renda mensal média próxima a um salário mínimo. Os adultos, geralmente os pais dos alunos que vão à essa escola, possuem empregos como pedreiro, faxineira, costureira, encanador, entre outros. A maioria dos pais possuem um grau de escolaridade até o quinto ano do Ensino Fundamental. Entretanto, por conta de saírem

próximo das cinco horas da manhã e voltarem próximo das setes horas da noite, as crianças acabam por serem criadas pelas suas avós ou vizinhas mais velhas que já possuem aposentadoria ou realizam seus trabalhos em casa<sup>7</sup>. As avós, normalmente não possuem escolarização e, portanto, não são alfabetizadas. Isso justifica a ausência do cotidiano escolar pelos pais e, conseqüentemente, o esvaziamento das reuniões entre eles, a gestão e o professores. Vale acentuar as marcas de gênero que passam sobre os papéis dos adultos: os homens em sua maioria não criam seus filhos e, quando estão sob o mesmo teto, são sustentados pelas suas mulheres.

As crianças e jovens brincam pelas vielas no tempo em que não estão nas aulas. Entretanto, nas vielas se aprende de tudo. Desde empinar pipa, dar dribles fantásticos no futebol, até o trabalho para o tráfico. Cerca de 15% dos alunos que a frequentam possuem ao menos uma passagem pela Fundação Casa. Quando olhamos o EJA seu índice sobe para 30%. É de se esperar que, tais índices ocorram quando essas jovens veem seus pais morrendo de trabalhar e não conseguindo sustentar a família, geralmente com três filhos, com a renda que ganham ao final do mês. É imprescindível lembrar que os jovens que são reincidentes em sua maioria o pai ou a mãe está preso e são criados pelas avós.

### ***A equipe profissional***

A escola possui 94 professores ativos que dão aula desde o 6º ano até a 3ª série do Ensino Médio. Todos os professores são especialistas devido ao fato de a escola só possuir turmas a partir do sexto ano.

Há duas reuniões por semana, mas nem todos conseguem ir em todas pelo motivo de ou darem aula em outra escola ou má fé. Por conta do enorme número de professores e pela dificuldade de realizar encontros com todos quase não há projetos transdisciplinares e suas aulas ficam centradas em si.

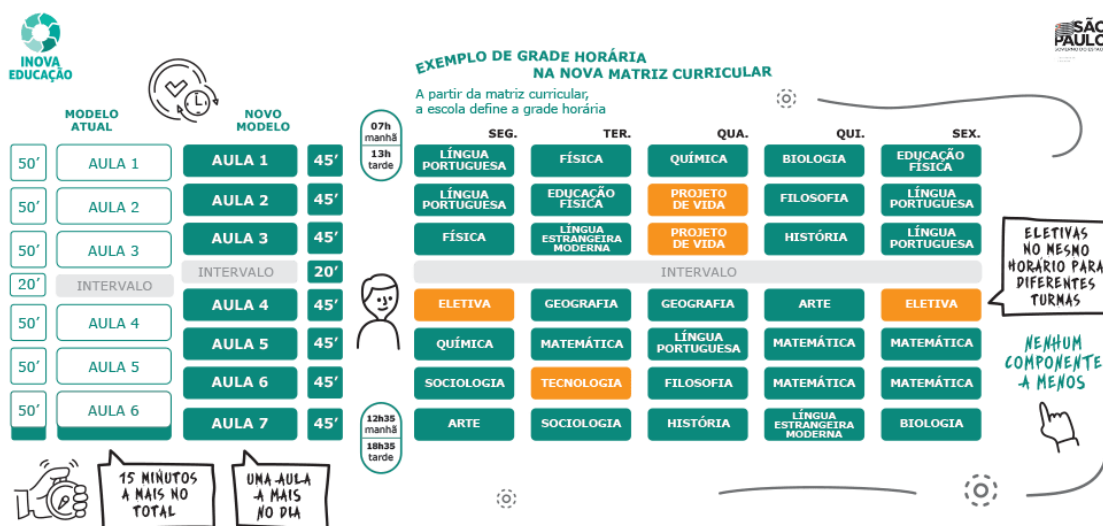
### ***Os tempos escolares***

A partir de fevereiro do ano que vem será inaugurado programa inova São Paulo. Dessa forma as aulas serão organizadas em um tempo total de 45

---

<sup>7</sup> Não coloco aqui trabalho doméstico pois geralmente essas mulheres trabalham nos famosos “bicos”, seja fazendo tampinha para embalagens, colocando parafusos para tomadas ou customizando sacolas de lojas.

minutos cada e 7 aulas por dia. A imagem 2 ilustra o novo modelo curricular (SÃO PAULO, 2018):



**Imagem 2:** Nova grade horária da rede estadual paulista em 2020. SÃO PAULO, Governo do Estado. SEE. Disponível em: <<https://inova.educacao.sp.gov.br/grade-horaria/>> Acesso em 21 out. 2019

Há algumas aulas optativas no contraturno: karatê, balé, capoeira, xadrez, teatro e música. Porém contam com baixa adesão dos alunos seja por serem muito novos e ficam aos serviços de uma cuidadora de manhã, ou na rua, seja pelo mais velhos terem de ir trabalhar após o período escolar.

### O espaço escolar

A escola, possui cerca de 30 mil metros quadrados, três quadras poliesportivas endo duas cobertas, sala multimídia com aparelho de som, DVD e televisão. Há um laboratório de informática com 40 computadores e um laboratório de ciências<sup>8</sup>. Há um anfiteatro com capacidade para 200 pessoas e 3 pátios, um coberto e dois abertos.

É válido salientar que apesar de existirem esses recursos eles não são comumente utilizados pela comunidade escolar pois as suas aulas são, na maior parte das vezes, nas salas de aula.

<sup>8</sup> O inventário do que há no laboratório de ciências encontra-se no Apêndice 1.

Há também grades em todos os lugares, os corredores possuem uma grade em suas pontas, há grades para o acesso ao pátio e para acessar a sala da gestão escolar e dos professores. Tais grades são justificadas pela gestão devido à algazarra que os alunos costumam fazer para não terem aula. Já as grades dos corredores são justificadas para eles não cabularem as aulas.

### ***O currículo escolar***

O currículo deve seguir as normas escolares onde os alunos devem se preparar para o mundo do trabalho e o exercício de sua cidadania. Em todos os anos há eixos temáticos onde os professores devem trabalhar suas disciplinas para responder a eles. O eixo temático do primeiro ano é: “Por que estudar o passado se é no presente que vivemos?”, já o do segundo ano pretende discutir “O que significa viver em um mundo globalizado?” e o do terceiro ano busca compreender “Como construir nossas identidades diante da diversidade?”.

A área de química, por possuir 2 aulas semanais de 45 minutos possui ao longo do ano, 80 aulas. Porém, é de costume dos alunos emendarem feriados mesmo quando não estão no calendário oficial e, também, haver algumas atividades integradoras como semana dos esportes, semana da família e semana do meio ambiente acaba tendo, na prática, cerca de 70 aulas.

A seguir, apresentarei o currículo pensando na matriz de habilidades e competência descritas na BNCC em relação aos conceitos químicos na área de Ciências da Natureza proposta para essa escola.

## **6. A ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

---

“A educação é o modo como as pessoas, as instituições e as sociedades *respondem* à chegada dos que nascem. A educação é a forma em que o mundo *recebe* os que nascem”  
Jorge Larrosa (2017)

---

A frase destacada por Larrosa (2017) sobre o que seria a educação norteiam os princípios do currículo aqui formulado. Para o autor, “responder é abrir-se à interpelação de uma chamada e aceitar uma responsabilidade. Receber é

fazer lugar: abrir um espaço no qual aquele que vem possa habitar, colocar-se à disposição daquele que vem sem pretender reduzi-lo à lógica que rege em nossa casa” (ibidem, p. 235). Escrever um currículo, i. e, um caminho a ser percorrido, é escolher a forma com que recebo e com que respondo aos alunos que a mim chegam.

E como receber quem chega sem saber quem é? Para isso, faz-se necessária as ideias de Marguerite Gentzbittel (1993), uma diretora de um colégio em Paris, ao compreender que “um aluno, não é apenas um cérebro e uma média trimestral. É uma roupa e acessórios, é pitoresco e intrigante, é carne e osso, é mentira e solidão, é ausência, preguiça, vida e, às vezes, morte”. Assim, devemos considerar os alunos em sua individualidade, ou seja, seu conhecimento de mundo.

Para Paulo Freire (1986) “cada um de nós é um ser no mundo, com o mundo e com os outros” (p. 30). Portanto, compreender os conhecimentos de mundo que o aluno sabe é respeitá-lo e, compreender seu ponto de partida para percorrer junto com ele, ou seja, criar um currículo, até o seu ponto de chegada, no caso: a Alfabetização Científica.

Mas quais conhecimentos seriam importantes ao se avaliar um currículo? Quais conhecimento devemos ter alcançados nesse percurso escolhido? Colocar o conhecimento como central nas preocupações do currículo não é desumanizá-lo, mas sim, compreender que a função social da escola seja promover um “conhecimento poderoso”, ou seja, um conhecimento que possa “fornecer explicações confiáveis ou novas formas de se pensar a respeito do mundo” (YOUNG, 2007, p. 1294). Onde o “conhecimento dos poderosos” depende intrinsecamente ao contexto em que é empregado já o conhecimento poderoso

[...] fornece uma base para se fazer julgamentos e é geralmente, mas não unicamente, relacionado às ciências. É esse conhecimento independente de contexto que é, pelo menos potencialmente, adquirido na escola e é a ele que me refiro como *conhecimento poderoso* (ibidem, p. 1296, destaque do autor)

Dessa forma, para a seguinte proposta curricular, me baseei nos princípios de um conhecimento poderoso, onde os alunos possam ser e estar no mundo, possam modificá-lo e, se modificar, ou seja, um percurso onde eles estejam cada

vez mais se alfabetizando (FREIRE, 1986). Daí, surge a compreensão que a educação não é um ato de transmissão, mas visto através da *poiesis*, como um “como um tempo de criatividade e de criação” (SKILIAR, 2006). Educar como *poiesis* é compreender que não há obra sem autor, e o autor se faz em sua obra, em sua criação. Em suma é mudar uma concepção conceitual de ensino para uma concepção das diferenças, das singularidades.

Mas isso se faz com o confronto, com um diálogo interno consigo e com o mundo, aprendendo a amar e se amar. É compreender a educação como um “um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa.” (FREIRE, 1999, p. 55). Analisar a realidade é, para Paulo Freire (2000) entender que o homem está no mundo, e ao estar nele precisamos aprender a amá-lo “não creio na amorosidade entre mulheres e homens, entre os seres humanos, se não nos tornamos capazes de amar o mundo” (p. 67)

### ***A proposta curricular***

O currículo segue os três eixos norteadores dos três anos do Ensino Médio da Escola. Em seguida, para cada bimestre, há uma pergunta aberta que pode ser revisitada a cada momento durante o bimestre a fim de ampliar sua resposta. Logo após, temos as habilidades descritas que norteiam cada bimestre, acompanhadas dos conceitos químicos relevantes, das práticas científicas a serem desenvolvidas, das questões sociocientíficas que abrangem o tópico e das competências envolvidas de acordo com a matriz de macrocompetências apresentadas.

O tempo se apresenta a como um fator extremamente limitante. Pois são apenas 70 aulas por ano, descontando que pode haver uma discrepância entre o tempo que foi planejada uma determinada atividade para a sua execução, descontarei 5 aulas. Por isso, faço o planejamento para 65 aulas anuais. Além disso, há o fator de que as aulas duram 45 minutos por semana, descontando-se então o tempo de troca de aulas e as distrações que podem ocorrer resta-me um total de 35 minutos.

## ***Resumo da proposta Curricular***

### **Primeiro ano do Ensino Médio – a constituição de uma comunidade de práticas**

“Por que estudar o passado se é no presente que vivemos?”

### **1º Bimestre – Quais as razões para se preocupar com causas ambientais?**

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT102 EM13CNT105 EM13CNT203	1. Introdução aos ciclos biogeoquímicos	2.a) levantamento de questões; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.f) construção de explicações; 2.h) obtenção, avaliação e comunicação da informação	Quais os significados dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável?	4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

### **2º Bimestre – Como o conhecimento químico foi sendo construído?**

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT306 EM13CNT307	1. Propriedades das substâncias; 2. Evidências de transformações	2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.f) a construção de explicações; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;	De que forma o reconhecimento das propriedades dos materiais nos ajuda em seu desenvolvimento?	4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas;



### **3º Bimestre – Como a química ajudou a transformar nosso cotidiano?**

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT301 EM13CNT302	1. Leis ponderais; 2. Teoria atômica; 3. Mineração	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;	Como as propriedades das substâncias podem ser explicadas pela sua composição?	4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas;

### **4º Bimestre – De que forma a química está relacionada a produção de energia?**

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT102 EM13CNT103 EM13CNT106 EM13CNT107 EM13CNT203 EM13CNT301 EM13CNT307 EM13CNT308	1. Modelos atômicos; 2. princípios de conservação de matéria e energia; 3. Cálculo de calorías; 4. Reações endotérmica e exotérmicas 5. Conceitos de corrente elétrica	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) o planejamento e a execução de investigações, 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma podemos pensar em formas de energia sustentáveis?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

## Segundo ano do Ensino Médio – compreendendo o seu lugar no mundo

“O que significa viver em um mundo globalizado?”

### 1º Bimestre – O quão forte é uma evidência científica?

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT203 EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT306 EM13CNT307	1. Tabela periódica 2. Ligações químicas	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.d) a análise e interpretação de dados, 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.f) construção de explicações	O quanto podemos confiar em uma evidência científica?	4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.f) Pensamento crítico;

### 2º Bimestre – Quais as relações entre a medicina e a química?

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT103 EM13CNT104 EM13CNT203 EM13CNT301 EM13CNT302	1. Concentração de soluções 2. Dose letal 3. Tipos de soluções 4. Decaimento radioativo 5. Ondas eletromagnéticas	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.c) o planejamento e a execução de investigações, 2.d) a análise e interpretação de dados, 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da	Quais as relações entre a medicina e a química?	4.a) Autoconhecimento; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.f) Pensamento crítico;

### 3º Bimestre – Quais ações da produção humana alteram a vida no planeta?

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT102 EM13CNT105 EM13CNT203 EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT309	1. Estudo dos gases 2. Estudo da atmosfera 3. Identificação de funções inorgânicas	2.a) levantamento de questões 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.c) planejamento e a execução de investigações, 2.d) análise e interpretação de dados, 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional 2.g) engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) obtenção, avaliação e comunicação da informação	Quais as ações humanas que contribuem para o aquecimento global?	4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.h) Criatividade.

### 4º Bimestre – De que forma estudar reações químicas pode nos ajudar com os ODS?

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT106 EM13CNT107 EM13CNT203 EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT302 EM13CNT304 EM13CNT308 EM13CNT309 EM13CNT310	1. Fotossíntese; 2. Neurologia; 3. Cianotipia. 4. Óxidos 5. Sais 6. Noções de cinética	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma estudar reações químicas pode nos ajudar com os ODS?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

**Terceiro ano do Ensino Médio – Qual o meu papel no mundo?**

“Como construir nossas identidades diante da diversidade?”

**1º Bimestre – O que significa ser um sujeito ecológico?**

Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT106 EM13CNT107 EM13CNT203 EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT302 EM13CNT308 EM13CNT309 EM13CNT310	1. Pilhas e baterias; 3. Eletrólise	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	O que acontece com o lixo que eu produzo?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

## 2º Bimestre – O que é uma alimentação saudável?

### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT104 EM13CNT203 EM13CNT207 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT305 EM13CNT306 EM13CNT309	1. Funções orgânicas; 2. Biomoléculas; 3. Alimentação saudável	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma repensar a nossa alimentação pode nos ajudar e ajudar o planeta?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

## 3º Bimestre – Qual o meu lugar no espaço geográfico?

### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT104 EM13CNT203 EM13CNT207 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT305 EM13CNT306 EM13CNT309	1. Noções de equilíbrio químico; 2. Alimentação saudável 3. Preparo e manejo do solo	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Como pensar no Ambiente estando na cidade?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

## 4º Bimestre – Como a ciência pode me ajudar a interpretar o mundo em que vivo?

### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT104 EM13CNT203 EM13CNT207 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT305 EM13CNT306 EM13CNT309	1. Introdução aos compostos orgânicos; 2. Biomoléculas; 3. Alimentação saudável	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma repensar a nossa alimentação pode nos ajudar e ajudar o planeta?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

### Primeiro ano do Ensino Médio – a constituição de uma comunidade de práticas

O primeiro ano foi planejado para que os alunos possuam o primeiro contato com as práticas científicas relacionadas aos conceitos químicos. Compreendendo que o eixo orientador desse ano é “por que estudar o passado se é no presente que vivemos?”, discutirei os aspectos relacionados à construção do conhecimento químico e seus impactos socioambientais. Além disso haverá uma iniciação à linguagem dessas ciências para que, ao longo do processo, os alunos possuam elementos de construção de seus argumentos utilizando-se a linguagem científica.

## 1º Bimestre – Quais as razões para se preocupar com causas ambientais?

### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT102 EM13CNT105 EM13CNT203	1. Introdução aos ciclos biogeoquímicos	2.a) levantamento de questões; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.f) construção de explicações; 2.h) obtenção, avaliação e comunicação da informação	Quais os significados dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável?	4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

### Contextualização do Bimestre

Esse, por ser o bimestre inicial e, portanto, o primeiro contato dos alunos com a química de uma maneira mais especializada servirá para realizar essas primeiras aproximações. Tais aproximações ocorrerão através de conceitos ambientais já desenvolvidos pelos estudantes na sua formação fundamental, mas com uma perspectiva desse novo curso para o ensino médio.

Assim, através das questões ambientais serão apresentados os eixos que nortearão o curso nos três anos:

1. A observação e compreensão das transformações da matéria;
2. o desenvolvimento de práticas científicas através de uma comunidade de práticas;
3. as discussões sociocientíficas a partir dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)
4. e o desenvolvimento de macrocompetências.

Iniciarei com o reconhecimento da turma, seguirei com uma contextualização histórica sobre os problemas ambientais e finalizarei com uma



investigação local sobre problemas socioambientais que podem estar presentes na região com base em sua perspectiva histórica.

### Aulas do Bimestre

#### **Aula 1 – Caracterização da turma**

Nessa aula apresentarei para a turma, descreverei o curso e apresentarei um cronograma previsto, seguido de um jogo para reconhecer a turma

#### **Aula 2 – Continuação da caracterização da turma**

Continuarei a caracterizar a turma e finalizarei com uma redação sobre o cotidiano dos alunos

#### **Aula 3 – A Agenda 2030 da ONU**

Será apresentada a Agenda 2030 da ONU discutindo os ODS discutindo sua perspectiva histórica

#### **Aula 4 – Situação problema – lixo urbano**

Discutirei os problemas que podem vir do descarte incorreto de lixo com uma situação problema local pensando nos ODS

#### **Aula 5 – Levantamento de hipóteses sobre o problema**

Os alunos, em grupo, levantarão hipóteses sobre o problema da aula anterior

#### **Aula 6 – Elaboração de um plano de investigação**

Os alunos elaborarão maneiras de testar as hipóteses da aula anterior

#### **Aula 7 – O trabalho científico**

Haverá um texto contextualizando o trabalho científico sobre questões socioambientais e o desenvolvimento de um instrumento de avaliação, em conjunto com a sala, sobre os projetos de investigação apresentados

#### **Aula 8 – Avaliação dos projetos e reformulações**

Os alunos avaliarão os projetos dos outros grupos e irão propor alterações. O grupo receberá seu projeto e o reformulará a partir das avaliações

#### **Aula 9 – Análise das propostas e tempo pedagógico**

Irei analisar a viabilidade das propostas de investigação e como melhorá-las. Enquanto isso ocorre, haverá um tempo pedagógico para os alunos colocarem em ordem seus estudos em ordem

#### **Aulas 10 e 11 – Execução da proposta**

Nessas aulas os alunos executarão as propostas elaboradas por eles. No meio das execuções haverá uma rubrica para avaliar o desempenho de cada



indivíduo no grupo. Conversarei com os que possuem um envolvimento mais discrepante que os demais dos grupos.

### **Aula 12 – Instrumento de avaliação do projeto**

Junto com os alunos, desenvolveremos um instrumento avaliativo da execução da proposta elaborada por eles;

### **Aulas 13 e 14 – Avaliação da execução da proposta**

Os alunos avaliarão a execução da proposta e reformularão o que for necessário

### **Aulas 15 e 16 – Apresentação dos trabalhos e sistematização dos ODS**

Os alunos apresentarão o que foi realizado e realizaremos uma sistematização sobre os ODS seguida de uma avaliação final

#### Instrumentos de avaliação do Bimestre

Engajamento do aluno através da rubrica, a proposta do grupo, a execução da proposta e um questionário sobre a compreensão dos ODS.

### **2º Bimestre – Como o conhecimento químico foi sendo construído?**

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT306 EM13CNT307	1. Propriedades das substâncias; 2. Evidências de transformações	2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.f) a construção de explicações; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;	De que forma o reconhecimento das propriedades dos materiais nos ajuda em seu desenvolvimento?	4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas;

#### Contextualização do Bimestre

Nesse bimestre discutiremos as características que evidenciam as transformações da matéria sob um ponto de vista macroscópico. Para isso, utilizaremos evidências de transformações no cotidiano e como identificar as substâncias formadas por elas.

Aulas do Bimestre

**Aula 1 – Situação problema – caracterização das substâncias**

Os alunos receberão uma tabela com as propriedades físico-químicas de diversas substâncias e proporão uma maneira de classificá-las

**Aula 2 – As propriedades físico-químicas**

Será realizada uma leitura compartilhada sobre as propriedades físico-químicas das substâncias

**Aula 3 – As propriedades intensivas da matéria**

Texto investigativo sobre as propriedades intensivas da matéria

**Aula 4 – As propriedades extensivas da matéria**

Ocorrerá uma atividade no laboratório sobre as propriedades extensivas da matéria

**Aula 5 – Compreendendo polímeros**

Será realizada uma discussão sobre as propriedades dos polímeros

**Aula 6 – Avaliação sobre polímeros**

Os alunos deverão, no laboratório, identificar os polímeros dados a eles.

**Aula 7 – Avaliação – relatório científico**

Os alunos escreverão o relatório da aula prática anterior como instrumento de avaliação

**Aula 8 – Evidências de transformação**

Através de uma atividade experimental investigativa os alunos deverão identificar as evidências de transformação:

**Aula 9 – Reações de combustão**

Estudaremos, no laboratório, alguns aspectos relacionados às reações de combustão

**Aula 10 – Reações de precipitação**

Estudaremos, no laboratório, alguns aspectos relacionados às reações de precipitação.

**Aula 11 – Texto de sistematização**

Haverá um texto de sistematização sobre as evidências de transformações

**Aula 12 – Questionário avaliativo**

Será realizado um questionário avaliativo com situações-problemas relacionadas às evidências de transformação.

**Aula 12 – Questão problema – avaliação final**

Será apresentada uma questão problema envolvendo as propriedades das substâncias e suas transformações

**Aula 13 – Desenvolvimento de hipótese e plano de investigação**

Os alunos, em grupo, desenvolverão uma hipótese para responder a questão problema da aula anterior

**Aula 14 – Executando o plano de investigação e tempo pedagógico**

Os alunos deverão executar o plano desenvolvido e, ao que necessitarem, haverá um tempo pedagógico para colocar seus estudos em ordem ou a Refacção do questionário avaliativo caso tenha ido mal

**Aula 15 – Análise e interpretação dos dados**

Os alunos realizarão, em grupo, a análise e interpretação dos dados obtidos

**Aula 16 – Apresentação dos dados e autoavaliação**

Os alunos deverão apresentar para a sala os resultados de suas investigações, além disso, deverão entregar um relatório científico individual e farão uma autoavaliação do curso até o momento e do seu desempenho no semestre.

Instrumentos de avaliação

Serão utilizados como instrumento de avaliação: a resposta da situação problema inicial, os relatórios científicos, a apresentação dos resultados, o questionário avaliativo e a auto avaliação.

### 3º Bimestre – Como a química ajudou a transformar nosso cotidiano?

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT301 EM13CNT302	1. Leis ponderais; 2. Teoria atômica; 3. Mineração	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências;	Como as propriedades das substâncias podem ser explicadas pela sua composição?	4.c) Abertura para o novo; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas;

#### Contextualização do Bimestre

Nesse bimestre serão apresentados aspectos relacionados ao desenvolvimento do modelo atômico de Dalton e sua teoria atômica. Para isso, iniciaremos discutindo os aspectos quantitativos das transformações químicas através das leis ponderais, em seguida, abordaremos o significado de um modelo para a ciência e, por fim, compreenderemos o modelo atômico de Dalton.

Os ODS relacionados ao consumo consciente e processos industriais e algumas noções sobre o setor de mineralogia no Brasil serão utilizados como contextualização.

#### Aulas do Bimestre

##### **Aula 1 – Situação problema – combustão**

No laboratório, será realizada a combustão de diferentes materiais e os alunos deverão propor um significado para alteração de suas massas de acordo com o que foi medido

##### **Aula 2 – Produção de um relatório em grupo**

Os alunos escreverão um relatório em grupo com a análise e interpretação do experimento realizado anteriormente

##### **Aula 3 – Texto síntese – conservação da matéria**

Realizaremos uma leitura em grupo de um texto que sintetize alguns princípios de conservação da matéria

#### **Aula 4 – Problemas envolvendo leis ponderais**

Nessa aula os alunos responderão, em grupos, situações-problemas que envolvam leis ponderais

#### **Aula 5 – Situação problema – Quanto Vale a vida de alguém?**

Nessa aula discutiremos alguns aspectos quantitativos e qualitativos da mineração no Brasil com ênfase nas tragédias de Mariana e Brumadinho. A partir disso, os alunos se dividirão em três grupos na sala para uma audiência pública a ser realizada no final da investigação sobre as possíveis indenizações para as famílias atingidas pelas tragédias. O primeiro grupo será o advogado da empresa, o segundo grupo o promotor público e o terceiro os juízes.

#### **Aulas 6 e 7 – Levantamento de dados**

Os alunos deverão realizar um levantamento de como ocorre a produção de determinados minérios, dando ênfase nas transformações e nas suas quantidades. Além disso, deverão se preparar para a audiência pública

#### **Aulas 8 e 9 – Audiência pública**

Será realizada a audiência pública com momentos de exposições orais, debates entre os participantes e decisão do júri.

#### **Aula 10 – Como pensar em escala industrial?**

Será realizada uma leitura compartilhada de como funciona a escala industrial de mineração dando ênfase às transformações químicas e os seus processos qualitativos

#### **Aula 11 – O que significa viver em um mundo formado por átomos?**

Será realizada uma leitura mediada discutindo os aspectos da teoria atômica de Dalton sob uma perspectiva histórica sobre os pensamentos dos gregos e das leis ponderais

#### **Aula 11 – O problema da caixa**

Haverá uma caixa fechada com um objeto estranho onde tem somente um furo que dá para colocar a mão. Eles deverão utilizar massinha para modelar o que imaginam que seja.

#### **Aula 12 – Texto de sistematização – modelos científicos**

Será realizada a leitura mediada de um texto que discuta a construção de modelos na ciência dando ênfase ao modelo atômico de Dalton

### **Aula 13 – Descrevendo reações através dos átomos**

Os alunos deverão resolver, em grupo, situações-problemas onde será solicitada a utilização do modelo atômico de Dalton.

### **Aula 14 – Questionário avaliativo**

Será realizado um questionário avaliativo com situações-problemas que envolvam a utilização do modelo atômico de Dalton e a leis ponderais.

### **Aula 15 – Tempo pedagógico**

Ocorrerá um tempo pedagógico para colocar os estudos em ordem

### **Aula 16 – Refacção do questionário**

Os alunos que foram mal no questionário poderão refazer com o intuito de melhorar seu desempenho

### **Instrumentos de avaliação**

Serão utilizados como instrumentos de avaliação: O relatório em grupo inicial, a performance no debate, a resolução de problemas em grupo da aula 13 e o questionário avaliativo, além de uma autoavaliação e uma avaliação do curso.

## 4º Bimestre – De que forma a química está relacionada a produção de energia?

### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT102 EM13CNT103 EM13CNT106 EM13CNT107 EM13CNT203 EM13CNT301 EM13CNT307 EM13CNT308	1. Modelos atômicos; 2. princípios de conservação de matéria e energia; 3. Cálculo de calorías; 4. Reações endotérmica e exotérmicas 5. Conceitos de corrente elétrica	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) o planejamento e a execução de investigações, 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma podemos pensar em formas de energia sustentáveis?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

### Contextualização do Bimestre

Iniciaremos discutindo sobre o consumo de energia elétrica no Brasil e sua relação com os ODS. A partir disso eles entrarão em confronto com uma situação problema de geração de energia e deverão propor protótipos de máquinas geradoras de energia elétrica. Para isso, desenvolverão os conhecimentos relacionados à estrutura da matéria.

### Aulas do Bimestre

#### **Aula 1 – O consumo de energia no Brasil**

Será discutido o consumo de energia no Brasil a parti do 7º ODS da Agenda 2013.

#### **Aula 2 – O consumo de energia em nossas residências**

Os alunos deverão trazer das suas casas contas de luz e farão comparação com a potência dos aparelhos pelo seu consumo mensal, através de uma tabela dada, propondo modificações em seus hábitos.

### **Aula 3 – Situação-problema – a falta de energia**

Será apresentada a situação-problema do trimestre: o problema de geração de energia em uma usina particular. Eles deverão propor hipóteses de como resolver

### **Aulas 4 e 5 – O problema da cestinha**

Os alunos realizarão o problema da cestinha para desenvolverem os conceitos de conservação

### **Aula 6 – Texto de síntese – produção e consumo de energia**

Os alunos lerão um texto que sintetiza a produção e consumo de energia no Brasil e o cálculo de corrente e potência elétrica

### **Aula 7 – Desenvolvendo uma solução**

Os alunos deverão propor uma solução para o caso da falta de energia a partir de uma das fontes de geração de energia, escolhida pelo grupo: solar, eólica, nuclear, hidrelétrica e de marés

### **Aula 8 – Construindo um plano**

Os alunos farão um plano para construir protótipos que apresentem soluções sustentáveis para o problema dado

### **Aulas 9, 10 e 11 - Construindo protótipos**

Os alunos realizarão a construção do protótipo, e um instrumento de avaliação dele, que solucione o caso inicial com base na estrutura da matéria.

### **Aulas 12 e 13 – Apresentação dos protótipos**

Os alunos apresentarão seus protótipos e serão avaliados pelo grupo

### **Aula 14 – Questionário avaliativo**

Será feito um questionário sobre a produção de energia elétrica

### **Aula 15 – Tempo pedagógico e reformulação do protótipo**

Haverá um tempo pedagógico para organizar o que foi discutido no seminário ou para arrumar o protótipo – escolha do aluno

### **Aula 16 – Refacção do questionário**

Os alunos que não forem bem (nota será dada antes) poderão refazer o questionário



Instrumentos de avaliação

Serão instrumentos de avaliação do bimestre: propostas realizadas para economizar de energia e suas residências; proposta de solução, o plano e o protótipo do caso apresentado e, por fim, o questionário avaliativo

## ***Segundo ano do Ensino Médio – compreendendo o seu lugar no mundo***

O segundo ano foi pensando para aprofundar a linguagem química dos estudantes e o desenvolvimento das práticas científicas relacionando-a com o mundo. Dessa forma, ser alfabetizado cientificamente é, também, saber se comunicar em ciência. Todas as atividades seguiram o eixo temático “O que significa viver em um mundo globalizado?”. Assim, proponho uma perspectiva globalizante para o ensino de química no segundo ano escolar.

Tal perspectiva, corrobora com os ODS onde uma de suas frases é “pensar globalmente para agir localmente”. Pretendo, nesse ano, com que os alunos desenvolvam um pensamento global das relações humanas e, no terceiro ano, consiga avaliar sua realidade local para poder intervir nela.

### ***1º Bimestre – O quão forte é uma evidência científica?***

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT203	1. Tabela	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos,	O quanto	4.c) Abertura para o
EM13CNT205	periódica	2.d) a análise e interpretação de dados,	podemos	novo;
EM13CNT301	2.	2.e) utilização da linguagem matemática e computacional;	confiar em uma	4.d)
EM13CNT303	Ligações	2.f) construção de explicações	evidência	Responsabilidade;
EM13CNT306	químicas		científica?	4.f) Pensamento crítico;
EM13CNT307				

#### Contextualização do Bimestre

Nesse bimestre discutiremos como se constroem evidências científicas. Para isso, analisaremos a construção histórica da tabela periódica e a mudança da noção de elementos. Em seguida, discutiremos através de diversas questões cotidianas, alguns aspectos relacionados às ligações químicas.

#### Aulas do Bimestre

### **Aulas 1, 2 e 3 – Problema de organização**

Os alunos serão orientados a organizar uma tabela periódica alienígena – justificando sua organização

### **Aula 4 – Texto síntese – o sonho de Mendeleev**

Será feita uma leitura mediada sobre a construção da tabela periódica por Mendeleev

### **Aulas 5, 6 e 7 – Destrinchando a tabela periódica**

Serão realizadas atividades investigativas onde os alunos compreenderão as propriedades periódicas

### **Aula 8 – Texto síntese – As propriedades periódicas**

Será feita a leitura mediada de um texto sobre as propriedades periódicas

### **Aula 9 – Questionário avaliativo**

Serão entregues situações-problemas que envolvam os conceitos estudados

### **Aula 10 – Classificação de substâncias**

Com base nas propriedades das substâncias e nas propriedades periódicas os alunos deverão classificar as substâncias em iônicas, metálicas e covalentes propondo um modelo explicativo

### **Aula 11 – Tempo pedagógico e classificação de substâncias**

Os alunos continuarão a realizar a tarefa anterior e os que necessitarem farão um tempo pedagógico para colocarem seus estudos em ordem.

### **Aula 12 – Texto sobre classificação de substâncias**

Leitura mediada de um texto síntese

### **Aulas 13 e 14 – Forças intermoleculares**

Os alunos deverão investigar situações problemas que envolvam noções de forças intermoleculares

### **Aula 15 – Texto síntese – forças intermoleculares**

Leitura mediada sobre o assunto

### **Aula 16 – Autoavaliação e avaliação do curso**

#### Instrumentos de avaliação

Serão instrumentos de avaliação do bimestre: Tabela alienígena, atividades sobre a tabela periódica, o questionário avaliativo, justificativa para classificação das substâncias e resoluções sobre as forças intermoleculares

## 2º Bimestre – Quais as relações entre a medicina e a química?

### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT103 EM13CNT104 EM13CNT203 EM13CNT301 EM13CNT302	1. Concentração de soluções 2. Dose letal 3. Tipos de soluções 4. Decaimento radioativo 5. Ondas eletromagnéticas	2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.c) o planejamento e a execução de investigações, 2.d) a análise e interpretação de dados, 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da	Quais as relações entre a medicina e a química?	4.a) Autoconhecimento; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.f) Pensamento crítico;

### Contextualização do Bimestre

Iniciaremos com um estudo de caso com uma pessoa com um tumor maligno avançado e ela deve tomar uma decisão se inicia o tratamento quimioterápico ou não. Analisaremos o tempo de meia-vida de um remédio, e uma breve discussão sobre o que é droga. Compreenderemos o que seria uma *overdose*, através dos estudos das soluções. Logo após, discutiremos os efeitos da radiação no corpo e na sociedade compreendendo as propriedades da radiação emitida e retornaremos à questão problema.

### Aulas do Bimestre

#### **Aula 1 – Compreendendo a situação-problema**

Será apresentado a situação problema de uma pessoa que tem de decidir se inicia ou não o tratamento de quimioterapia.

#### **Aula 2 – Como age um remédio no corpo?**

Será discutido como é a ação de um medicamento e uma introdução às soluções

#### **Aula 3 – Por que remédio é droga?**

Será discutida a definição de drogas e suas classes

#### **Aula 4 – Por que há drogas ilegais?**

Será feita uma discussão sobre a legalização das drogas propondo maneiras de intervenção

#### **Aula 5 – O que é Redução de danos?**

Será discutido o programa de redução de danos nacional e seus prós e contra.

#### **Aula 6 – Texto de síntese – A sociedade e as drogas**

Será lido um texto de fechamento do assunto

#### **Aula 7 – Cartazes de informações**

Serão criados cartazes onde os alunos previnem o uso e os riscos do uso de drogas.

#### **Aula 8 – O que seria uma overdose?**

Através de uma situação-problema discutiremos o conceito de *overdose* e dose letal.

#### **Aula 9 – Questionário avaliativo**

Em grupos, eles resolverão situações-problemas que envolva *overdose* e dose letal.

#### **Aula 10 – Compreendendo os riscos de uma quimioterapia**

Será utilizado um texto de divulgação científica sobre o assunto

#### **Aula 11 – Mais formas de curar o câncer**

Serão apresentadas técnicas clínicas, que não sejam a quimioterapia para o tratamento de câncer

#### **Aula 12 – A radioterapia**

Será discutido como funciona uma radioterapia

#### **Aula 13 – As emissões radioativas**

Através de uma atividade investigativa os alunos compreenderão as características das emissões radioativas

#### **Aula 14 – A radiação e a matéria**

Será discutido a relação entre energia e matéria através de exemplos prático;

#### **Aula 15, 16 – Quanto tempo a radiação fica no corpo?**

Serão abordados tópicos sobre meia-vida

#### **Aula 17 – Resolvendo a questão-problema**

Individualmente, cada aluno, deverá resolver a questão problema

**Aula 18 – Tempo pedagógico**

Aula para colocar os estudos em dia

**Aula 19 – Refacção da questão problema**

Os alunos que ficaram de recuperação farão a refacção em aula.

*Instrumentos de avaliação*

*Serão instrumentos de avaliação do bimestre: os cartazes informativos, o questionário avaliativo, a investigação sobre emissões radioativas e a resolução da questão problema*

### 3º Bimestre – Quais ações da produção humana alteram a vida no planeta?

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT102 EM13CNT105 EM13CNT203 EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT309	1. Estudo dos gases 2. Estudo da atmosfera 3. Identificação de funções inorgânicas	2.a) levantamento de questões 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos, 2.c) planejamento e a execução de investigações, 2.d) análise e interpretação de dados, 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional 2.g) engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) obtenção, avaliação e comunicação da informação	Quais as ações humanas que contribuem para o aquecimento global?	4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.h) Criatividade.

#### Contextualização do Bimestre

Iniciaremos discutindo o que seria o aquecimento global. Para isso, vamos discutir os gases que compõem a litosfera e seus comportamentos. Logo após, a partir das leis que relacionam volume, temperatura, pressão e quantidade de matéria nos gases, discutiremos com os gases emitidos por atividades humanas contribuem para o aquecimento global. Por fim, discutiremos os efeitos da chuva ácida e modos de sua prevenção.

#### Aulas do Bimestre

##### **Aula 1 – O que é aquecimento global?**

Discutiremos alguns conceitos chaves para essa temática, tais como, efeito estufa, aquecimento global, cama de ozônio, entre outros.

##### **Aulas 2, 3 e 4 – Quais são as evidências do aquecimento global?**

Com base nos dados do IPCC, os alunos desenvolverão modelos matemáticos de previsão das ações humanas e o aquecimento do planeta

### **Aula 5 – Texto síntese – Como as ações humanas contribuem para o aquecimento global**

Leitura mediada de texto

### **Aula 6 – De que forma ocorre o efeito estufa?**

Discutiremos as variáveis de temperatura, pressão e volume para analisar os gases

### **Aula 7 - E se tivermos mais matéria?**

Serão apresentados os conceitos básicos de mol através de uma atividade investigativa

### **Aula 8 – Tempo pedagógico**

Os alunos deverão colocar seus estudos em ordem ou fazer exercícios relacionados à mol

### **Aula 9 – As máquinas à vapor**

Discutiremos os aspectos relacionados à primeira lei da termodinâmica, através da leitura mediada de um texto

### **Aulas 10 e 11 – A lei geral dos gases perfeitos**

Através de um texto investigativo os alunos elaborarão a lei geral dos gases perfeitos e discutirão algumas de suas aplicações

### **Aula 12 – Texto síntese – Lei geral dos gases**

Leitura mediada sobre a lei geral dos gases

### **Aula 13 – Questionário avaliativo**

Será entregue um questionário avaliativo com questões-problemas<sup>9</sup>

### **Aula 14 – A chuva ácida**

Discutiremos, com exemplo, os efeitos da chuva ácida

### **Aulas 15 e 16 – Investigação sobre ácido e base**

Através de uma atividade investigativa discutiremos as características de substâncias ácidas e básicas – com a entrega de um relatório

### **Aula 17 – Texto síntese sobre ácidos, bases e chuva ácida**

Leitura mediada de texto

### *Instrumentos de avaliação*

---

<sup>9</sup> Sua refacção poderá ser em casa e entregue no último dia de aula



Serão instrumentos de avaliação do bimestre: modelo sobre o aquecimento global, a forma de elaboração da lei geral dos gases perfeitos e o relatório sobre ácido e base

**4º Bimestre – De que forma estudar reações químicas pode nos ajudar com os ODS?**

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT106 EM13CNT107 EM13CNT203 EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT302 EM13CNT304 EM13CNT308 EM13CNT309 EM13CNT310	1. Fotossíntese; 2. Neurologia; 3. Cianotipia. 4. Reações redox 5. Óxidos 6. Sais 7. Noções de cinética	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma estudar reações químicas pode nos ajudar com os ODS?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

### Contextualização do Bimestre

O bimestre será dividido em dois momentos: a caracterização das funções inorgânicas e a compreensão das reações redox. No primeiro momento, continuaremos a discussão sobre a causa e os efeitos da chuva ácida, entretanto focaremos nos oceanos e, em seguida, discutiremos alguns aspectos relacionados à respiração pulmonar. No Segundo momento, será realizado um trabalho investigativo sobre as reações redox em diferentes casos.

### Aulas do Bimestre

#### **Aulas 1, 2 e 3 – O misterioso caso da doutora Silvana**

Será apresentado uma questão problema onde os alunos deverão propor soluções para a mortes de peixes que estão ao lado de uma usina recém colocada na região.

#### **Aula 4 – Texto síntese - A acidificação dos oceanos**

Leitura mediada de um texto

#### **Aula 5 – Questionário avaliativo<sup>10</sup>**

Questionário com situações-problemas envolvendo ácidos e bases

#### **Aula 6 – Por que morremos se não respiramos?**

Será realizada uma atividade investigativa sobre os gases expelidos na respiração

#### **Aulas 7, 8 e 9 – Os gases industriais**

Serão apresentadas situações problemas que envolvam a emissão de óxidos onde os alunos precisam propor soluções para elas.

#### **Aula 10 – Texto síntese – óxidos e sais**

Leitura mediada sobre o assunto

#### **Aula 11 – As reações redox**

Os alunos deverão se dividir em 6 grupos com três temáticas diferentes: fotossíntese, comunicação entre os nervos e Cianotipia (fotografia). Assim, cada um irá realizar uma investigação sobre o assunto

#### **Aula 12 – Elaborando uma hipótese**

Os alunos deverão elaborar uma questão problema e uma hipótese a ser investigada sobre o assunto escolhido pelo grupo

#### **Aula 13 – Laboratório Redox**

Atividade experimental sobre a determinação da vitamina C em alimentos

#### **Aula 14 – Texto síntese**

Leitura mediada de um texto síntese sobre o laboratório e construção do instrumento avaliativo das apresentações

#### **Aula 15 – Tempo pedagógico e preparação das apresentações**

Os alunos que necessitarem poderão colocar seus estudos em dia e os demais iniciarão a preparação para as apresentações com base no instrumento avaliativo

#### **Aulas 16 e 17 – Apresentação dos grupos**

Apresentação das investigações

#### *Instrumentos de avaliação*

---

<sup>10</sup> A refacção poderá ser entregue na aula 12

Serão instrumentos de avaliação do bimestre: Resolução do caso inicial, Questionário avaliativo

**Terceiro ano do Ensino Médio – qual o meu papel no mundo?**

O terceiro ano é o momento final da educação básica dos estudantes. Para isso, a escola escolheu como eixo temático: “Como construir nossas identidades diante da diversidade?”. A seguinte proposta curricular busca, então, proporcionar aos estudantes uma reflexão sobre o mundo em que ele vive e como ele pode intervir nele. Com base nas práticas, competências e conceitos aprendidos, ao longo da sua trajetória escolar, a escola pretende com que os estudantes consigam construir seus projetos de vida.

Além disso, há a questão do vestibular, muitos dos seus alunos não sabem como ele funcionam ou se quer que ele exista. Assim, ao final de cada bimestre do terceiro ano deverá haver uma prova com questões objetivas do ENEM e dos vestibulares paulistas.

**1º Bimestre – O que significa ser um sujeito ecológico?**

Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT106 EM13CNT107 EM13CNT203 EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT302 EM13CNT308 EM13CNT309 EM13CNT310	1. Pilhas e baterias; 3. Eletrólise	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	O que acontece com o lixo que eu produzo?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

### Contextualização do Bimestre

Nesse bimestre estudaremos o problema do descarte do lixo eletroeletrônico. Para isso, abordaremos o problema do lixo eletrônico e como melhor realizar seu descarte e manuseio através da compreensão do funcionamento de pilhas e baterias. Tais conceitos deverão estar alinhados aos ODS. Além disso, a proposta final será a construção de um projeto de lei a ser submetido ao Parlamento Jovem Brasileiro.

### Aulas do Bimestre

#### **Aula 1 – Lixo, para que te quero?**

Aula rotativa sobre os lixos eletroeletrônicos. E divisão dos grupos em três temas: descarte de lixos eletroeletrônicos, produção industrial de materiais eletroeletrônicos e consumo de materiais eletroeletrônicos.

#### **Aula 2 – O parlamento Jovem Brasileiro**

Será apresentado aos alunos o Parlamento Jovem Brasileiro e como criar um projeto de Lei.

#### **Aula 3 – Leis ambientais**

Aula rotativa com os diferentes tipos de leis ambientais, focando no descarte e produção de lixo eletrônico

#### **Aula 4 – Laboratório – reatividade de metais**

Laboratório Investigativo sobre a reatividade de metais

#### **Aula 5 – Texto de síntese sobre o assunto**

Leitura mediada de um texto sobre óxido-redução

#### **Aula 6 – Questionário avaliativo**

Questionário com situação-problema sobre reações redox e o lixo eletroeletrônico

#### **Aula 7 – Investigação de uma pilha comum**

Investigação sobre os componentes de uma pilha comum

#### **Aulas 8 e 9 – Sistematização sobre pilhas**

Leitura mediada sobre o funcionamento de uma pilha

#### **Aula 10 – Prova de Vestibular**

Questões de vestibulares sobre o conteúdo estudado

### **Aula 11 – O sujeito ecológico**

Leitura mediada de um texto sobre sujeito ecológico

### **Aula 12 – Escrevendo um projeto de Lei**

Os alunos iniciarão um esboço sobre o seu projeto de Lei

### **Aula 13 – Troca compartilhada e momento pedagógico**

Os grupos que estão pesquisando o mesmo tema analisarão os projetos de lei de seus amigos sugerindo mudanças. Os alunos que precisarem realizar a refacção da prova ou colocar os estudos em ordem poderá utilizar essa aula.

### **Aulas 14 e 15 – Refacção do projeto de Lei**

Os alunos reformularão o projeto de Lei a partir do que foi sugerido

### **Aulas 16 e 17 – Defesa dos projetos de Lei**

Os alunos farão a defesa dos seus projetos de Lei para a sala escolher o mais votado a ser enviado ao Congresso Nacional

### **Aula 18 – Escolha do projeto de Lei que representará a escola**

Os projetos mais votados disputarão com as outras salas aquele que vai representar a escola no Parlamento Jovem Brasileiro

#### *Instrumentos de avaliação*

*Serão instrumentos de avaliação do bimestre: relatórios dos laboratórios, questionário avaliativo, prova de vestibular e o projeto de Lei.*

## 2º Bimestre – O que é uma alimentação saudável?

### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT104 EM13CNT203 EM13CNT207 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT305 EM13CNT306 EM13CNT309	1. Funções orgânicas; 2. Biomoléculas; 3. Alimentação saudável	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma repensar a nossa alimentação pode nos ajudar e ajudar o planeta?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

### Contextualização do Bimestre

Nesse bimestre estudaremos uma introdução aos compostos orgânicos, identificando suas principais funções e estruturas. Como contexto os alunos deverão repensar seus hábitos alimentares e como eles podem estar relacionados a uma vida saudável.

### Aulas do Bimestre

#### **Aula 1 – Por que nos alimentamos?**

Levantamento das compreensões sobre o que seria um alimento e por que são necessários para a manutenção da vida.

#### **Aula 2 – Investigação sobre a energia nos alimentos**

Atividade investigativa sobre caloria nos alimentos

#### **Aula 3 – Texto síntese – A energia nos alimentos**

Entrega do relatório e leitura mediada de texto

#### **Aula 4 – Questionário avaliativo**

Questionário com situações-problemas sobre alimentos

#### **Aula 5 – Análise de rótulos de produtos alimentícios**

Analisaremos as substâncias identificadas na tabela nutricional e os principais ingredientes.

### **Aulas 6 e 7 – Vídeo Cooked**

Episódio 2 que fala sobre cocção de alimentos e alimentos industrializados

### **Aula 8 – Divisão de grupos e determinação do instrumento de avaliação**

Apresentação dos temas de discussão: dietas, alimentos industrializados e agrotóxicos. Os alunos determinarão o que será avaliado no projeto bem como sua forma de apresentação

### **Aula 9 – Elaboração de hipóteses e determinação do plano de investigação**

Os alunos elaborarão suas hipóteses e determinarão o plano de investigação para testá-las

### **Aula 10 – Reformulação do plano e tempo pedagógico**

Após uma lição de casa (troca com o grupo de mesmo tema). Os alunos reformularão o plano e, caso o aluno necessite, poderão realizar a refacção do questionário avaliativo ou colocar os estudos em ordem.

### **Aulas 11 e 12 – Execução do plano e preparação da apresentação**

Os farão uma rubrica sobre o seu desempenho no grupo, executarão o plano de investigação e preparação da apresentação

### **Aulas 13 e 14 – Apresentação das propostas**

Os alunos apresentarão as propostas e avaliarão seus pares

### **Aula 15 – Prova objetiva**

Com base no que foi apresentado nos grupos os alunos farão uma prova objetiva com foco nos vestibulares

### **Aula 16 – Resolução da prova**

Resolveremos a prova em conjunto identificando os principais erros. Haverá uma autoavaliação online e uma avaliação do curso.

### *Instrumentos de avaliação*

Serão utilizados como instrumento de avaliação: relatório de energia dos alimentos, o questionário avaliativo, os instrumentos de avaliação criados pelo grupo, a apresentação e a refacção do plano e uma prova objetiva.

### 3º Bimestre – Qual o meu lugar no espaço geográfico?

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT104 EM13CNT203 EM13CNT207 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT305 EM13CNT306 EM13CNT309	1. Noções de equilíbrio químico; 2. Alimentação saudável 3. Preparo e manejo do solo	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	Como pensar no Ambiente estando na cidade?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

#### Contextualização do Bimestre

Esse Bimestre será destinado ao cultivo e ao manejo do solo nos grandes centros urbanos através da produção de hortas e plantios verticais. Discutiremos como os saberes tradicionais podem nos ajudar a repensar o espaço em que vivemos através de conversas e atividades com moradores mais antigos do bairro. Para isso, analisaremos a composição dos solos através de reações de equilíbrio químico. Produziremos alguns canteiros a serem colocados no bairro escolar.

#### Aulas do Bimestre

##### **Aulas 1 e 2 – ApartHorta**

Assistiremos o filme ApartHorta com uma discussão sobre o plantio de leguminosas em metrópoles

##### **Aula 3 – O território urbano e a paisagem verde**

Leitura mediada de um texto síntese sobre a paisagem verde em metrópoles

##### **Aulas 4, 5 e 6 – O manejo do solo**

Atividades investigativas no laboratório para o controle de um solo fértil



### **Aula 7 – O pH do solo**

Atividade investigativa sobre o pH do solo

### **Aula 8 – Texto síntese sobre pH do solo**

Texto apresentando alguns conceitos de equilíbrio químico e pH do solo

### **Aula 9 – Prova de Vestibular**

Prova envolvendo os conteúdos trabalhados

### **Aula 10 – Entrevistas com moradores locais**

Entrevistas com moradores locais que viviam na roça ou possuem horta em casa para contar como realizar o plantio na escola

### **Aula 11 – Mapeamento ambiental e tempo pedagógico**

Formulação de um mapa ambiental da escola. Os alunos que necessitarem realizar refazer da prova ou colocar os estudos em ordem poderão utilizar esse momento.

### **Aula 12 – Mapeamento ambiental do bairro**

Formulação de um mapa ambiental do bairro

### **Aula 13 – Escolha do local de plantio**

Escolha do local de plantio a partir do mapeamento

### **Aulas 14 e 15 – Realização dos plantios**

Realização dos plantios com ajuda dos moradores locais

### **Aula 16 – Avaliação das atividades**

Autoavaliação e avaliação do curso

### **Instrumentos de avaliação**

Serão utilizados como instrumento de avaliação: Os argumentos produzidos nas atividades investigativas sobre o manejo do solo, o relatório sobre o pH do solo, a prova de vestibular e o mapeamento ambiental junto com a justificativa da escolha do lugar.

## 4º Bimestre – Como a ciência pode me ajudar a interpretar o mundo em que vivo?

### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT104 EM13CNT203 EM13CNT207 EM13CNT301 EM13CNT303 EM13CNT305 EM13CNT306 EM13CNT309	1. Introdução aos compostos orgânicos; 2. Biomoléculas; 3. Alimentação saudável	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	De que forma repensar a nossa alimentação pode nos ajudar e ajudar o planeta?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

### Contextualização do Bimestre

Como etapa final do curso, esse bimestre será uma síntese dos projetos já elaborados através do reconhecimento do problema dos plásticos. Ao final, o aluno irá propor uma investigação livre com base em seu cotidiano.

### Aulas do Bimestre

#### **Aulas 1 e 2 – Somente canudos?**

Situação problema relacionando o descarte de plásticos nos oceanos

#### **Aula 3 – Texto síntese sobre o descarte de plásticos**

Leitura mediada de um texto

#### **Aula 4 – Quanto tempo as reações demoram para acontecer?**

Laboratório investigativo sobre os fatores que influenciam na velocidade de uma reação.

#### **Aula 5 – Como identificar os plásticos?**

Laboratório de identificação de polímeros de acordo com os parâmetros do infravermelho.

### **Aula 6 – Texto síntese – Os diferentes tipos de plásticos e sua degradação**

Leitura mediada de um texto que fundamenta alguns princípios de química verde, através dos tipos de plásticos e bioplásticos.

### **Aulas 7, 8 e 9 – O que difere um plástico do outro?**

Aula de introdução às cadeias carbônicas diferenciando os tipos de plásticos de acordo com sua estrutura

### **Aula 10 – Prova de vestibular**

Prova de vestibular com situações problemas sobre o plástico

### **Aulas 11, 12, 13 e 14 – Investigação livre**

Seguindo o que já foi trabalhado nos três anos os alunos irão propor uma investigação sobre alguma questão sociocientífica de seu cotidiano.

### **Aulas 15 e 16 – Avaliação do curso e autoavaliação**

Os alunos receberão suas avaliações desde o início do curso e realização uma autoavaliação sobre como o curso contribuiu para a formação deles.

#### *Instrumentos de avaliação*

Serão utilizados como instrumento de avaliação: Os relatórios dos laboratórios, a prova de vestibular, o desenvolvimento da investigação livre e a sua autoavaliação.

## 7. PLANEJAMENTO Pilhas – 1º Bimestre – 3º ano

A sequência didática descrita abaixo corresponde às aulas de 1 a 10 do primeiro bimestre do terceiro ano.

### Objetivos gerais:

- Aplicar conhecimentos relacionados a reações redox em seu cotidiano;
- Descrever o funcionamento de uma pilha;
- Categorizar os metais por ordem de sua reatividade
- Reconhecer a importância de se pensar sobre o lixo eletroeletrônico;
- Propor um projeto de Lei;
- Desenvolver a capacidade de argumentação;
- Desenvolver a autocompreensão de suas ações;
- Avaliar a sua forma de pertencimento a um grupo;
- Utilizar a linguagem necessária dependendo do seu contexto;
- Desenvolver a responsabilidade com a sua comunidade local e com o país;
- Desenvolver a criatividade durante a resolução de um problema.

### 1º Bimestre – O que significa ser um sujeito ecológico?

#### Quadro síntese do Bimestre

Habilidades da BNCC	Conceitos químicos	Práticas científicas	Questão sociocientífica	Macrocompetências
EM13CNT101 EM13CNT106 EM13CNT107 EM13CNT203 EM13CNT205 EM13CNT301 EM13CNT302 EM13CNT308 EM13CNT309 EM13CNT310	1. Pilhas e baterias; 3. Eletrólise	2.a) levantamento de questões; 2.b) desenvolvimento e o uso de modelos; 2.c) planejamento e a execução de investigações; 2.d) análise e interpretação de dados; 2.e) utilização da linguagem matemática e computacional; 2.g) o engajamento em argumentação baseando-se em evidências; 2.h) a obtenção, avaliação e comunicação da informação	O que acontece com o lixo que eu produzo?	4.a) Autoconhecimento; 4.b) Colaboração; 4.c) Abertura para o novo; 4.d) Responsabilidade; 4.e) Comunicação; 4.f) Pensamento crítico; 4.g) Resolução de problemas; 4.h) Criatividade.

#### Contextualização do Bimestre

Nesse bimestre estudaremos o problema do descarte do lixo eletroeletrônico. Para isso, abordaremos o problema do lixo eletrônico e como melhor realizar seu descarte e manuseio através da compreensão do funcionamento de pilhas e baterias. Tais conceitos deverão estar alinhados aos ODS. Além disso, a proposta final será a construção de um projeto de lei a ser submetido ao Parlamento Jovem Brasileiro.

### Aulas do Bimestre

#### **Aula 1 – Lixo, para que te quero?**

- Compreender os problemas relacionados ao lixo eletroeletrônico;
- Desenvolver um reconhecimento dos problemas ambientais;
- Discutir aspectos relacionados ao consumismo.

Nessa aula, pretende-se levantar os conhecimentos prévios dos alunos e apresentar a temática a ser abordada durante o bimestre: o lixo eletroeletrônico. Para isso, iniciaremos com um texto e um vídeo abordando essa temática e, em seguida, serão dividido seis grupos em três temáticas: descarte de lixos eletroeletrônicos, produção industrial de materiais eletroeletrônicos e consumo de materiais eletroeletrônicos.

#### **Momento inicial – Levantamento de conhecimentos prévios**

**Duração prevista:** 5 min

O professor deverá mostrar a tirinha abaixo para iniciar o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes sobre problemas ambientais conhecidos por eles e discutir fontes de informação.



BECK, A. Armandinho e a biodiversidade. Disponível em: <  
<https://www.facebook.com/tirasarmandinho/photos/a.488361671209144/2241636989214928/?type=3&theater>  
 > Acesso em: 14 jan. 2019

Após a apresentação da tirinha o professor poderá levantar um debate sobre os problemas socioambientais que podem decorrer do desmatamento, se há outras atividades humanas que podem prejudicar o ambiente e onde podemos coletar as informações necessárias. As seguintes questões podem servir de orientação para a discussão:

1. Onde está o humor na tirinha?
2. Por qual motivo isso se tornou cômico?
3. A qual problema ambiental ela se refere?
4. Há outros problemas ambientais que podemos ter em decorrência das atividades humanas?
5. O que fazemos como o celular que deixa de funcionar?
6. E o computador?
7. Qual seria a melhor forma de descarte desses materiais? Por qual motivo?

Na lousa, o professor deverá escrever em uma parte “O que sabemos?” e ir colocando as respostas dos alunos para que fiquem expostas e eles poderem revisitá-las durante a aula. Fique atento para os alunos que estão mais tangencialmente na discussão, chame-os para o debate levantando as questões propostas. Em seguida apresente o objetivo da aula falando que o tema de discussão do bimestre é sobre o lixo eletroeletrônico.

Em seguida, os alunos se dividirão em seis grupos, escolhidos por eles, para realizar a leitura dos dois próximos textos.

### **Momento 1 – Leitura compartilhada**

**Duração prevista:** 15 minutos

Os alunos lerão dois textos. Um em linguagem audiovisual e o outro em linguagem escrita. Oriente-os para realizarem a tomada de nota do que acharem necessário para a sistematização no final da aula. Enquanto três grupos estiverem vendo o vídeo, os outros três lerão o texto. Em seguida as atividades serão trocadas. O professor deverá ficar rodando pelos grupos para verificar como está o andamento das atividades propostas e fazer os apontamentos que achar necessário.

Coloque na lousa as seguintes explicações científicas que poderão orientar as anotações dos alunos:

1. Qual o tema central do texto?
2. Há alguma coisa que você não conseguiu entender?
3. Quais são as reflexões sobre o texto pelo grupo?

### **Texto 1 – Celulares velhos deixam R\$ 300 milhões em ouro no lixo**

O smartphone que você carrega no bolso tem R\$ 4,20 de ouro e R\$ 0,63 de prata. Achou pouco? Agora considere que existem no Brasil cerca de 170 milhões de smartphones em uso – o que totaliza nada menos do que R\$ 821 milhões só em ouro e prata. Uma verdadeira fortuna, e que não para de crescer: a cada ano, em média, 47 milhões de pessoas trocam de smartphone – e os metais preciosos contidos nos aparelhos antigos, cujo valor é estimado em R\$ 316 milhões, ficam esquecidos no fundo da gaveta. Pode não parecer, mas os aparelhos eletrônicos, mesmo os mais baratos, contêm bastante ouro.

É que o ouro é um excelente condutor de eletricidade e demora muito para se degradar, ou seja, é ótimo para os circuitos internos de gadgets em geral. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, existem nada menos do que 500 milhões de aparelhos eletrônicos nas casas dos brasileiros – e isso contando só os que já foram aposentados e estão sem uso. Mas a proliferação de gadgets está se tornando um problemão. “O mundo produz 41,8 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano”, explica Ruediger Kuehr, secretário-executivo do programa da ONU sobre lixo eletrônico. Isso dá aproximadamente 6 kg para cada pessoa – ou o equivalente a 32 iPhones. Reciclar eletrônicos é difícil, mas é necessário: inclusive porque, se não fizermos isso, uma hora não vamos mais ter como fabricar novos gadgets.

Para fazer aparelhos eletrônicos, é preciso usar mais da metade da tabela periódica. Alguns elementos são valiosos para a indústria em geral, caso do lítio, do níquel, do cobre e do paládio, além do alumínio, do ferro e de diferentes tipos de plásticos. Existem também as chamadas terra-raras – nome dado a 15 elementos: lantânio, cério, praseodímio, neodímio, promécio, samário,



európio, gadolínio, térbio, disprósio, hólmio, érbio, túlio, itérbio e lutécio. Eles são fundamentais para produzir smartphones, turbinas eólicas, carros híbridos e óculos de visão noturna.

Para cada um deles, haverá um momento em que as reservas vão acabar. Um estudo da Universidade Yale analisou 62 metais usados em smartphones e gadgets em geral – e constatou que 12 deles simplesmente não têm substituto. “Todos nós gostamos dos nossos celulares. Mas será que, daqui a 20 ou 30 anos, ainda vamos ter acesso a todos os materiais necessários [para fabricá-los]?”, questionou a cientista Barbara Reck, coautora do estudo.

PENNA, M. **Celulares velhos deixam R\$ 300 milhões em ouro no lixo.** Super Interessante. 5 jul. 2017. Disponível em: < <https://super.abril.com.br/tecnologia/celulares-velhos-deixam-r-300-milhoes-em-ouro-no-lixo/> > Acesso em 04 nov. 2019.

### **Texto 2 – Apresentamos o iPhone 11 Pro — Apple**



Conheça o primeiro iPhone poderoso o suficiente para ser chamado de Pro. Você vai se surpreender com as câmeras ultra-angular, grande-angular e teleobjetiva. Vai amar suas fotos em ambientes com

pouca luz com o modo Noite e gravar vídeos incríveis com a maior qualidade em um celular. Tudo isso com a potência do A13 Bionic, o chip mais rápido em um smartphone, além de um salto sem precedentes em duração de bateria. Sem esquecer da resistência à água, de até quatro metros por até 30 minutos.

Disponível em: <<https://youtu.be/nrQd-uEm1HM>> Acesso em 04 nov. 2019

### **Momento 2 – Discussão dos textos e separação dos grupos**

**Duração prevista:** 15 minutos



O professor deverá escrever, em outra parte da lousa, um quadro intitulado “O que aprendemos?” anotando as respostas que surgirem da discussão. Em seguida, perguntar para os alunos, estando em roda na sala, as impressões que eles tiveram ao lerem os textos e as atitudes que tomam ao descartarem os lixos eletroeletrônicos. Algumas questões poderão ajudar nessa mediação:

1. O que fazemos quando não utilizamos mais o celular?
2. Há outros tipos de lixo eletroeletrônicos que produzimos? Quais?
3. Qual o problema do descarte dos lixos eletroeletrônicos sem o devido cuidado?

Busque observar se a maioria participa do debate, atente-se para os que não conseguem ter sua fala ouvida pelo grupo. Busque revozear esse aluno caso seja necessário.

Por fim, apresente os três temas de trabalho do bimestre: descarte de lixos eletroeletrônicos, produção industrial de materiais eletroeletrônicos e consumo de materiais eletroeletrônicos. E coloque, junto com os alunos, dois grupos em cada tema. Apresente a proposta de trabalho final onde cada grupo deverá apresentar um projeto de lei de acordo com a sua temática.

#### **Sala de aula invertida – Como funciona o tramite de um projeto de lei?**

Oriente os alunos a buscarem informações de como funciona um projeto de lei no Congresso Nacional. Para isso, você poderá deixá-los livre em sua pesquisa ou, caso necessário, forneça algumas fontes para eles. Alguns exemplos de fontes:

ALENCAR, A. Entenda a tramitação de um projeto de lei no Congresso Nacional. Rádio Senado. 06 out. 2018. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/entenda-a-tramitacao-de-um-projeto-de-lei-no-congresso-nacional>> Acesso em 04 nov. 2019.

BRASIL. **Entenda o processo legislativo.** Câmara dos deputados. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/entenda-o-processo-legislativo/>> Acesso em: 04 nov. 2019.

#### **Aula 2 – O parlamento Jovem Brasileiro**

- Reconhecer o funcionamento do poder legislativo;
- Analisar projetos de lei;
- Estimar a estrutura de um projeto de lei.

Nessa aula será apresentada a proposta do Parlamento Jovem Brasileiro. Ao final do bimestre, os alunos deverão criar um projeto de Lei a ser submetido

para o projeto. Inicialmente, serão apresentadas algumas propostas já realizadas em seguida, analisarão o escopo de como o projeto de lei deve ser submetido.

### **Momento inicial – Levantamento de conhecimentos prévios**

**Duração prevista:** 10 minutos

Nesse momento inicial será apresentado o vídeo da TV Escola sobre o Parlamento Jovem Brasileiro. Discutiremos, também, a partir do que eles estudaram em casa, como funciona os trâmites de um projeto de lei na Câmara dos Deputados do Congresso Nacional.

#### **Vídeo - O Parlamento Jovem Brasileiro chega a sua 16ª edição | E-notícias 2/10/19**



Promovido pela Câmara dos Deputados, o Parlamento Jovem Brasileiro chega a sua 16ª edição. Durante cinco dias, 78 alunos de escolas públicas e particulares de todo o Brasil se reuniram em Brasília para experimentarem na prática o trabalho dos deputados federais.

Após assistirem o vídeo os alunos deverão discutir sobre a viabilidade da proposta e quais seriam os seus principais desafios para concluí-la. Anote no quadro *“O que sabemos?”*, na lousa, os elementos destacados nessa conversa inicial. Algumas questões poderão servir de auxílio para esse momento.:

1. Qual a proposta do Parlamento Jovem Brasileiro?
2. Para que servem as leis criadas?
3. Há possibilidade dessas leis serem efetivadas?
4. Como funciona o tramite de um projeto de lei?
5. O que você acha que deveria ter em um projeto de lei?

### **Momento 1 – Analisando os projetos de Lei**

**Duração prevista:** 15 minutos

Nesse momento, cada grupo receberá dois projetos de lei e deverão analisar sua estrutura e o que acham de sua viabilidade. Coloque algumas questões na lousa para orientá-los:

1. Qual o objetivo da Lei?
2. No que ela se baseia para ser escrita?
3. Por qual motivo ela foi criada?
4. Qual a viabilidade da proposta?

**PROJETO DE LEI Nº , DE 2019 (Do Sr. CAPITÃO ALBERTO NETO)**

Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para instituir a obrigatoriedade de disciplina sobre educação ambiental no currículo escolar.

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º O § 1º do art.10 da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que “dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências”, passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 10. ....

§ 1º A educação ambiental deve ser implantada como disciplina específica no currículo do ensino fundamental e do ensino médio.  
..... (NR).

Art. 2º Esta Lei entra em vigor após decorridos 180 (cento e oitenta) dias de sua publicação.

**JUSTIFICAÇÃO**

A Lei da Política Nacional de Educação Ambiental é um texto legal bastante elogiado, por definir de forma consistente os princípios, objetivos e linhas de atuação nesse campo, no ensino formal e também na educação da comunidade.

Ocorre que, depois de vinte anos da aplicação dessa lei, verifica-se que o conteúdo do § 1º de seu art. 10, que estabelece que “A educação

ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino”, não tem surtido os efeitos desejados.

A ideia original era de que todas as disciplinas do currículo escolar abordassem o tema do meio ambiente, mas parece evidente que isso não vem acontecendo a contento.

Ademais, mesmo que se consigam melhorias nessa inserção transdisciplinar da questão ambiental, é necessário que os alunos tenham momentos de aprendizado específico, voltado exclusivamente ao meio ambiente.

A educação ambiental é a ferramenta mais efetiva de se caminhar na sociedade para práticas que assegurem o desenvolvimento em padrões ambientalmente sustentáveis. Nessa perspectiva, a instituição da obrigatoriedade da disciplina no currículo do ensino fundamental e médio constitui medida urgente.

Em face da extrema relevância desse tema, contamos, desde já, com o pleno apoio de nossos ilustres Pares para a aprovação deste projeto de lei.

Sala das Sessões, em 22 de Outubro de 2019.

Deputado Capitão Alberto Neto  
Republicanos /AM

**PROJETO DE LEI Nº , DE 2019**

(Do Sr. Célio Studart)

Proíbe a obsolescência programada

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º O artigo 39 da Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, passa a ser acrescido do inciso XV:

“Art. 39 .....

.....  
XV – de qualquer maneira programar a diminuição da durabilidade de produtos expostos no mercado, ou do período de vida de seus elementos, com o objetivo de torná-los obsoletos antes do prazo de vida útil estipulado”

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação

**JUSTIFICATIVA**

O inciso XXXI do artigo 5º da Constituição Federal aduz que o Poder Público deverá promover a defesa do consumidor.

Saliente-se que um dos princípios gerais da atividade econômica, segundo o artigo 170 da Carta Magna, é a defesa do consumidor.

Ademais, não se pode olvidar que o artigo 55 da Lei Federal nº 8.078/90 (Código de Defesa do Consumidor) aduz que a União, Estados, Distrito Federal e Municípios preservarão a vida, saúde, segurança, bem-estar e o direito de informação dos consumidores.

Neste contexto, surge a presente proposta legislativa, com o intuito de proibir que fornecedores de produtos ou serviços exponham no mercado de consumo itens com obsolescência programada.

Além de visar proteger o consumidor, a presente propositura objetiva promover uma conscientização em relação à questão do lixo eletrônico que, caso seja descartado de maneira indevida, pode contaminar o meio ambiente. E em decorrência de suas substâncias tóxicas, prejudicar animais e plantas.

Vale ressaltar, por exemplo, que, conforme pesquisa da Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil é o sétimo maior produtor de lixo eletrônico do mundo. Todavia, segundo levantamento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, apenas 13% (treze por cento) dos municípios têm coleta apropriada para lixo eletrônico, algo que não pode mais ser ignorado pelo Poder Público.

Ante a relevância temática, requer-se a aprovação pelos Nobres Pares deste Projeto de Lei em análise.

Sala das Sessões, 14 de maio de 2019

Dep. Célio Studart

PV/CE

## Momento 2 – A estrutura do projeto de lei

**Duração prevista:** 15 minutos

Nesse momento os alunos deverão compartilhar suas impressões tiradas em grupo de um projeto de lei. O professor, deve sistematizar, em um quadro intitulado “O que aprendemos?” sobre como funciona um projeto de lei e quais são suas características.

### Material de Apoio

O professor pode utilizar os seguintes materiais como apoio:

Manual do Processo Legislativo da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo Disponível em: <[https://www.al.sp.gov.br/arquivos/participe/parlamento-jovem/manual\\_proclegis\\_1.pdf](https://www.al.sp.gov.br/arquivos/participe/parlamento-jovem/manual_proclegis_1.pdf)> Acesso em 04 nov. 2019;

Guia de como fazer um projeto de lei para o Parlamento Jovem Paulista. Disponível em < <https://www.al.sp.gov.br/transparencia/participe/parlamento-jovem/como-fazer/>> Acesso em 04 nov. 2019

### Sala de aula invertida – A leis ambientais

Os alunos deverão analisar a lei sobre Lixo eletrônico do Estado De São Paulo:

LEI Nº 13.576, DE 06 DE JULHO DE 2009. Disponível em:  
<<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13576-06.07.2009.html>> Acesso em 04 nov. 2019.

### Aula 3 – Leis ambientais

- Analisar a relação entre os conhecimentos científicos e um projeto de lei;
- Verificar os impactos da implementação de uma lei ambiental;

Nessa aula os alunos analisarão uma proposta de lei ambiental voltada para os resíduos eletroeletrônicos e uma notícia que analisa seus impactos. A partir disso, os docentes deverão compreender o que devem levar em consideração ao propor uma lei dessa área.

#### Momento 1 – atividade rotativa – lei ambiental e efetivação

**Duração:** 25 minutos

Nesse momento, três grupos receberão a lei que já foi lida em casa e deverão realizar uma análise sobre ela. Já os outros três grupos receberão uma notícia que avalia seus impactos e discutirão sua viabilidade. Decorrido a metade do tempo os grupos inverterão suas atividades.

#### Estação 1 – Lei ambiental

Na lousa, escreva algumas questões sobre a Lei ambiental que os alunos leram previamente. Tais questões buscam analisar seus objetivos, características e sanções penais cabíveis. Sugiro essa, entre outras questões:

1. Qual o objetivo da lei?
2. O que ela caracteriza como lixo eletrônico?
3. Qual a solução para esse problema?
4. Quais as sanções penais que uma pessoa/empresa pode sofrer?

#### Estação 2 – Texto sobre o impacto da lei

Nessa estação os alunos analisarão a seguinte matéria que relata sobre o impacto da lei de lixo eletrônico no Estado de São Paulo (único no Brasil com esse tipo de lei). Algumas questões poderão ser utilizadas para a interpretação:

1. Por qual motivo foram criados os pontos de coletas de lixo eletrônico?
2. Qual tipo de lixo é recolhido?

3. Qual tipo de lixo ainda precisa ser recolhido e por qual motivo ainda não é?
4. De que forma poderia ser coletado esse lixo que ainda falta?
5. Como é o descarte desse material na região que você mora?

### **Em um ano, São Paulo recolhe 94 toneladas de lixo eletrônico**

Celulares, tablets, notebooks, eletrodomésticos...a lista pode parecer promissora para os aficionados por tecnologia, mas os produtos são um desafio quando o assunto é o gerenciamento do lixo nas grandes cidades. O descarte irregular desses aparelhos acarreta custos e impactos negativos para o meio ambiente. Pensando nisso, por meio de uma ação conjunta entre setor público e a iniciativa privada, foram recolhidos, no período de um ano, o equivalente a 94 toneladas do chamado lixo eletrônico no estado de São Paulo.

O trabalho contou com a criação de 35 pontos de coleta distribuídos em sete cidades, dos quais 21 estão localizados na capital paulista. O movimento teve a participação da Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP), da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, da Green Eletron, gestora para logística reversa de eletrônicos, da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb).

O objetivo agora é ampliar ainda mais esse volume. De acordo com a FecomercioSP, haverá uma parceria com as subprefeituras de São Paulo para implantar mais coletores de descarte na cidade. O mesmo ocorrerá com os municípios que possuem mais de 80 mil habitantes. As cidades menores contarão com campanhas para informar a população sobre o descarte correto do lixo eletrônico.

No momento, apenas os eletrônicos da linha verde (notebooks, celulares e tablets), linha azul (pequenos eletrodomésticos, como batedeiras e liquidificadores) e linha marrom (TVs, aparelhos de DVD e filmadoras) são recolhidos. A linha branca (geladeiras, máquinas de lavar e fogões) ainda não pode ser coletada por conta do tamanho.

O pontapé inicial do movimento aconteceu em outubro de 2017, com a assinatura de um compromisso entre as entidades, com vigência de quatro



anos, para implantar a logística reversa dos equipamentos: receber, armazenar e destinar corretamente os materiais.

O Shopping Eldorado, na capital, foi o ponto que mais coletou eletroeletrônicos: seis toneladas de peças. O destaque se dá em razão das 300 lojas ali estabelecidas e das 600 mil pessoas que visitam o shopping diariamente. Do total de estabelecimentos, cerca de 40% vendem algum tipo de aparelho eletrônico.

Recicla Sampa. Em um ano, São Paulo recolhe 94 toneladas de lixo eletrônico. 05 nov. 2018. Disponível em: < <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/em-um-ano-sao-paulo-recolhe-94-toneladas-de-lixo-eletronico> > Acesso em: 04 nov. 2019.

## Momento 2 – Sistematização das discussões

**Duração prevista:** 10 minutos

Discuta com os alunos as questões apresentadas inicialmente. Vá escrevendo as respostas na lousa em um quadro intitulado “O que aprendemos?”

### Sala de aula invertida

Os alunos deverão ler a **Atividade 4 – Compreendendo a tabela de eletrodos-padrão de redução**. Na página 215 de seu livro

(MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**. São Paulo: Scipione. 2003)

## Aula 4 – Laboratório – reatividade de metais

- Criar explicações baseando-se em evidências;
- Desenvolver a empatia com o seu grupo
- Respeitar o espaço de trabalho

**Duração:** 35 minutos

Certifique que todos os alunos já fizeram a leitura prévio do procedimento experimental realizando uma leitura rápida do roteiro. Fale das adaptações que foram necessárias, pois os metais estão em raspas, assim, eles deverão realizar os testes em tubos de ensaio.

Os grupos deverão realizar o experimento proposto e entregar, na próxima aula, as questões apresentadas ao final do procedimento. Oriente-os para deixarem

a bancada limpa após o uso e realizarem o descarte adequado dos materiais. Caso isso não seja realizado avise-os sobre um desconto na nota final.

### **Experimento 3: Reação de metais com soluções contendo íons de metais**

**Objetivo:** conhecer a reatividade de diferentes metais.

#### **Materiais e Reagentes**

- Ferro (pregos ou raspas)
- Cobre (em pedaços ou raspas)
- Magnésio (em aspás)
- Solução de um sal de ferro II
- Solução de um sal de cobre II
- Solução de um sal de magnésio
- 9 tubos de ensaio
- 1 proveta de 10 mL
- 1 estante para tubos de ensaio
- Caneta para marcar tubos ou fita crepe e lápis

#### **Procedimento:**

- Enumere os tubos de 1 a 9.
- Coloque 2 mL de solução de um sal de ferro II nos tubos 1, 2 e 3.
- Adicione um pedaço de ferro no tubo 1.
- Adicione um pedaço de cobre no tubo 2.
- Adicione um pedaço de magnésio no tubo 3.
- Observe os aspectos dos pedaços de metais e das soluções contidos nos tubos 1, 2 e 3 por cerca de 1 minuto. Anote as observações na tabela a seguir em T1, T2 e T3.
- Coloque 2 mL de solução de um sal de cobre II nos tubos 4, 5 e 6. • Adicione um pedaço de ferro no tubo 4.
- Adicione um pedaço de cobre no tubo 5.
- Adicione um pedaço de magnésio no tubo 6.

- Observe os aspectos dos pedaços de metais e das soluções contidos nos tubos 4, 5 e 6 por cerca de 1 minuto. Anote as observações na tabela a seguir em T4, T5 e T6.
- Coloque 2 mL de solução de um sal de magnésio nos tubos 7, 8 e 9.
- Adicione um pedaço de ferro no tubo 7.
- Adicione um pedaço de cobre no tubo 8. • Adicione um pedaço de magnésio no tubo 9.
- Observe os aspectos dos pedaços de metais e das soluções contidos nos tubos 7, 8 e 9 por cerca de 1 minuto. Anote as observações na tabela a seguir em T7, T8 e T9

### Registro de dados

Metais	Soluções contendo os íons de metais		
	Fe <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Fe	T1	T4	T7
Cu	T2	T5	T8
Mg	T3	T6	T9

### Questões Pós-Laboratório

1. A partir da análise da tabela, coloque os metais em ordem crescente de reatividade. Qual é o metal mais reativo? E o menos reativo?
2. Sabe-se que a metal cobre (Cu<sup>0</sup>) apresenta cor avermelhada (quando em lâminas, raspas ou fios) ou marrom escura (quando na forma de um pó muito fino) e que os íons cobre II (Cu<sup>2+</sup>) presentes no sal de cobre apresentam cor azul. Explique o que deve ter ocorrido na superfície do pedaço de ferro mergulhado na solução de cobre II.
3. Sabendo que o íon Fe<sup>2+</sup> tem cor amarelada, o que deve ocorrer com a cor da solução de contendo íons Cu<sup>2+</sup> em contato com Fe ao longo do tempo? Explique sua resposta.

4. Para que o cobre II sofra redução na superfície do ferro este deve sofrer oxidação. Represente as semirreações de oxidação do ferro e redução dos íons cobre.

5. Para guardar uma solução de contendo íons  $\text{Fe}^{2+}$  poderia ser utilizado um recipiente de cobre? E de zinco? Explique suas respostas.

LAMAS, M; F. P.; SANTOS, I. V. S.SEE; **Caderno do Professor: química; ensino médio 2º série 4º bimestre.** São Paulo: SEE; 2009.

### **Aula 5 – Texto de síntese sobre o assunto**

- Compreender a tabela de eletrodos-padrão;
- Compreender os potenciais-padrão de redução;
- Desenvolver a resiliência perante dificuldades conceituais;
- Analisar reações redox em seu cotidiano

**Duração:** 35 minutos

Nessa aula, os alunos deverão entregar as questões pós laboratório. Na aula faremos uma leitura mediada do texto 7 encontrado nas páginas 217-219 do livro didático adotado<sup>11</sup>.

Devemos ter o cuidado para que os alunos realmente compreendam os conceitos ali descritos. Para isso, peça para que um aluno por vez leia cada parágrafo. Oriente-os para destacarem qual seria o conceito principal apresentado.

No final da aula, questione-os sobre outras situações do cotidiano em que acontecem outras reações de transferência de elétrons.

### **Aula 6 – Questionário avaliativo**

- Propor soluções para um problema que envolva conceitos científico;
- Aplicar um conhecimento adquirido;
- Desenvolver a criatividade diante de um problema proposto.

**Duração prevista:** 35 minutos

Será entregue uma situação-problema de escurecimento de uma joia de prata. Os alunos deverão propor uma solução plausível para o assunto. Eles poderão utilizar todo o tempo da aula e, se necessário, o livro didático.

---

<sup>11</sup> MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química.** São Paulo: Scipione. 2003

### Por que a prata escurece e mancha?

Algumas pessoas exalam muito ácido úrico, o que escurece a prata rapidamente. Em alguns casos a prata escurece em questão de horas em contato com a pele.

Praticamente todos os diuréticos acentuam o escurecimento da prata.

Produtos a base de cloro (água sanitária, por exemplo), água oxigenada e ácidos (produtos de limpeza de pedras) são grandes responsáveis pelo escurecimento da prata. Quando for tingir os cabelos ou oxigenar os pelos, é aconselhável tirar as joias.

Ambientes carregados de ácidos ou sulfetos (salas de revelação de filmes e fotos, salas de impressoras a laser, etc) são agressivos a prata.

Água de piscina tratada com cloro também escurece a prata.

Uso de hidratante ou creme também influencia. Deve-se aguardar entre 10 e 15 minutos para vestir as joias depois de utilizar esses produtos.

Produtos de limpeza e sabonete. O ideal é retirar as peças antes de manusear.

Disponível em: <<http://agbril.com.br/porque-prata-escurece-e-mancha/>> Acesso em: 05 nov. 2019.

Suponha que você tenha uma aliança de prata e ela tenha escurecido. Considerando que esse escurecimento seja ocasionado pela formação de sulfeto de prata. Proponha uma solução, que dê para ser realizada com produtos encontrados em casa. para ela retornar à sua cor original.

### Aula invertida – A pilha comum

Os alunos deverão ler a página 231 do livro didático sobre a pilha comum.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**. São Paulo: Scipione. 2003

### Aula 7 – Investigando uma pilha comum

- Analisar as partes que constituem uma pilha;
- Desenvolver a capacidade criativa por meio de uma experimentação.

**Duração prevista:** 35 minutos

Os alunos deverão realizar a atividade 6 do livro didático. O professor deverá levar 1 pilha para cada grupo. As questões deverão ser respondidas em aula e entregues ao professor para avaliação.

### Aula invertida – A pilha de Daniell



Você já ouviu falar na famosa pilha de Daniell? Inventada em 1836 por John Frederic Daniell, foi um dos primeiros dispositivos criados pelo homem que geravam eletricidade. Mas como será que essa pilha funciona? Veja a resposta dessa pergunta neste experimento!

Os alunos deverão assistir ao vídeo do canal pontociência sobre a pilha de Daniell.

Disponível em: <[https://youtu.be/8Qxu\\_\\_Pq8Ms](https://youtu.be/8Qxu__Pq8Ms)> Acesso em: 05 nov. 2019.

### Aulas 8 e 9 – Sistematização sobre pilhas

- Compreender os conceitos relacionados a uma pilha;
- Desenvolver o raciocínio lógico-matemático;
- Discutir aspectos relacionados ao descarte incorreto de pilhas e baterias;
- Aplicar os conhecimentos adquiridos em questões;

#### Duração prevista: 70 minutos

Na aula faremos uma leitura mediada dos textos 8 e 9, encontrado nas páginas 221-226 do livro didático adotado<sup>12</sup>.

Devemos ter o cuidado para que os alunos realmente compreendam os conceitos ali descritos. Para isso, peça para que um aluno por vez leia cada parágrafo. Oriente-os para destacarem qual seria o conceito principal apresentado.

No final da aula, oriente-os para lerem o texto 10 e responder as questões propostas.

<sup>12</sup> MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**. São Paulo: Scipione. 2003

## Aula 10 – Prova de Vestibular

- Avaliar os conceitos adquiridos
- Incentivar a participação dos alunos em exames vestibulares

Essa é a primeira prova objetiva com questões de vestibulares a ser realizadas no curso de química pelos alunos. Então, provavelmente eles estarão nervosos. Converse com eles que a nota final não significa o seu desempenho no exame final e que ela não representa de fato todos os conhecimentos que eles puderam desenvolver ao longo dos anos.

### Prova:

1. (Enem – PPL, 2012) A grafita é uma variedade alotrópica do carbono. Trata-se de um sólido preto, macio e escorregadio, que apresenta brilho característico e boa condutibilidade elétrica.

Considerando essas propriedades, a grafita tem potência de aplicabilidade em:


- a) Lubrificantes, condutores de eletricidade e cátodos de baterias alcalinas.
- b) Ferramentas para riscar ou cortar materiais, lubrificantes e condutores de eletricidade.
- c) Ferramentas para amolar ou polir materiais, brocas odontológicas e condutores de eletricidade.
- d) Lubrificantes, brocas odontológicas, condutores de eletricidade, captadores de radicais livres e cátodo de baterias alcalinas.
- e) Ferramentas para riscar ou cortar materiais, nanoestruturas capazes de transportar drogas com efeito radioterápico.

Resposta a.

A grafita é um sólido preto e sua estrutura apresenta elétrons delocalizados, tornando-a boa condutora de corrente elétrica. Suas principais aplicações são como lubrificante, por exemplo, em fechaduras, e também na confecção de eletrodos inertes utilizados em eletrólises.

2. (Enem, 2009) Para que apresente condutividade elétrica adequada a muitas aplicações, o cobre bruto obtido por métodos térmicos é purificado eletroliticamente. Nesse processo, o cobre bruto impuro constitui o ânodo da célula, que está imerso em uma solução de  $\text{CuSO}_4$ . À medida que o cobre impuro é

oxidado no ânodo, íons  $\text{Cu}^{2+}$  da solução são depositados na forma pura no cátodo. Quanto às impurezas metálicas, algumas são oxidadas, passando à solução, enquanto outras simplesmente se desprendem do ânodo e se sedimentam abaixo dele. As impurezas sedimentadas são posteriormente processadas, e sua comercialização gera receita que ajuda a cobrir os custos do processo. A série eletroquímica a seguir lista o cobre e alguns metais presentes como impurezas no cobre bruto de acordo com suas forças redutoras relativas.

Ouro	 Força redutora
Platina	
Prata	
Cobre	
Chumbo	
Níquel	
Zinco	

Entre as impurezas metálicas que constam na série apresentada, as que se sedimentam abaixo do ânodo de cobre são

- a) Au, Pt, Ag, Zn, Ni e Pb.
- b) Au, Pt e Ag.
- c) Zn, Ni e Pb.
- d) Au e Zn.
- e) Ag e Pb.

Resposta **b**.

As impurezas que sedimentam não devem sofrer oxidação, permanecendo em sua forma reduzida (metálica), enquanto as impurezas que passam à solução sofrem oxidação, assim como o cobre. De acordo com a ordem crescente de força redutora, os metais com maior força redutora que o cobre, e, portanto, maior tendência a sofrerem oxidação, são o chumbo, o níquel e o zinco. Assim, ouro (Au), platina (Pt) e prata (Ag) possuem menor tendência a oxidar e permanecem em sua forma metálica, sedimentando abaixo do ânodo.

3. (Enem, 2013) Eu também podia decompor a água, se fosse salgada ou acidulada, usando a pilha de Daniell como fonte de força. Lembro o prazer



extraordinário que sentia ao decompor um pouco de água em uma taça para ovos quentes, vendo-a separar-se em seus elementos, o oxigênio em um eletrodo, o hidrogênio no outro. A eletricidade de uma pilha de 1 volt parecia tão fraca, e, no entanto podia ser suficiente para desfazer um composto químico, a água...

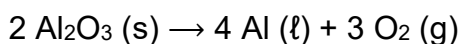
SACKS, O. *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química*. São Paulo: Cia. das Letras, 2002.

O fragmento do romance de Oliver Sacks relata a separação dos elementos que compõem a água. O princípio do método apresentado é utilizado industrialmente na

- a) obtenção de ouro a partir de pepitas.
- b) obtenção de calcário a partir de rochas.
- c) obtenção de alumínio a partir da bauxita.
- d) obtenção de ferro a partir de seus óxidos.
- e) obtenção de amônia a partir de hidrogênio e nitrogênio.

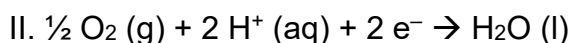
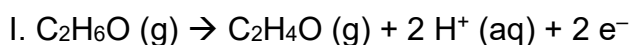
Resposta **c**.

O trecho descreve a eletrólise da água, a qual ocorre com aplicação de diferença de potencial proveniente de uma pilha de 1 volt. O princípio da eletrólise também é utilizado industrialmente na obtenção do alumínio a partir da bauxita (eletrólise ígnea):



#### MÉDIAS

4. (Enem – PPL, 2014) Os bafômetros (etilômetros) indicam a quantidade de álcool,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  (etanol), presente no organismo de uma pessoa através do ar expirado por ela. Esses dispositivos utilizam células a combustível que funcionam de acordo com as reações químicas representadas:



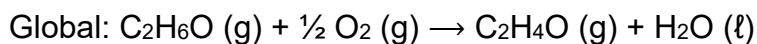
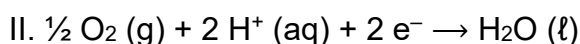
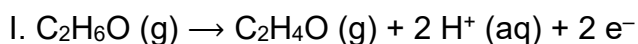
BRAATHEN, P. C. Hálito culpado: o princípio químico do bafômetro. *Química Nova na Escola*, n. 5, maio 1997 (adaptado).

Na reação global de funcionamento do bafômetro, os reagentes e os produtos desse tipo de célula são

- a) o álcool expirado como reagente; água, elétrons e  $H^+$  como produtos.
- b) o oxigênio do ar e  $H^+$  como reagentes; água e elétrons como produtos.
- c) apenas o oxigênio do ar como reagente; apenas os elétrons como produto.
- d) apenas o álcool expirado como reagente; água,  $C_2H_4O$  e  $H^+$  como produtos.
- e) o oxigênio do ar e o álcool expirado como reagentes; água e  $C_2H_4O$  como produtos.

Resposta **e**.

Somando as duas equações:

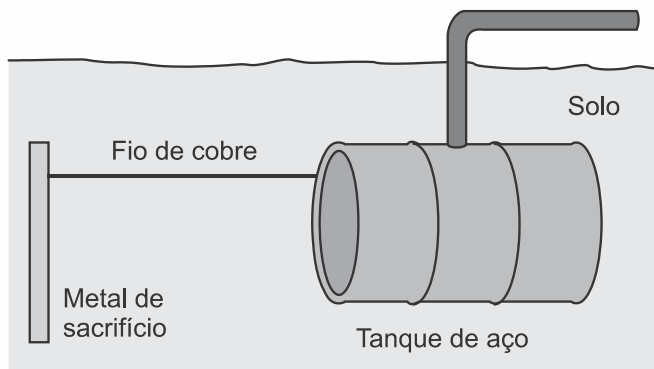


REAGENTES

PRODUTOS

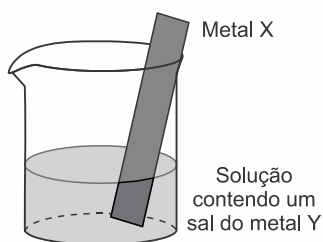
DIFÍCIL

5. (Fuvest, 2018) Um método largamente aplicado para evitar a corrosão em estruturas de aço enterradas no solo, como tanques e dutos, é a proteção catódica com um metal de sacrifício. Esse método consiste em conectar a estrutura a ser protegida, por meio de um fio condutor, a uma barra de um metal diferente e mais facilmente oxidável, que, com o passar do tempo, vai sendo corroído até que seja necessária sua substituição.



Burrows, *et al.* Chemistry<sup>3</sup>, Oxford, 2009. Adaptado.

Um experimento para identificar quais metais podem ser utilizados como metal de sacrifício consiste na adição de um pedaço de metal a diferentes soluções contendo sais de outros metais, conforme ilustrado, e cujos resultados são mostrados na tabela. O símbolo (+) indica que foi observada uma reação química e o (–) indica que não se observou qualquer reação química.



	Metal X			
Soluções	Estanho	Alumínio	Ferro	Zinco
SnCl <sub>2</sub>		+	+	+
AlCl <sub>3</sub>	–		–	–
FeCl <sub>3</sub>	–	+		+
ZnCl <sub>2</sub>	–	+	–	

Da análise desses resultados, conclui-se que pode(m) ser utilizado(s) como metal(is) de sacrifício para tanques de aço:

Note e adote:

- o aço é uma liga metálica majoritariamente formada pelo elemento ferro.

- Al e Zn.
- somente Sn.
- Al e Sn.
- somente Al.

e) Sn e Zn.

Resposta **a**.

Segundo a tabela, a ordem crescente de reatividade destes metais (tendência a sofrer oxidação) é:

Sn (0 reações) < Fe (1 reação) < Zn (2 reações) < Al (3 reações)

O metal de sacrifício deve possuir maior potencial de sofrer oxidação. Para a proteção do tanque de aço (ferro), poderiam ser utilizados o zinco e o alumínio.

## REFERÊNCIAS

- ARENDRT, H. **The crisis in Education**. In.: ARENDRT, H. **Between Past and Future: Six Exercises in Political Thought**. New York: Viking Press. p. 173-196, 1961.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**; tradução Esteia dos Santos Abreu. - Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação; Secretaria da Educação Básica; Secretaria da Educação Continuada, Alfabetização, D. e I. S. de E. P. e tecnológica. C. N. de E. **Base Nacional Comum Curricular** (3rd ed.). Brasília. 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf)> Acesso em 15 jan. 2019.
- \_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996
- CAPPECCHI, M.C.V.M. **Problematização no Ensino de Ciências**. IN: CARVALHO, A.M.P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning. cap. 1, p. 1-20. 2013.
- CORSARO, W. A. **Sociologia da infância**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- DEBOER, G. E. **Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform**. Journal of Research In Science Teaching. vol. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.
- FILHO, L M. F.; VIDAL, D. G. **Os tempos e os espaços escolares no processo de institucionalização da escola primária no Brasil**. Rev. Bras. Educ. Rio de Janeiro, n. 14, p. 19-34, ago. 2000.
- FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir: nascimento da prisão**. Tradução de Raquel Ramalhete. 42 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler – em três artigos que se complementam**. 15. Ed. São Paulo: Cortez & autores Associados, 1996.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática da liberdade**. 23<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. Apresentação de Ana Maria Araújo Freire. São Paulo, Edit. UNESP, 2000.

GENTZBITTEL, M. **A causa dos alunos**. Tradução Berta H. Gurovitz. – São Paulo: Summus, 1993

GÓMEZ, A. I. P. **As funções sociais da escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência**. In: SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

GUIMARÃES, C. E. **A Disciplina no processo ensino-aprendizagem**. Didática, São Paulo, n. 18, p. 33-39, 1982

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., & CRUJEIRAS, B. **Epistemic practices and scientific practices in science education**. In Taber, K. S, & Akpan, B. (Eds.). **Science Education: an International Course Companion**, p. 69-80. 2017.

KAMII, C., & DEVRIES, R. **Physical knowledge in preschool education: Implications of Piaget's theory**. New York: Teachers College Press. 1978.

KELLY, G. J. **Inquiry, activity and epistemic practice**. In Duschl, R. A., & Grandy, R. E. (Eds.), **Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation**. Rotterdam, Holand: Taipei Sense Publishers. p. 288–291. 2008.

KISHIMOTO, T. M. **Brincar, letramento e infância**. In.: KIHIMOTO, T. M.; OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. **Em busca da pedagogia da Infância**. Porto Alegre: p. 21-54. 2010.

LARROSA, J. **Pedagogia Profana: Danças, piruetas e mascaradas**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017

LAUGKSCH, R. C. **Scientific literacy: a conceptual overview**. Science Education, Malden, MA (USA), John Wiley & Sons, v. 84, n. 1, p. 71-94, jan. 2000.

MACHADO, J. N. **Sobre a ideia de competência**. FEUSP – Programa de Pós-Graduação 2<sup>o</sup>. semestre de 2006. Seminários de Estudos em Epistemologia e Didática (SEED). 2006. Disponível em: <<https://nilsonjosemachado.net/20060804.pdf>> Acesso em 18 mai 2018.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. **Alfabetização Científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca**. Ensaio – Pesquisa em Educação em ciências: Belo Horizonte. v. 21, 2019.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 44, p. 1-19, 2018.

NASCIMENTO, L. A.; SASSERON, L. H. **Ensino de ciências como prática: uma proposta para análise da constituição de normas sociais em sala de aula.** Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPE.C Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017

National Research Council (NRC). **A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas.** Washington, DC: National Academies Press. 2012.

NORRIS, S.P.; PHILLIPS, L. M. **How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy.** Science Education, v.87, n.2, 224-240, 2002.

PARO, V. **A estrutura didática e administrativa da escola e a qualidade do ensino fundamental.** Revista Brasileira de Política e Administração da Educação – v.24, n.1, p. 127-133, jan./abr. 2008.

PATTO, M. H. S. **A produção do fracasso escolar: Histórias de submissão e rebeldia.** São Paulo: Casa do Psicólogo. 1988.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia.** 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

ROBERTS, D. A. **Scientific literacy/Science literacy.** In S. K. Abell y N. G. Lederman (Eds.), **Handbook of research on science education.** Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. p. 729-780. 2007.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. **Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências.** Ciência & Educação, v.7, n.1, 95-111. 2001.

SASSERON, L. H. **Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma mriada para a Base Nacional Comum Curricular.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. vol, 18, n. 3, p. 1061-1085. 2018.

\_\_\_\_\_, L. H. **Interações discursivas e investigação em sala de aula: O papel do professor.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning. cap. 3, p. 41-61. 2013.

\_\_\_\_\_, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Alfabetização Científica: uma**

**revisão bibliográfica.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, p. 59-77, 2011.  
SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. **O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais.** Tópicos Educacionais: Recife. v. 23, n.1, p.7-27, jan/jun. 2017

SHAMOS, M. **The myth of scientific literacy.** New Brunswick, NJ: Rutgers University Press. 1995.

SKLIAR, C. **É o outro que retorna ou é um eu que hospeda?: notas sobre a pergunta obstinada pelas diferenças em educação** (Expositor da sessão especial A questão da diferença na Educação). In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2002, Caxambú. Anais... Caxambú: ANPED, 2002.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o Ensino por Investigação e a promoção da Alfabetização Científica.** Ensaio – Pesquisa em Educação em ciências: Belo Horizonte. v. 20, 2019

TARDIF, M.; LESSARD, C. **Da classe ao sistema escolar.** In: **O trabalho docente – elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

TASCHNER, S. P. **Favelas em São Paulo – censos, consensos e contrasensos.** Cadernos Metrópole, n. 5, 2001.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YOACUBIAN, H. A. **Scientific literacy for democratic decision-making.** International Journal of Science Education. v. 40, n. 3, p. 308–327. 2018.

YOUNG, M. F. D. **Para que servem as escolas?** Educação & Sociedade, Campinas: CEDES, v. 28, n. 101, p. 1.287-1.302, set./dez. 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

## Apêndice 1 – Inventário do laboratório escolar

Materiais de laboratório – vidrarias:

Material	Quantidade
Proveta de 10 mL	21



<b>Proveta de 25 mL</b>	2
<b>Proveta de 50 mL</b>	2
<b>Proveta de 100 mL</b>	34
<b>Proveta de 250 mL</b>	3
<b>Proveta de 500 mL</b>	5
<b>Proveta de 1000 mL</b>	2
<b>Balão volumétrico de 100 mL</b>	6
<b>Balão volumétrico de 250 mL</b>	10
<b>Balão volumétrico de 500 mL</b>	11
<b>Balão volumétrico de 1000 mL</b>	6
<b>Pipeta graduada de 1 mL</b>	1
<b>Pipeta graduada de 2 mL</b>	5
<b>Pipeta graduada de 5 mL</b>	11
<b>Pipeta graduada de 10 mL</b>	7
<b>Bastão de vidro</b>	47
<b>Base de suporte universal</b>	13
<b>Béquer de 100 mL</b>	6
<b>Béquer de 250 mL</b>	38
<b>Béquer de 500 mL</b>	8
<b>Béquer de 600 mL</b>	9
<b>Béquer de 1000 mL</b>	4
<b>Placa de petri</b>	20
<b>Enlenmeyer de 100 mL</b>	2
<b>Enlenmeyer de 250 mL</b>	25
<b>Enlenmeyer de 500 mL</b>	11
<b>Enlenmeyer de 1000 mL</b>	31
<b>Kitassato de 250 mL</b>	2
<b>Funil de separação simples</b>	38
<b>Cadinho</b>	5
<b>Cápsula de porcelana</b>	8
<b>Triângulos de porcelana</b>	5

<b>Material</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Muflas</b>	7
<b>Garras</b>	4
<b>Argola</b>	1
<b>Tela de amianto</b>	31
<b>Estante de madeira</b>	8
<b>Balão de fundo redondo</b>	1
<b>Condensador</b>	3
<b>Bureta de 10 mL</b>	1
<b>Termômetro</b>	12
<b>Tubos de ensaio</b>	2 caixas

Lista de reagentes

Ácido acético PA
Ácido clorídrico 0,5M
Ácido clorídrico 20%
Ácido Clorídrico 4M
Ácido clorídrico PA
Ácido fórmico PA
Ácido nítrico 65%
Ácido Nítrico PA
Ácido sulfúrico [DESC]
Ácido Sulfúrico 50%
Ácido Sulfúrico PA
Água deionizada
Alaranjado de metila
Alumínio metálico
Azul de bromotimol
Azul de metileno
Butan-1-ol
Carbonato de cálcio
Carbonato de sódio
Cloreto de bário
Cloreto de cálcio
Cloreto de magnésio
Cloreto de potássio
Cloreto férrico

<b>Cobre metálico</b>
<b>Dicromato de sódio</b>
<b>Etanol 60%</b>
<b>Fenolftaleína</b>
<b>Ferro metálico</b>
<b>Ferrocianeto de potássio</b>
<b>Glucosam</b>
<b>Hidróxido de amônio</b>
<b>Hidróxido de bário</b>
<b>Hidróxido de cálcio</b>
<b>Iodeto de potássio</b>
<b>Iodo sólido</b>
<b>Limalha de ferro</b>
<b>Metanol</b>
<b>Nitrato de chumbo 0,1M</b>
<b>Nitrato de potássio</b>
<b>Oxalato de sódio</b>
<b>Óxido de zinco</b>
<b>Peróxido de hidrogênio 20v</b>
<b>Reagente de Benedict</b>
<b>Reagente de Feling A</b>
<b>Reagente de Feling B</b>
<b>Sulfato de alumínio</b>
<b>Sulfato de amônio</b>
<b>Sulfato de cobre</b>
<b>Sulfato de magnésio</b>
<b>Sulfato de magnésio heptahidratado</b>
<b>Sulfato de zinco</b>
<b>Tossulfato de sódio</b>
<b>Vermelho neutro</b>
<b>Zinco metálico</b>