

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

### **Autoria**

**Giovanna Borges Bonési**

**Sara do Nascimento Ferreira**

### **Orientação**

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

Novembro- 2019

## 1. Introdução geral

Um dos momentos mais fundamentais dentro do processo de ensino e aprendizagem é o momento destinado à elaboração da proposta curricular para todos os ciclos de ensino, onde guiados pelo projeto político pedagógico (PPP) da escola em questão e levando em consideração algumas variáveis como a comunidade ao redor do local de ensino, o público a que ele se destina, a estrutura disponível, o corpo docente e as influências externas e internas sob as quais o local está submetido podemos desenvolver um planejamento curricular que seja coerente com esses pontos e que ao mesmo tempo tenha como objetivo levar o conhecimento a todos os envolvidos nesse processo.

Para tanto, algumas decisões são importantes, dentre elas estão a escolha dos objetivos, o entendimento de aprendizado, de ensino, do papel do aluno e do professor, quais concepções serão usadas para direcionar os conteúdos, os conteúdos, a ordem que serão apresentados, os critérios e jeitos de se avaliar o processo de aprendizagem, a estrutura temporal da escola e outros. Todos esses aspectos juntos ajudarão e constituirão o planejamento curricular daquele local, que pode ter diferentes funções, estruturas e designs e ser seguido.

No presente planejamento, escolheu-se introduzir alguns pontos vindos da perspectiva de Paulo Freire e misturá-los com a proposta CTS(A) (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) vista em muitos dos currículos da década de 1970 e 1980. Segundo Santos<sup>[1]</sup> (2008), é possível correlacionar as duas perspectivas, trazendo ao CTSA uma linguagem e objetivo mais humanizados, mostrando as relações entre o homem e o meio ambiente ao qual está inserido e tudo que está correlacionado, como a economia, as pressões sociais, a tecnologia, a ciência e outros tantos fatores.

Santos também afirma que trabalhos a partir da abordagem CTS(A) “surgiram como decorrência da necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências.”<sup>[2]</sup> no contexto do pós-guerra, sendo incorporados no Brasil a partir da década de 1970.

Sobre Paulo Freire, Reis<sup>[3]</sup> fez um retrospecto sobre sua vida de modo a ajudar a compreender melhor sua proposta. Nascido em 1921, foi professor e participou de diversos movimentos em sua terra natal, até se tornar coordenador do Programa Nacional da Educação, em Brasília. Com o golpe militar no Brasil, no entanto, seus trabalhos foram reprimidos e o educador foi preso e exilado. Voltou ao seu país em na década de 1980, onde foi docente da PUC, UNICAMP e secretário da educação em São Paulo. Faleceu em 1997, não sem antes receber 39 títulos *Honoris Causa*.

Esse ilustre educador é até hoje reconhecido nos estudos sobre educação pelo desenvolvimento do método Paulo Freire, que trata principalmente da alfabetização de

jovens e adultos. Contudo, os princípios de autonomia do aluno e construção do conhecimento junto com professor podem se expandir também para o contexto da escola a qual esse plano de aula se refere.

## **2. Caracterização da escola**

### **2.1 Situação da escola**

A escola para a qual esse trabalho foi pensado é uma escola fictícia no interior do estado de São Paulo, numa cidade de médio porte que é um polo industrial. Mesmo que a economia da cidade seja pautada nas indústrias nela localizadas, é uma região fisicamente próxima a uma vasta área de plantações de diferentes culturas e, com isso, da realidade agrária.

É uma escola pública de ensino fundamental II e médio regulares em período integral. Os alunos apresentam faixa etária padrão para o ciclo de ensino, entre 14 à 18 anos, mas ainda formam um grupo heterogêneo, incluindo migrantes de cidades ainda menores, de cidades maiores, de outros países e famílias tradicionais na região. A maior parte dos alunos é composta por filhos de operários das fábricas da região.

O ensino médio apresenta seis turmas de aproximadamente 25 alunos em cada. As salas são fixas para cada disciplina, de forma que os alunos se movimentam entre as aulas. O corpo docente é bem variado, sendo composto tanto por professores que têm vasta formação na área de educação como professores sem formação específica.

### **2.2 Objetivos e características específicas**

O principal objetivo da escola é abrir o máximo de possibilidade para os alunos em suas realidades. Por isso, busca prepará-los para qualquer decisão que venham a tomar: seja entrar imediatamente no mercado de trabalho, seja fazer um curso técnico ou tecnólogo, seja buscar um lugar na universidade.

Os professores têm total autonomia para montarem seus planejamentos e escolherem os temas das suas aulas. A coordenação da escola avalia as decisões dos mesmos através de duas atividades anuais: a semana Temática e o simulado para o vestibular.

A Semana Temática é um evento em que os alunos desenvolvem projetos interdisciplinares a partir de um tema geral. Duas semanas do planejamento semestral são dedicadas a isso: uma para montagem dos projetos, em que os professores atuam como tutores dos grupos, e uma para a semana em si.

Cada turma será tratada como um grande grupo. Essa atividade é aberta a toda comunidade escolar e conta com um dia de exposição de projetos e um dia de apresentações artísticas. Já o simulado de vestibular apresenta moldes tradicionais de avaliação do aluno.

Vale ressaltar também que a escola busca fazer pelo menos uma saída por semestre para cada turma. Essa saída pode ser para um espaço cultural, uma indústria ou uma universidade. Espera-se que os professores façam alguma correlação entre essa atividade e suas respectivas disciplinas.

Em termos de estrutura, a escola se encontra em situação razoável. Apresenta laboratório didático de Química e Biologia bem equipados, mas com pouco orçamento para compra de reagentes e manutenção. Há um técnico para os laboratórios que ajuda na preparação das atividades. Apresenta também sala de informática equipada com computadores, suficientes pelo menos para uma turma organizada em duplas e uma biblioteca que conta essencialmente com livros didáticos de várias coleções e autores, mas nenhum deles suficiente para todas as turmas. Além disso, há as salas de aula com lousa e projetores, sendo salas fixas para cada professor.

A disciplina de Química conta com duas aulas de 60 min e uma aula de 120 min por semana.

### 3. Perspectivas didáticas

Pensando na escola que o planejamento se refere, localizada em um polo industrial e rodeada de uma área de agricultura, deve-se selecionar o papel do professor, do aluno, do material didático, da avaliação, da escola e da aprendizagem para assim nortear todo o planejamento.

O papel do professor é possibilitar ao aluno acessar novos conhecimentos e enxergar uma nova visão de mundo, que será um complemento à visão que já tinha. O profissional da educação deve agir sempre de maneira dialógica e respeitosa para com seus alunos.

Quanto ao aluno, espera-se que através de atividades autônomas e interdisciplinares, ele se torne um cidadão crítico e consciente e detentor de instrumentos para analisar a si próprio e ao mundo a sua volta.

Para tanto, a escola deve proporcionar ferramentas para o aluno compreender o meio em que está inserido. Por isso, o ensino está contextualizado a temas sociais latentes em que o conteúdo serve para compreender melhor as questões e propor soluções e intervenções no nível local, afinal, segundo Freire, uma possibilidade é partir de problemas locais para entender os de âmbito nacional e internacional (Freire 1996).

Os materiais didáticos servem como auxílio pontual para o professor e aluno. Associado a isso há o fato de que a escola não tem um instrumento uniforme para todos os alunos. Desse modo, os materiais disponíveis são comparativos.

A avaliação deve mostrar ao professor e ao alunos o nível de assimilação dos conteúdos, a fim de ajudar a melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, serão utilizados diversos instrumentos de avaliação aplicados de maneira contínua ao longo do semestre, buscando sempre apresentar um feedback aos alunos. Ainda nesse sentido, a aprendizagem tem um papel libertador ao permitir ao aluno atingir a sua autonomia e alcançar seu senso crítico.

### 3.1 Papel da Química

Tendo como norte as perspectivas didáticas postas, espera-se que, após concluir os três anos do Ensino Médio, a disciplina de Química tenha permitido ao aluno assimilar um corpo conceitual amplo que o ajude a tomar decisões no seu cotidiano, bem como pensar criticamente as situações a sua volta e contexto social em que está inserido. Além disso, o aluno deve aprender comportamentos e procedimentos que o ajudem a integrar-se nos mais diversos contextos de trabalho e aprendizado.

Desse modo, escolheu-se ministrar os conteúdos a partir de temas gerais apresentados ao longo de um semestre, numa abordagem CTS(A). Assim espera-se apresentar o tema e sua importância na sociedade, relacionar os conteúdos químicos a essa realidade e, por fim, buscar propostas de soluções e intervenções utilizando os conteúdos aprendidos. Vale ressaltar que, por se tratar de uma escola de período integral, o uso do tempo e do espaço da escolar é uma das prioridades para todas as disciplinas.

As ideias gerais para os seis semestres do Ensino Médio dessa escola estão colocados a seguir:

1º semestre 1º ano

**Indústria e tecnologia:** Atividades iniciais (3 aulas), O que é ciência e qual o seu papel (10 aulas), Átomo: modelos e estrutura atômica (10 aulas), Tabela e propriedades periódicas (7 aulas), Nomenclatura (4 aulas), Segurança (7 aulas), Substâncias puras e misturas (4 aulas).

2° semestre 1° ano:

**Sustentabilidade e Química verde:** Propriedades químicas (5 aulas), Ligação Química (5 aulas), Reações químicas (4 aulas), Estequiometria (10 aulas), Soluções (9 aulas), Química verde (6 aulas).

1° semestre 2° ano:

**Cidades e resíduos:** Atividades iniciais (2 aulas), Gases (7 aulas), Termoquímica (10 aulas), Reações redox e eletroquímica (13 aulas), Descarte de resíduos (12 aulas).

2° semestre 2° ano

**Mudanças climáticas e poluição:** Termoquímica (4 aulas), Equilíbrio químico (7 aulas), pH (14 aulas), cinética química (11 aulas), Atividades finais (3 aulas).

1° semestre 3° ano:

**Drogas (lícitas e ilícitas):** Funções orgânicas, isomeria, reações orgânicas, radioatividade, polímeros, surfactantes.

2° semestre 3° ano

**Comunicação científica:** Projeto de comunicação científica, revisão para vestibular

#### 4. Planejamento geral para os 3 anos

O planejamento geral para os três anos do Ensino Médio é dado na tabela a seguir. Além dos conteúdos, encontram-se um resumo das aulas, espaço e recursos e tempo. Vale ressaltar que as atividades em sala de aula são pensadas para alunos dispostos em U, exceto quando explicitado outra configuração.

Cada semestre é pensado em 16 semanas. Foram deixadas propositalmente 3 aulas de folga, para o caso de atividades extracurriculares, tais como visitas técnicas e simulados. Os semestres pares ainda têm duas semanas para a Semana Temática da escola (uma para finalização dos projetos dos alunos, em que os professores atuam como tutores, e uma para a Semana em si, contando com organização, apresentação e arrumação da escola).

Atividades iniciais	<p>Resumo da aula: Professor deve se apresentar e fazer uma dinâmica para que os alunos se apresentem. Feita essa parte, deve apresentar a disciplina e o cronograma do semestre. Espaço e recursos: Sala de aula. Então, passa a caixa química para o próximo aluno. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aplicação de uma análise diagnóstica sobre: interpretação de texto usando contexto da cidade como base com uma notícia local, matemática, conceitos fundamentais de ciências, o que é e qual o papel da ciência na sociedade. O diagnóstico se dará por uma avaliação formal escrita. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Análise diagnóstica impressa. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Apresentação do laboratório didático e regras de segurança. Atividade para reconhecimento de vidrarias e da estrutura física do laboratório. Após essa atividade inicial, o professor fará uma aula expositiva dialogada, buscando corrigir a atividade. Espaço e recursos: laboratório didático. Tempo: 120 min</p>
Papel da ciência	<p>Resumo da aula: Professor incentiva um debate a partir de diferentes definições de ciência colocadas na lousa (pode-se utilizar definições de dicionários, de filósofos da ciência e de pessoas públicas não versadas no assunto). Após o debate, os alunos devem escrever um resumo das suas próprias definições de ciência e sua função na sociedade. Dividir grupos para seminário sobre grandes cientistas. Espaço e recursos: Sala de aula. É preciso diferentes definições de ciência, mesclando a de órgãos institucionais e falas de pessoas físicas sobre o assunto. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Estudo dirigido a partir dos textos "Química, pra que te quero?" de Denise Fraga e "Química como te quero" de Aldo José Gorgatti Zarbin. Espaço e recursos: Sala de aula. É preciso ter os textos e estudo dirigido impressos. Tempo: 60 min.</p>
	<p>Resumo da aula: Aula expositiva em sala sobre o que é um modelo e qual a sua função para a química. Indo para sala de informática, alunos, em grupo, devem buscar modelos para diferentes situações (exemplo: modelo do planeta, de prato de alimentação saudável, etc). Ao final, os grupos devem apresentar seus resultados para a turma. Espaço e recursos: Sala de aula e sala de informática Tempo: 120 min</p>

	<p>Resumo da aula: Discussão sobre a função da ciência e da química. Aula expositiva sobre a função social da ciência. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Revisão. Entrega de um texto formalizando as ideias sobre a ciência e a química. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Apresentação do conceito de método científico, de maneira expositiva. Análise de roteiros para o experimento da aula seguinte, sob a perspectiva do conceito apresentado. Espaço e recursos: Sala de aula. Diferentes roteiros para experimentos de pesagem e medição de volume impressos. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Experimentos simples de pesagem e medição de volume. Espaço e recursos: Laboratório didático. Materiais para experimento. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula expositiva dialogada sobre apresentação de dados e confiabilidade de referências bibliográficas. Orientações para confecção dos relatórios. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Apresentação de seminário sobre grandes cientistas. Discussão. Feedback do professor sobre as atividades desenvolvidas. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 120 min</p>
Átomo	<p>Resumo da aula: Aula expositiva sobre átomos de Leucipo, Demócrito e Dalton. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Experimento e estudo dirigido sobre condutividade. Espaço e recursos: Laboratório didático. Roteiro e estudo dirigido sobre condutividade impressos. Materiais para experimento sobre condutividade. Tempo: 60 min</p>

Papel da ciência	Resumo da aula: Aula em conjunto com Biologia. Estudo dirigido baseado no capítulo 4 do livro "O Golem: o que você deveria saber sobre a ciência", de Collens e Pinch (o caso de Pasteur e Pouchet). Debate. Espaço e recursos: Espaço fora da sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 120 min
Átomo	Resumo da aula: Aula expositiva sobre átomos de Thonsom, Rutherford e Bohr, a partir dos experimentos. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo 60 min
	Resumo da aula: Construção de uma lousa-resumo comparativa entre os modelos atômicos. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aula expositiva: prótons, nêutrons, elétrons, núcleo, eletrosfera.. Revisão de matemática. Resolução de exercícios em lousa. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Apresentação da técnica de teste de chama de maneira expositiva. Depois, os alunos fazem teste de chama de alguns sais. Estudo dirigido para fazer em casa. Espaço e recursos: Laboratório didático. Sais de diferentes metais. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aula expositiva: isótopos, isóbaros, isótonos, íons e alotropia. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo 60 min
	Resumo da aula: Estudo por pesquisa sobre elementos químicos. Apresentação dos alunos. Encerramento com dez minutos de aula expositiva. Espaço e recursos: Sala de informática. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Revisão. Resolução de lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aplicação de avaliação formativa. O professor deve entregar o gabarito aos alunos ao final da avaliação. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Avaliação e gabarito impressos. Tempo: 120 min

Tabela periódica	Resumo da aula: Feedback geral sobre as atividades. Aula expositiva sobre tabela periódica (função e evolução ao longo do tempo). Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre propriedades periódicas. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimentos simples para verificação de similaridades de propriedades periódicas. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes de diferentes grupos. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Tendo uma tabela periódica em mãos para seguir como exemplo, alunos devem montar uma grande tabela em conjunto. As informações como nome, símbolo e número atômico devem estar separadas e embaralhadas, cabendo aos alunos por conta perceberem as semelhanças e tendências (cor das famílias e n° atômico, por exemplo) para montar a tabela. Espaço e recursos: Espaço aberto: pátio ou quadra de educação física. Jogo com a tabela periódica. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Pesquisa sobre as diferentes famílias da tabela periódica para montagem de um seminário. Tirar dúvidas. Espaço e recursos: Sala de informática. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Estudo dirigido sobre produção comercial de compostos de alto e baixo valor agregado (exemplo: ouro e sódio). Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Apresentação dos seminários e discussão. Espaço e recursos: sala de aula. Tempo: 120 min
Nomenclatura	Resumo da aula: Análise do reagentário do laboratório. Espaço e recursos: Laboratório didático. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre estrutura e classificação de compostos inorgânicos e orgânicos. Espaço e recursos: sala de aula. Tempo: 60 min

	<p>Resumo da aula: Aula expositiva sobre nomenclatura. Construção de um reagentário próprio do aluno (com reagentes utilizados até o momento). Espaço e recursos: Sala de aula. Laboratório didático. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Estudo dirigido sobre diferentes nomenclaturas em diferentes contextos. Espaço e recursos: Sala de aula. Diferentes materiais com diferentes nomes para mesmos compostos (fichas comerciais, FISPQ, notícias, etc) Tempo: 60 min</p>
Segurança	<p>Resumo da aula: Aula expositiva sobre periculosidade de reagentes químicos e suas classificações e uso de EPIs. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula em conjunto com Educação física: simulação de evacuação da escola. Espaço e recursos: Toda a escola. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Discussão sobre segurança a partir de relatos de acidentes industriais (exemplos: Chernobyl, Bophal, vazamento de petróleo Golfo do México). Espaço e recursos: Sala de aula. Relatos de acidentes. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Atividade em que os alunos devem localizar aparatos de segurança e reagentes com diferentes classificações de periculosidade. Espaço e recursos: Laboratório didático. Atividade impressa. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da atividade: Aula em conjunto com Artes. Elaboração de cartilha explicativa sobre segurança. Espaço e recursos: Espaço fora da sala de aula. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Revisão e resolução de exercícios. Reserva de dez minutos para feedback sobre relatórios. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>

	<p>Resumo da aula: Aplicação de avaliação formativa sobre nomenclatura e segurança. O professor deve entregar o gabarito aos alunos ao final da avaliação. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Avaliação e gabarito impressos. Tempo: 120 min</p>
Substância pura e mistura	<p>Resumo da aula: Feedback da avaliação formativa. Aula expositiva sobre substâncias puras e misturas. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Estudo dirigido sobre substâncias puras e misturas comuns na indústria (especialmente as da região da escola). Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula expositiva sobre métodos de separação de misturas. Lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo das atividades: Divisão dos alunos em grupos para separação de diferentes misturas por diferentes métodos. Compartilhamento de resultados com a turma. Espaço e recursos: Laboratório didático. Misturas fáceis de separar. Roteiro impresso. Tempo: 120 min</p>

Propriedades químicas	<p>Resumo da aula: Revisão de conceitos do semestre anterior. Aula expositiva de distribuição eletrônica. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula expositiva sobre estrutura de Lewis. Lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Estudo dirigido sobre estrutura de Lewis, incluindo montagem de estruturas com bolinhas de isopor e palitos. Compartilhamento de respostas. Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido. Material para construção de modelos. Tempo: 120 min</p>

	Resumo da aula: Revisão sobre polaridade e eletronegatividade, com exercícios para entregar. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento sobre misturas (água, óleo e detergente). Estudo dirigido sobre polaridade e solubilidade. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes para experimento. Roteiro e estudo dirigido. Tempo: 60 min
Química Verde	Resumo da aula: Estudo dirigido sobre efeito estufa. Discussão. Divisão dos grupos dos seminários (efeito estufa, desmatamento, camada de ozônio, smog industrial, entre outros temas). Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 120 min
Ligação Química	Resumo da aula: Aula expositiva sobre ligações químicas. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento martelando materiais <sup>[5]</sup> . Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes para experimento. Roteiro impresso. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Discussão de dados e tempo para formulação dos relatórios. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Estudo dirigido sobre ressonância do ozônio. Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min
Reações Químicas	Resumo da aula: Experimento sobre reações químicas e transformações físicas. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes para experimento. Roteiro impresso. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre reações químicas. Estudo dirigido sobre CFCs e camada de ozônio. Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre leis ponderais e balanceamento. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min

	Resumo da aula: Esquema com bolinhas de equações balanceadas e não balanceadas. Espaço e recursos: Sala de aula. Bolinhas de isopor. Tempo: 60 min
Ligação Química	Resumo da aula: Aula em conjunto com Biologia sobre o tema: "quebrar ligações químicas gera energias?" Espaço e recursos: Aula fora da sala de aula. Tempo: 120 min
Estequiometria	Resumo da aula: Aula expositiva sobre estequiometria, apresentando conceitos de mol, massa e massa/volume molar. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Revisão e lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios impressa. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimentos que envolvam reações com reagentes impuros e em muito excesso. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes e roteiro impresso. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Discussão de dados e aula expositiva sobre pureza/rendimento e limitante/excesso. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Verificação das purezas dos reagentes do almoxarifado. Espaço e recursos: Laboratório didático. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento de combustão, com recolhimento de gás. Discussão dos resultados. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes para o experimento. Roteiro impresso. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Revisão dos conceitos. Lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios impressa. Tempo: 60 min

	Resumo da aula: Resolução de exercícios. Tempo para alunos terminarem os relatórios. Espaço e recursos: Sala de informática. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Apresentação dos seminários. Discussão. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aplicação de avaliação formativa. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Prova. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Feedback dos alunos e do professor. Aula expositiva sobre soluções. Espaço e recursos: sala de aula. Tempo: 60 min
Química Verde	Resumo da aula: Aula em conjunto com História: conferências do clima. Exercícios sobre o tema. Espaço e recursos: Aula fora da sala de aula. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aula expositiva: "O que é Química verde?". Estudo dirigido. Divisão dos grupos dos seminários (processos industriais sustentáveis). Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min
Estequiometria	Resumo da aula: Aula expositiva sobre cálculo de concentração. Lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento: reparo de diferentes soluções. Relatório dirigido. Revisão sobre apresentação de dados e fichas técnicas. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes para o experimento. Roteiro, ficha técnica e relatório dirigido impresso. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Estudo dirigido sobre titulação. Compartilhamento de respostas. Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min

	Resumo da aula: Confeção de roteiro para verificar a concentração das soluções preparadas. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento: verificar concentração das soluções preparadas por titulação. Entrega de relatório dirigido. Discussão. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes para experimento. Relatório dirigido impresso. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre diluição. Lista de exercícios. Espaço e recursos: sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Tempo para resolver exercícios e preparar-se para prova prática. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Prova prática: determinar concentração de solução desconhecida. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes para experimento. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Discussão sobre prova prática e feedback do professor. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
Química Verde	Resumo da aula: Apresentação dos seminários. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Discussão sobre seminários. Avaliação da disciplina. Autoavaliação. Espaço e recursos:
Atividades iniciais	Resumo da aula: Aplicação de análise diagnóstica. Espaço e recursos: Sala de aula. Prova impressa. Tempo: 60 min

	<p>Resumo da aula: Devolução da análise diagnóstica (serviu para autoavaliação). Apresentação do projeto (A nossa escola quer mudar o modo de fazer o descarte de * vidro quebrado * papel * plástico * lixo orgânico (um por grupo). Observe o ambiente escolar e descubra como esse material é descartado hoje. Proponha uma nova maneira de descarte, entregue na forma de um trabalho escrito e apresentação. Ainda nesse tema, faça cartazes autoexplicativos sobre o descarte desses materiais.) Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
Gases	<p>Resumo da aula: Experimento: propriedades dos gases (adaptado do livro de Martha Reis). Relatório dirigido. Espaço e recursos: Laboratório didático. Materiais para experimento. Relatório dirigido impresso. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Discussão dos dados. Aula expositiva sobre propriedades dos gases. Espaço e recursos: sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula em conjunto com professor de física: "o que são leis na ciência?". Espaço e recursos: Aula fora da sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Pesquisa sobre: Lei de Boyle, Lei de Gay-Lussac e Lei dos gases. Apresentação para a turma no mesmo dia. Espaço e recursos: sala de informática. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula expositiva sobre lei dos gases ideais. Lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Estudo dirigido sobre atmosfera, baseando-se no dia/noite pelas queimadas na Amazônia em São Paulo/2019. Espaço e recursos: sala de aula. Estudo dirigido. Tempo: 60 min</p>
Descarte	<p>Resumo da aula: Tempo para execução do projeto. Espaço e recursos: Todo o espaço escolar. Tempo: 120 min</p>

Gases	Resumo da aula: Experimento: expansão do gás de numaa seringa com variação de temperatura <sup>[6]</sup> . Estudo dirigido. Espaço e recursos: Laboratório didático. Seringa, rolha, gelo e água aquecida. Estudo dirigido. Tempo: 60 min
Termoquímica	Resumo da aula: Aula em conjunto com professor de física sobre calor, temperatura e capacidade térmica. Espaço e recursos: Aula fora da sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento: lâmpada de lava <sup>[7]</sup> . Espaço e recursos: laboratório didático. Reagentes e materiais para o experimento. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Discussão dos dados. Tempo para confecção de relatório. Espaço e recursos: sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento: entalpia de combustão <sup>[8]</sup> . Espaço e recursos: Laboratório didático. Sistema de aquecimento com bico de Bunsen, água. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Discussão dos dados. Aula expositiva sobre entalpia. Aplicação de estudo dirigido sobre o experimento. Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre lady Hess. Lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento envolvendo reações endo e exotérmicas. Estudo dirigido. Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes para o experimento. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Revisão. Lista de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aplicação de avaliação formativa. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Tempo: 60 min

Descarte	Resumo da aula: Feedback da prova. Verificação do andamento dos projetos. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Construção de um calorímetro <sup>[9]</sup> que será mais explorado no semestre seguinte. Espaço e recursos: Laboratório didático. Tempo: 120 min
Reações redox e eletroquímica	Resumo da aula: Revisão. Estudo dirigido sobre desastres ambientais antrópicos. Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Discussão sobre estudo dirigido. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento: comparação entre diferentes estados de oxidação. Espaço e recursos:
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre nox. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre balanceamento redox. Experimento demonstrativo. Espaço e recursos: sala de aula. Reagentes. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aula em conjunto com professor de biologia: Fotossíntese e o fluxo de elétrons. Espaço e recursos: Aula fora da sala de aula. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Revisão. Aula expositiva dialogada sobre potenciais. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre pilhas. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Pesquisa sobre diferentes tipos de pilha. Apresentação. Espaço e recursos: Sala de informática. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre eletrólise. Revisão. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min

	<p>Resumo da aula: Experimento: eletrólise. Espaço e recursos: Laboratório didático. Materiais e reagentes. Roteiro e estudo dirigido impressos. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: discussão do experimento. Lista de exercícios. Espaço e recursos: sala de aula. Lista de exercícios. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aplicação de avaliação formativa. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Prova impressa. Tempo: 60 min</p>
Descarte	<p>Resumo da aula: Feedback da prova. Verificação do andamento dos projetos. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Verificar como é feito o descarte de reagentes no laboratório didático. Espaço e recursos: Laboratório didático. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Estudo dirigido sobre legislação ambiental para descarte de químicos. Espaço e recursos: sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Estudo dirigido sobre umidade relativa do ar. Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Tempo para execução do projeto. Espaço e recursos: Todo o espaço escolar. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Tempo para execução do projeto. Espaço e recursos: Todo o espaço escolar. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Entrega dos cartazes. Análise dos cartazes dos colegas. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Apresentação dos projetos. Espaço e recursos: sala de aula. Tempo: 120 min</p>

	Resumo da aula: Discussão sobre dificuldades da confecção dos projetos. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Redação: relações entre descarte de materiais e poluição. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Feedback geral do semestre. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min

Termo química	Resumo da aula: revisão de termoquímica. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: discussão sobre experimento de construção do calorímetro. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: experimento de determinação da capacidade calorífica <sup>[9]</sup> . Espaço e recursos: Laboratório didático. Roteiro impresso. Reagentes. . Tempo: 120 min
	Resumo da aula: discussão dados do experimento. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
Equilíbrio Químico	Resumo da aula: aula expositiva sobre equilíbrio químico. Exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Exercícios. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: experimento de equilíbrio com monóxido de nitrogênio. <sup>[10]</sup> Espaço e recursos: Laboratório didático. Reagentes. Roteiro impresso. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: discussão dados do experimento. Tempo para confecção do relatório. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: aula expositiva sobre constantes de formação e dissociação. Exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Exercícios. Tempo: 60 min

	<p>Resumo da aula: Experimento de equilíbrio iônico do ácido acético<sup>[11]</sup>. Estudo dirigido. Espaço e recursos: Laboratório didático. Roteiro impresso. Reagentes. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula em conjunto com Física: O que é equilíbrio? Espaço e recursos: Aula fora da sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: revisão. Resolução de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Exercícios. Tempo: 60 min</p>
pH	<p>Resumo da aula: Experimento indicador ácido-base com repolho roxo. Espaço e recursos: Laboratório didático. Roteiro impresso. Reagentes. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: aula expositiva sobre pH. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula expositiva sobre indicadores. Estudo dirigido. Espaço e recursos: Sala de aula. Estudo dirigido impresso. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Aula em conjunto com Geografia: as diferenças nas formações dos solos. Coleta de amostras de solo da escola. Espaço e recursos: Aula fora da sala de aula. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Construção de tabela em conjunto sobre pH, listando todos os exemplos conhecidos. Revisão dos conteúdos do semestre. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Resolução de exercícios. Apresentação do trabalho escrito "chuva ácida e branqueamento de corais". Espaço e recursos: Sala de aula. Exercícios. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Experimento de dosagem do pH do solo<sup>[12]</sup>. Espaço e recursos: Laboratório didático. Roteiro impresso. Reagentes. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula. Discussão dos dados da turma. Tempo para confecção do relatório. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>

	Resumo da aula: Aplicação de avaliação formativa. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento sobre capacidade tamponante <sup>[13]</sup> . Laboratório didático. Roteiro impresso. Reagentes. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aula em conjunto com Biologia: tampões biológicos. Estudo dirigido sobre tampão da saliva. Espaço e recursos: Aula fora da sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento soprando na água de cal <sup>[14]</sup> . Laboratório didático. Roteiro impresso. Reagentes. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Discussão sobre dois últimos experimentos e feedback Estudo dirigido. Tempo para terminar relatórios. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
Cinética Química	Resumo da aula: Aula expositiva sobre velocidade das reações. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Experimento sobre influência na velocidade de reação a partir de efervescentes <sup>[15]</sup> . Espaço e recursos: Laboratório didático. Roteiro impresso. Reagentes. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: aula expositiva dialogada sobre fatores que influenciam na velocidade de reação. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: aula expositiva de ativação. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Revisão e resumo. Exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Exercícios. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre ordem de reação e teoria das colisões. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aula expositiva sobre catalisador. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min

	Resumo da aula: Experimento sobre catálise com água oxigenada e batatas <sup>[16]</sup> . Espaço e recursos: Laboratório didático. Roteiro impresso. Reagentes. Tempo: 120 min
	Resumo da aula: Discussão dos dados e tempo para confecção de relatório. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Resolução de exercícios. Espaço e recursos: Sala de aula. Exercícios. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Aplicação de avaliação formativa. Depois do tempo da prova, o professor deve dar um feedback para os alunos. Apresentar o projeto de divulgação científica: fazer um cartaz/poster sobre chuva ácida e branqueamento dos corais, baseado no trabalho escrito, que explique de maneira didática esses processos. Espaço e recursos: Sala de aula, com alunos enfileirados. Tempo: 120 min
Atividades finais	Resumo da aula: tempo para execução do projeto. Espaço e recursos: todo o espaço escolar. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: apresentação dos cartazes/poster. Discussão. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
	Resumo da aula: Feedback e autoavaliação. Sala de aula. Tempo: 120 min

Para o primeiro semestre do terceiro ano, teremos a temática das drogas, tanto lícitas, quanto ilícitas, para embasar os conteúdos de funções orgânicas, de reações orgânicas, de isomeria, de polímeros, de surfactantes e da radioatividade, que estarão colocadas na seguinte ordem:

Introdução a Química Orgânica	Resumo da aula: Discussão sobre o elemento carbono e seus usos vistos até agora. Construção de um material de consulta para a classe sobre o elemento com propriedades físico químicas e exemplos. Espaço e recursos: Sala de aula. Será usado cartolinas, canetas, tabelas periódicas, livros didáticos e internet para a confecção do material. Tempo: 60 min
-------------------------------	---

	<p>Resumo da aula: Jogo investigativo sobre quantidade de ligações feitas pelo carbono e outras moléculas (N, O, S, H, F...), baseadas em um caso criminal e em modelos das moléculas para construção. Início do estudo de insaturações. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Apresentação do conceito de química orgânica e sondagem de concepções alternativas. Pesquisa em duplas ou trios sobre usos de moléculas orgânicas no cotidiano e apresentação para a classe, sintetizando o que foi pesquisado. Espaço e recursos: Sala de informática, apresentação dos alunos e apresentação do professor. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Apresentação sobre a IUPAC e a sua importância dentro da química, traçando um apanhado histórico e prático dela. Espaço e recursos: Sala de aula. Projetor, lousa, giz e material para consulta pelos alunos, com as nomenclaturas. Tempo: 60 min</p>
Introdução à Química Orgânica	<p>Resumo da aula: Uso da nomenclatura da IUPAC. Leitura de diversos rótulos de produtos e representação das moléculas a partir dos seus nomes. Discussão sobre produtos considerados drogas. Espaço e recursos: Sala de aula. Materiais com rótulos e uma caixa de remédios. Tempo: 60 min</p>
Funções Orgânicas	<p>Resumo da aula: Será feito uma discussão com os alunos sobre o conceito de droga; Passagem do vídeo em formato TED Talk “Johann Hari: Tudo o que você sabe sobre vício está errado”; Discussão sobre a correlação entre química e drogas; Levantamento e conversa sobre as drogas usadas pelos alunos. Espaço e recursos: Sala de aula. Objetos que são drogas. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Será feita a leitura de um texto para introduzir o tema; demonstração da existência de compostos voláteis e orgânicos ali envolvidos; identificação conjunta de estruturas do texto; introdução a hidrocarbonetos com lousa coletiva; Exercícios para casa. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Em sala de aula temos as seguintes estratégias: a) Uso da lousa para ver compostos insaturados e aromáticos, usando os solventes vistos na indústria de tintas; b) após o uso do laboratório trazer os dados vistos e discutir sobre os compostos voláteis e seu uso como drogas; c) Passar o vídeo “A verdade sobre as drogas - Inalantes” sobre drogas inalantes. E no laboratório será feito um experimento com tintas e</p>

	<p>removedores de tintas , onde será feita quase que uma cromatografia de papel, para trabalhar o conceito de compostos aromáticos e o comportamento no laboratório. Espaço e recursos: Sala de aula e laboratório. Reagentes, roteiro impresso e vídeo. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: A aula consistirá de cinco momentos onde serão aplicados as seguintes estratégias: a) discussão sobre dois temas, o que é o álcool e seus efeitos e o que é uma droga de abuso; b) uso de vídeos para mostrar os processos industriais envolvidos na produção de etanol e bebida alcólicas; c) uso de texto para conceituar o termo droga de abuso; d) uso da lousa para sintetizar a nomenclatura de álcoois, o conceito de droga de abuso e dar o start para a discussão inicial; e) uso de materiais para mostrar tendências aos alunos. Espaço e recursos: Sala de aula. Projetor, vídeos, texto, material impresso e objetos. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Será empregado as seguintes estratégias: a) entrega de um problema para resolução: Café e cigarro - O vício do mundo; b) aplicação de pesquisas feitas em aula com grupos de 5 pelos alunos; c) identificação de compostos e busca por estruturas.</p> <p>Espaço e recursos: Sala de informática para iniciar a pesquisa. Computadores , material problema, lousa e giz. Tempo: 60 min</p>
	<p>Resumo da aula: Apresentar as pesquisas feitas pelos alunos, mostrando as resoluções encontradas por eles. Correlacionar cigarro e café com drogas lícitas, e trazer as moléculas que os compõem para explicar outras funções. Espaço e recursos: Sala de Informática. Tempo: 120 min</p>
	<p>Resumo da aula: Discussão sobre o que são anabolizantes e do que são feitos. Aula sobre aminas e amidas. Pesquisa para casa ( entrevista com usuário de anabolizantes). Espaço e recursos: Sala de aula. Vídeo, imagens e rótulo de anabolizantes. Tempo: 60 min.</p>
Funções Orgânicas e Isomeria.	<p>Resumo da aula: Levantamento de dados sobre os anabolizantes. Vídeo sobre o vício em medicamentos, escolha de uma molécula e estudo da isomeria dela. Espaço e recursos: Sala de aula. Dados da pesquisa, vídeo, lousa, giz e medicações. Tempo: 60 min.</p>
Funções Orgânicas	<p>Resumo da aula: O que faz uma droga ser viciante ? Drogas ilícitas. (Dopamina). Será trabalhado a questão da dependência através da</p>

	substituição de dopamina pela molécula da droga nos nossos neurotransmissores. Será visto a questão das reações e quais funções estão ali presentes. Aula investigativa. Espaço e recursos: Sala de Informática. Tempo: 120 min
Funções Orgânicas e Radioatividade	Resumo da aula: Iremos ver o uso de isótopos para identificação de drogas, a partir das interações entre grupos funcionais aplicadas a Química Forense. Espaço e recursos: Sala de aula. Projetor e lousa. Tempo: 60 min.
Funções Orgânicas e Reações Orgânicas	Resumo da aula: Agrotóxicos: o que são e como funcionam ? Podemos pegar um agrotóxico famoso e usá-lo para averiguar as funções orgânicas e reações que ele faz. Toxicidade e metabolismos. Espaço e recursos: Sala de aula. Molécula de DDT e sua história. Tempo: 60 min
Funções Orgânicas e Reações orgânicas	Resumo da aula: Do campo ao consumidor - de onde vem a sua comida? (Pegar um alimento e acompanhar a cadeia toda e ver os itens químicos ali presentes). Nessa aula será dada o início das pesquisas. Visita técnica no final de semana a parte agropecuária da cidade. Espaço e recursos: Sala de Informática. Tempo: 120 min.
Funções Orgânicas e Reações Orgânicas	Resumo da aula: Do campo ao consumidor - de onde vem a sua comida? - Continuação da pesquisa. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
Funções Orgânicas e Reações Orgânicas	Resumo da aula: Do campo ao consumidor - de onde vem a sua comida? - Apresentação dos grupos. Espaço e recursos: Sala de aula. Tempo: 60 min
Funções Orgânicas	Resumo da aula: Aula de revisão de todas as funções orgânicas e exercícios (de múltipla escolha / exames, e dissertativos) . Espaço e recursos: Sala de aula. Material impresso com os exercícios. Tempo: 120 min
Funções Orgânicas e Reações Orgânicas	Resumo da aula: Prova com a temática de drogas. Espaço e recursos: Sala de aula. Material impresso. Tempo: 60 min

Funções Orgânicas e Reações Orgânicas	Resumo da aula: Visita técnica a indústrias da região, com auxílio de um estudo dirigido. Espaço e recursos: Indústrias nas proximidades da escola. Estudo dirigido. Tempo: Dia Todo.
Isomeria	Resumo da aula: A partir do conhecimento da indústria farmacêutica, selecionar alguns exemplos de medicamentos que têm ações diferentes dependendo do isômero. Introduzir isomeria. Espaço e recursos: Sala de aula, texto base e modelos bola vareta. Tempo: 60 min
Isomeria	Resumo da aula: Continuação da explicação sobre isômeros e um laboratório conjunto com física para observar os desvios da luz ocorrida nos materiais. Espaço e recursos: Sala de aula e laboratório.. Tempo: 120 min
Polímeros	Resumo da aula: Aula expositiva sobre polímeros. Espaço e recursos: Sala de aula e exercícios. Tempo: 60 min
Polímeros	Resumo da aula: Buscar polímeros no nosso cotidiano e observar as tendências, gerando um material de consulta para a classe toda. Espaço e recursos: Sala de aula e materiais como cartolinas, sulfites, tintas e outros. Tempo: 60 min
Surfactantes	Resumo da aula: Aula expositiva e prática sobre surfactantes. Espaço e recursos: Laboratório, reagentes, lousa, histórico e problemas norteador. Tempo: 120 min
Radioatividade	Resumo da aula: Conceitos de radioatividade através da solução de um mistério baseado na cidade e em casos ao longo da história envolvendo radioatividade de compostos. Espaço e recursos: Sala de aula caracterizada. Tempo: 60 min
PROJETO Biodigestor	Serão dadas 15 aulas para a construção de um biodigestor e apresentações para a turma inteira, onde parte dessas aulas pode ser feita em campo, outra parte será disponibilizado tutores para tirar suas dúvidas e o resto das aulas para a escolha da biomassa e construção do biodigestor.

Para o 2º semestre do terceiro ano, pensou no seguinte projeto: os alunos devem fazer um trabalho escrito completo sobre um determinado tema, em duplas ou trios, e montar alguma forma de divulgação do mesmo para toda a comunidade escolar (recomenda-se uso de audiovisual). Para isso os alunos terão 15 aulas. Após apresentarem e discutirem entre si os trabalhos próprios e dos colegas (espera-se duas semanas), às 18 aulas restantes serão dedicadas para revisão de conceitos, prova anual e semana temática.

Os temas para o trabalho podem ser: Da produção ao consumo dos alimentos, matrizes energéticas, influência dos hormônios na água, como lidar com resíduos hospitalares, entre outros.

## 5. Sequências didáticas específicas

Para demonstrar o tipo de trabalho que se espera desenvolver com os alunos de maneira mais específica, serão detalhadas a seguir as sequências didáticas para os conteúdos de Química Redox e Eletroquímica e de Química Orgânica, com ênfase na funções orgânicas.

### 6.1 Princípios de reações redox e eletroquímica

O plano a seguir apresenta um exemplo de planejamento da sequência didática de reações redox e eletroquímica (13 aulas) e um exemplo de como relacionar esse conteúdo com uma eventual visita técnica da escola a um museu.

---

#### PLANO DE AULA nº 1

**Objetivo:** Revisar conteúdos do primeiro ano necessários para apresentar os conceitos de reação redox, pilha e eletroquímica. Apresentar o tema dessa sequência didática (desastres ambientais antrópicos).

**Espaço e recursos:** Aula em sala, com alunos distribuídos em U. É preciso que haja lousa e giz branco e colorido e que os estudos dirigidos estejam já impressos.

**Estratégias:** *Primeira parte da aula:* Montar um lousa-resumo com os alunos, utilizando-se de aula expositiva dialogada. *Segunda parte da aula:* Apresentar o tema da sequência

didática (desastres ambientais antrópicos) através de estudo dirigido, buscando relacionar com os conteúdos químicos revistos.

**Método:** *Primeira parte da aula:* Contando fundamentalmente com a participação dos alunos, numa aula dialogada, o professor montará uma lousa-resumo sobre íons, óxidos e reações químicas. É importante ressaltar a representação desses compostos e a relação entre perda/ganho de elétrons com a formação de um íon. *Segunda parte da aula:* O professor apresentará, de maneira expositiva, o tema dos desastres ambientais antrópicos e suas correlações com a química. Depois disso, distribuirá os estudos dirigidos para os alunos, a serem feitos de maneira individual, mas com liberdade para consultar quaisquer materiais que queiram.

**Concepções alternativas:** O esforço será em desmistificar concepções alternativas que tenham ficado do conteúdo anterior.

**Avaliação:** Para a primeira parte da aula, os conteúdos atitudinais necessários na participação dos alunos para a montagem da lousa-resumo serão avaliados de maneira coletiva, bem como os conceitos assimilados pela turma enquanto um todo. A segunda parte da aula não contará com avaliação nesse momento.

**Tempo:** 60 minutos.

---

15 min	Fazer a lousa-resumo com os alunos sobre íons e reações químicas.
--------	---

---

10 min	Apresentar a temática dos desastres ambientais e distribuir os estudos dirigidos.
--------	---

---

30 min	Tirar eventuais dúvidas enquanto os alunos fazem os estudos dirigidos.
--------	--

---

5 min	Deslocamento dos alunos e chamada.
-------	------------------------------------

**Lousa:** Será montada uma lousa para a primeira parte da aula baseada modelo a seguir:

<p>Íons, cátions e ânions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição dada pelos alunos, com eventuais correções.</li> <li>Exemplos dados pelos alunos.</li> <li>Cuidados na representação</li> </ul>	<p>Óxidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição dada pelos alunos, com eventuais correções.</li> <li>Exemplos dados pelos alunos.</li> <li>Cuidados na representação</li> </ul>	<p>Representação de uma equação química</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Equação química global e efetiva.</li> <li>Cuidados na representação</li> </ul>
--	--	--

**Possíveis adaptações:** Caso não seja possível imprimir um estudo dirigido para cada aluno, pode-se fazer a atividade em pequenos grupos.

**APÊNDICE DA AULA:** Estudos dirigidos sobre desastres ambientais.

Leia os textos abaixo e responda as questões que se seguem.

### Texto 01

#### Poluição de Minamata

“Em 1954, em Minamata, no Japão, animais começaram a ter convulsões e comportamento alterado. Dois anos depois, em 1956, o problema foi observado em seres humanos, que, além das convulsões, apresentavam descontrole de suas atividades motoras normais, uma doença que ficou conhecida como Mal de Minamata e que causa a morte de várias pessoas. Após vários estudos, descobriu-se que a causa do problema era a contaminação do oceano por mercúrio e outros metais pesados, o que levou à contaminação de peixes, que eram a principal fonte de alimentação da população. O mercúrio presente nas águas era rapidamente convertido a metilmercúrio ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ ), que é mais tóxico que a forma metálica do composto. Por ser solúvel, o metilmercúrio se concentra facilmente na cadeia alimentar marinha, sendo acumulado nos tecidos desses animais.”

Adaptado de: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/sete-desastres-ecologicos-causados-pelo-homem-no-mundo.htm>

### Texto 02

#### Possível liberação de Arsênio por mineradora de Paracatu, MG

Moradores de Paracatu, no noroeste de Minas, estão preocupados com uma possível contaminação por causa da exploração do ouro na cidade. Segundo eles, muita gente tem

adoecido por causa do arsênio, um metal pesado liberado no processo de mineração.

As consequências dele no organismo levantou até um debate entre cientistas do Brasil e do mundo. Para alguns, os efeitos no metal liberado na mineração em Paracatu é responsável por casos de câncer na cidade. Outros dizem que a concentração do produto é baixa e não causa risco à saúde. A mineradora também fala do assunto e até uma audiência pública será realizada nesta quarta-feira (29/04/2015) na cidade.

Com o projeto de expansão da produção da mineradora, que vem ocorrendo desde 2007, os moradores relatam que todos os dias por volta das 15h há a detonação de minério. Além do barulho, segundo eles, o vento leva poeira e algumas casas não estariam resistindo a trepidação do solo. Dois dos moradores são Francisco e Elza, que lutam juntos contra o câncer e tem medo do cenário afetar ainda mais a doença. "Nunca ouvimos falar de tanto caso de câncer na cidade. Essa poeira não faz bem", disse.

Por ano, são retiradas e processadas cerca de 60 milhões de toneladas da mineradora. O geólogo Márcio José dos Santos, que mora em Paracatu há 26 anos, contou que o problema está no arsênio, que é liberado durante este processo. Para se chegar a 1 grama de ouro, são liberados até 7 quilos de arsênio, que é altamente tóxico.

Sabe-se que compostos de arsênio foram venenos comuns usados por assassinos e suicidas, desde os tempos dos antigos romanos até a Idade Média. Seu uso terapêutico data de 400 a.C. havendo relatos de seu emprego por personalidades como Hipócrates e Aristóteles.

O Arsênio é um ametal de caráter acinzentado, com as valências químicas e 3-, 0, 3+ e 5+, cuja forma química predomina em água e depende essencialmente do pH e do potencial do meio, sendo que compostos inorgânicos com  $Ar^{3+}$  são os mais tóxicos. Esse ametal é considerado altamente tóxico e de caráter bioacumulativo, acumulando-se em cabelos, pele, unhas e em órgãos internos. É um grande inibidor celular, que pode levar rapidamente à morte pelo bloqueio das reações importantes para o metabolismo humano. Não existe um tratamento eficaz para contaminação por esse metal.

De acordo com a gerente de comunicação e relacionamento com a comunidade, Ana Cunha, apesar de o trabalho gerar impacto visual "não tão bonito", não há riscos de contaminação à população. "Não há nenhum tipo de relação entre qualquer doença em Paracatu, qualquer risco de saúde relacionado à atividade mineral na cidade. Este é um resultado apresentado pelo Cetem nos seus estudos e é um resultado que corrobora os nossos estudos, que são feitos também em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)", ressaltou. A gerente ainda ressaltou que há um trabalho junto com a comunidade para diminuir esta preocupação de uma possível intoxicação."

Adaptado de: <http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/2015/04/liberacao-de-arsenio-de-mineradora-de-paracatu-mg-e-tema-de-audiencia.html> e [http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao\\_10\\_Andrade\\_Daiene\\_Flor.pdf](http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_10_Andrade_Daiene_Flor.pdf)

### Texto 03

#### Ministério público vai investigar contaminação por cromo em Canoas

O Ministério Público Estadual vai abrir um inquérito civil para investigar a contaminação por cromo VI no solo e no lençol freático no bairro Niterói, em Canoas. A investigação será chefiada pelo promotor Felipe Teixeira Neto, do MP de Canoas, que nesta segunda-feira (10) já se reuniu com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. O objetivo do inquérito é identificar a extensão da poluição e o dano causado. Para isso, o MP também pedirá auxílio

à Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam). Quando em alta concentração na água, o cromo VI é cancerígeno.

Até que fiquem prontos os estudos que mostrarão a extensão e há quanto tempo ocorre a contaminação, o processo é orientado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Canoas. Na semana passada, a prefeitura emitiu uma nota de alerta, afirmando que "o lençol freático e o solo de parte da comunidade estão severamente contaminados". A gravidade vai depender da quantidade e do tipo de contaminante que atingiu o solo e o lençol freático, assim como sua extensão e profundidade. A empresa suspeita de contaminação, não revelada pela prefeitura, pagará todos os custos dos estudos que identificarão o problema e, após, os trabalhos futuros que irão remediar a área poluída. A partir da identificação da dimensão da poluição, a supervisão ficará a cargo da Fepam, que será o órgão fiscalizador da descontaminação da área. Segundo a bióloga Nade Janara Coimbra, da Unidade de Licenciamento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Canoas, a causa da contaminação ainda é desconhecida e dependerá do resultado dos estudos em andamento. "Pode ser desde algum vazamento antigo na empresa, principalmente em épocas em que não se tinha tanto controle quanto às questões ambientais, até algum problema de impermeabilização ou acidente, pois a empresa é antiga no município."

A prefeitura recomenda que a população não consuma água de poços artesianos localizados no perímetro identificado como de risco. Também não é recomendado cultivar vegetais e árvores frutíferas na área. A prefeitura ainda pede que não se permita que animais consumam a vegetação localizada na área afetada.

A contaminação atinge apenas a água subterrânea, ou seja, a água encanada, da Corsan, está apta para consumo. O metal também não contamina pelo contato com o ar. Os danos severos à saúde ocorrem quando há contato direto ou ingestão. Vale também ressaltar que apenas a forma hexavalente ( $\text{Cr}^{6+}$ ) é tóxica; por isso, o descarte desse material é feito reduzindo-se o composto a  $\text{Cr}^{3+}$ .

Adaptado de: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2018/12/ministerio-publico-vai-investigar-contaminacao-por-cromo-em-canoas-cjpis7ehl0ked01rxfoumnhu2.html>

- 1) Qual a situação retratado em cada um dos textos? Quais os impactos de cada uma dessas situações a nível local? E a nível global?
- 2) O assunto revisto na aula de hoje é útil na compreensão desses textos? Por quê?
- 3) Quais os compostos químicos citados? Há diferença entre compostos citados num mesmo texto?

Obs: caso julgue necessário, você pode buscar outras fontes além dos textos para complementar suas respostas.

## PLANO DE AULA n° 2

**Objetivo:** Analisar criticamente um problema social e relacioná-lo com o conteúdo químico. Apresentar o planejamento das aulas experimentais dessa sequência.

**Espaço e recursos:** Aula em sala, com alunos distribuídos em U.

**Estratégia:** Debate orientado. Correção da atividade em lousa.

**Método:** O professor incentivará os alunos a trazerem suas respostas do estudo dirigido da aula anterior, sendo mediador da conversa/debate dos alunos. A atividade deverá correr livremente por no máximo quarenta minutos; a partir de então, o professor deve direcionar o conteúdo do debate para o conteúdo químico, respondendo na lousa a questão 3 do estudo dirigido (atenção em mercúrio/metilmercúrio; As/As<sup>3+</sup>; Cr<sup>3+</sup>/Cr<sup>6+</sup>). Para finalizar a aula, deve passar o planejamento da próxima aula.

**Concepções alternativas:** O professor deve tomar cuidado ao responder a Questão 3 na lousa, explicitando que os diferentes estados de oxidação referem-se a um mesmo elemento, evitando, assim, a concepção alternativa de que a mudança do nox é um reflexo de transubstanciação.

**Avaliação:** Os conteúdos atitudinais necessários para o debate serão avaliados de maneira coletiva, bem como os conteúdos conceituais revisitados na aula anterior.

**Tempo:** 60 minutos

35 min      Escutar respostas dos alunos do estudo dirigido da aula anterior.

---

15 min      Responder a Questão 3 do estudo dirigido na lousa.

---

5 min      Apresentar o roteiro da aula experimental da próxima aula.

5 min      Deslocamento dos alunos e chamada.

**Possíveis adaptações:** Caso não seja possível fazer um debate por tanto tempo, o professor pode pedir para que eles transformem a resposta da questão 1 em um texto dissertativo para entregar.

---

### PLANO DE AULA n° 3

**Objetivo:** Levar os alunos a observarem diferentes estados de oxidação e relacionar com suas propriedades físico-químicas. Desenvolver noções de comportamento em laboratório e habilidades procedimentais.

**Espaço e recursos:** Laboratório didático de química. Será necessário para essa aula:

- Sulfatos de ferro, alumínio e cobre sólidos;
- Pregos;
- Papel alumínio;
- Fios de cobre;
- Solução alcoólica de iodo comercial;
- Comprimidos de ácido ascórbico;
- Vidrarias de laboratório.

**Estratégia:** Aula prática por investigação, com compartilhamento de resultados.

**Método:** O roteiro e a lista de exercícios deverão ser entregues no começo da aula. Os alunos ficarão livres para fazer os procedimentos propostos, enquanto o professor passa pelos grupos. Após 75 minutos de aula, o professor deve orientar os alunos para que compartilhem entre si os resultados obtidos com toda a classe e comparem entre si, incentivando-os a explicarem uns para os outros os resultados obtidos.

**Avaliação:** Os conteúdos atitudinais e procedimentais necessários para a aula prática serão avaliados de maneira coletiva. Os conteúdos conceituais serão avaliados pelo questionário, bem como as concepções prévias sobre estado de oxidação.

**Tempo:** 120 minutos.

75 min      Execução dos procedimentos.

---

15 min      Compartilhamento de resultados.

---

15 min Terminar a resolução do questionário e entregar.

15 min Deslocamento dos alunos e limpeza do laboratório.

**Possíveis adaptações:** Os experimentos podem ser mudados e adaptados pelo professor, de acordo com a disponibilidade de reagentes.

#### **APÊNDICE DA AULA:**

##### **1) Roteiro dos experimentos:**

#### **ATENÇÃO:**

- **NÃO PROVE NENHUM REAGENTE, POR MAIS APETITOSO QUE POSSA PARECER;**
- **NÃO SAIA DO LABORATÓRIO COM REAGENTES;**
- **AO TERMINAR O EXPERIMENTO, DEIXE A BANCADA ORGANIZADA E AS VIDRARIAS LIMPAS;**
- **CASO TENHA ALGUMA DÚVIDA, CHAME O PROFESSOR OU O TÉCNICO DO LABORATÓRIO;**

#### EXPERIMENTO 01

- Observe um prego de ferro e o sulfato de ferro;
- Coloque os dois sólidos em um tubo de ensaio contendo água. Observe e anote os resultados.

#### EXPERIMENTO 02

- Coloque água destilada em 12 tubos de ensaio numerados;
- Coloque uma ponta de espátula de sulfato de ferro nos tubos 1, 2 e 3. Repita o procedimento com sulfato de alumínio para os tubos 4, 5 e 6 e sulfato de cobre para os tubos 7, 8 e 9;
- Coloque um prego nos tubos 1, 4 e 7. Observe e anote os resultados;
- Coloque papel alumínio nos tubos 2, 5 e 8. Observe e anote os resultados;
- Coloque um pedaço de fio de cobre nos tubos 3, 6 e 9. Observe e anote os resultados.

ATENÇÃO: Os resultados desse experimento serão utilizados em aulas posteriores.

Adaptado de Novais e Tissoni.

### EXPERIMENTO 03

- Coloque 50 mL de água em dois béqueres;
- Coloque 10 gotas de solução alcoólica de iodo em cada um dos béqueres;
- Coloque meio comprimido de Vitamina C em um dos béqueres;
- Observe e anote os resultados.

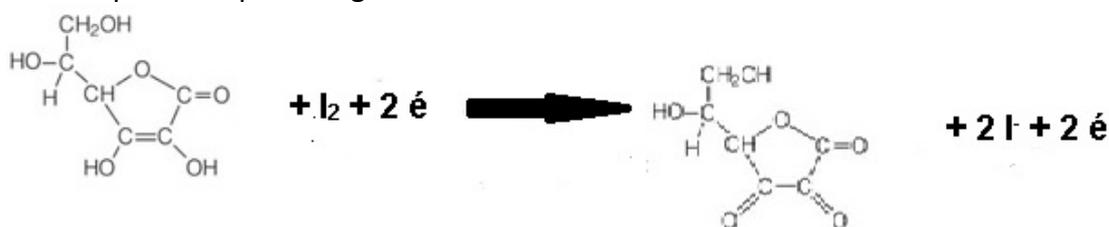
Adaptado de: Mortimer e Machado.

## 2) Questionário:

- Um prego é formado basicamente por ferro. Também há ferro na composição do sulfato de ferro (II). Sabendo disso, responda:
  - Os dois sólidos apresentam a mesma aparência? Liste as semelhanças e diferenças.
  - Os dois sólidos apresentam o mesmo comportamento em água? Por quê?
  - Você acha que é possível transformar o ferro presente no prego em sulfato de ferro (II)? E o contrário? Justifique suas respostas.

2) Descreva o que ocorreu com cada um dos tubos de ensaio do experimento 2.

3) A reação química abaixo ocorreu no experimento 03. Sabendo disso, responda as questões que se seguem.



- Quais mudanças você observou no béquer depois de colocar o comprimido de ácido ascórbico?
- Você acha que outro composto poderia ser utilizado no lugar do ácido ascórbico para obter o mesmo resultado? Se sim, que características deveria

- ter? Se não, justifique.
- c) Que tipo de reação química é essa? Há alguma diferença das reações estudadas no ano passado? Justifique.

---

#### PLANO DE AULA nº 4

**Objetivo:** Apresentar o conceito de oxidação e redução.

**Espaço e recursos:** Aula em sala, com alunos distribuídos em U.

**Estratégia:** Aula expositiva. Resolução de exercícios em lousa.

**Método:** O professor deve explicar o conceito de oxidação e redução com os alunos, de maneira expositiva. A partir daí, deve entregar uma lista de exercícios para os alunos, que será corrigida em lousa na própria aula. Os alunos têm total liberdade para fazerem os exercícios individualmente ou em grupo, bem como consultar materiais fora do espaço da sala de aula.

**Concepções alternativas:**

**Avaliação:** Nessa aula não serão avaliados conteúdos conceituais. Os conteúdos procedimentais e atitudinais para se resolver uma lista de exercício serão avaliados de maneira coletiva.

**Tempo:** 60 minutos

30 min      Apresentar o conceito de oxidação e redução; fazer generalizações e dar exemplos de maneira expositiva.

---

15 min      Entregar lista de exercícios para os alunos fazerem em sala.

---

10 min      Resolver a lista de exercícios na lousa.

---

5 min Deslocamento dos alunos e chamada.

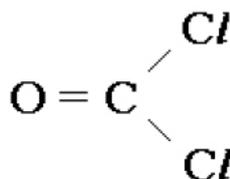
**Lousa:** Para a primeira parte da aula, o professor pode se utilizar dos seguintes exemplos:  $\text{Cl}_2$ ;  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{MnO}_4^-$ ;  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

**Possíveis adaptações:** Caso seja necessário, os alunos podem fazer a lista de exercícios em duplas ou pequenos grupos.

**APÊNDICE DA AULA** Lista de exercícios

**Questão 1.**

(FGV-SP) No recente atentado terrorista ocorrido na cidade japonesa de Yokohama foi lançado fosgênio, representado na figura a seguir, num trem subterrâneo.



Os elementos químicos que compõem essa substância têm números de oxidação:

I. carbono      II. cloro      III. oxigênio

- a) (I) +4, (II) -1, (III) -2
- b) (I) -4, (II) +1, (III) -2
- c) (I) +3, (II) -1, (III) -2
- d) (I) -3, (II) +1, (III) +2
- e) (I) 0, (II) -1, (III) +2

**Questão 2.**

Em qual das substâncias a seguir  $n^\circ$  de oxidação do manganês é máximo? I.  $\text{MnO}_2$  II.  $\text{MnO}_4$  III.  $\text{MnSO}_4$  IV.  $\text{KMnO}_4$

**Questão 3.**

(MACK adaptado) Assinale o número de oxidação incorreto e justifique.

- a) Li = -1
- b) N = +5
- c) S = -2
- d) Cl = -1
- e) Sr = +2

**Questão 4.**

Qual das duas moléculas apresenta o carbono no estado mais oxidado? I. HCN II. CH<sub>3</sub>COOH

---

**PLANO DE AULA n° 5**

**Objetivo:** ensinar balanceamento de equações redox pelo método de semirreações e reforçar os conceitos de balanço de carga e transferência de elétrons.

**Espaço:** aula em sala, com alunos distribuídos em U. É preciso que haja lousa e giz branco e colorido, além dos materiais para o experimento demonstrativo.

**Estratégias:** Aula expositiva dialogada e lista de exercício.

**Método:** A aula seguirá a partir de um exercício específico, em que os conteúdos vão sendo apresentados enquanto o professor vai resolvendo o exercício na lousa. Após a exposição, o professor faz de maneira demonstrativa o experimento da reação presente no exercício trabalhado – solução de iodeto de potássio com cloro. Por fim, o professor passa uma lista de exercícios, permitindo que os alunos utilizem um espaço da aula para começá-la e tirem eventuais dúvidas que apareçam. A lista, a ser feita em duplas ou trios, deve ser entregue na aula seguinte.

**Concepções alternativas:** Escolheu-se uma reação redox que não tem oxigênio como agente oxidante para evitar que os alunos façam associação entre essa substância e o processo de oxidação. É possível que surja a CA de que oxidação e redução são processos independentes e, para evitar tal acontecimento, cabe ao professor destacar a

complementaridade das reações no experimento demonstrativo. Há também uma questão na lista de exercícios buscando contornar essa possibilidade.

**Avaliação:** Essa aula conta com uma lista de exercício própria para avaliar os conteúdos conceituais dessa aula e da aula anterior. Os conteúdos atitudinais necessários para o trabalho em grupo serão avaliados de forma coletiva.

**Tempo:** 60 minutos

---

5 min Colocar a equação na lousa. Calcular o nox das espécies junto com os alunos, chamando a atenção para quais mudaram seu estado de oxidação.

---

20 min Escrever e balancear as semirreações, conceituando: a) balanço de cargas, b) presença do elétron na semirreação, c) oxidação, d) redução

---

10 min Fazer a reação apresentada, reforçando que se trata de uma classificação de reações químicas e revisando o processo descrito.

---

20 min Distribuir lista de exercícios.

---

5 min Deslocamento dos alunos e chamada.

**Lousa:**

$2 \text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 5 \text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq}) + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 5 \text{O}_2 (\text{g}) + 8 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ <p><b>Redução:</b> <math>\text{MnO}_4^- + 5 \text{e}^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}</math></p> <p><b>Oxidação:</b> <math>\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+</math></p>	<p><b>Global com e:</b> <math>2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 10 \text{e}^- + 16 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} + 10 \text{e}^- + 10 \text{H}^+</math></p> <p><b>Global completa:</b> <math>2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 10 \text{e}^- + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} + 10 \text{e}^- + 10 \text{H}^+</math></p>
---	---

**Possíveis adaptações:** Caso não seja possível fazer o experimento demonstrativo, o professor pode utilizar um vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=ehT17dh3jxl>, disponível no Youtube. O professor também pode optar por escolher outra reação-exemplo, se conseguir encontrar um experimento demonstrativo para a mesma que seja possível numa sala de aula.

#### APÊNDICE DA AULA:

##### 1) Roteiro para o experimento demonstrativo

- Em um copo de béquer, dissolva um comprimido de permanganato de potássio em 40 mL de água;
- Adicione 10 gotas de solução de ácido clorídrico;
- Adicione 20 mL de água oxigenada 20 volumes;
- Agite devagar.

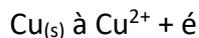
Adaptado de Iberê Thenório, disponível em: <https://www.manuandomundo.com.br/2011/11/o-violeta-que-desaparece-experiencia-de-quimica/>

##### 2) Lista de exercícios

- 1) Apresente uma definição e dê um exemplo para:
  - a) Oxidação;
  - b) Redução;

c) Reação redox.

2) Observe a equação a seguir para responder as questões que se seguem.



a) O que está acontecendo com o cobre na equação apresentada?

b) Qual o balanço de cargas da equação?

c) O que é preciso para que o processo mostrado na equação aconteça?

d) O que está representado é uma reação química?

3) Calcule o nox dos átomos nos seguintes compostos:

a)  $\text{H}_2\text{CCH}_2$

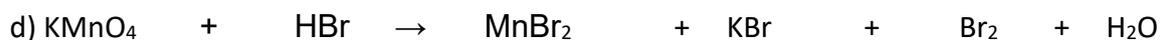
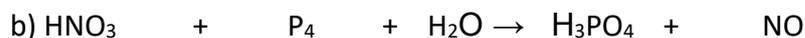
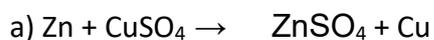
b)  $\text{HBr}$

c)  $\text{H}_2\text{H}_2$

d)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

e)  $\text{SO}_3$

4) Para cada uma das equações abaixo, apresente a semirreação de oxidação, a semirreação de redução e a equação global com os coeficientes corretos.



---

## PLANO DE AULA n° 6

**Objetivo:** Apresentar o conceito de oxidante e redutor. Integrar o conteúdo com outra disciplina.

**Espaço e recursos:** Sala de aula e sala de informática. Aula em conjunto com o professor de biologia.

**Estratégia:** Aula expositiva. Estudo por pesquisa e montagem de mapa conceitual.

**Método:** Apresentar o conceito de oxidante e redutor de maneira expositiva. Apresentar alguns conceitos de fotossíntese. Depois levar os alunos para sala de informática para fazer um mapa conceitual sobre fotossíntese e um resumo escrito do processo, com enfoque na transferência de elétrons, com total acesso a internet e a livros didáticos. Vale ressaltar que o professor de biologia já deve ter apresentado o processo de fotossíntese antes, assim como o professor de química já deve ter apresentado a transferência de carga

**Concepções alternativas:** As classificações de redutor e oxidante serão dadas em outra aula para evitar confusão com oxidação e redução. Foi escolhido um tema que envolve um ser vivo para quebrar a concepção alternativa de que a transferência de elétrons se dá apenas em sistemas sintéticos.

**Avaliação:** Os conteúdos conceituais serão avaliados pelo mapa conceitual e o resumo escrito. A qualidade visual e organizacional dos trabalhos e o modo como os conteúdos foram correlacionados serão mais importantes que o conteúdo em si. Não se espera um nível de aprofundamento muito rebuscado.

**Tempo:** 120 minutos

20 min      Apresentar os conceitos de oxidante e redutor de maneira expositiva pelo professor de química.

---

20 min      Apresentar e revisar os conceitos de fotossíntese de maneira expositiva pelo professor de biologia.

---

70 min Pesquisa. Execução de um mapa conceitual sobre fotossíntese. Entrega de um resumo de reações redox envolvidas no processo.

10 min Deslocamento dos alunos e chamada.

**Possíveis adaptações:** Caso o professor de biologia não tenha disponibilidade, o professor pode fazer essa atividade sozinho, necessitando portanto de tempo a mais de estudo sobre o processo bioquímico, a fim de conseguir transmitir a parte expositiva de maneira mais adequada. Outra via metabólica também pode ser utilizada nesse processo.

---

#### PLANO DE AULA n° 7

**Objetivo:** Revisar os conteúdos vistos. Apresentar a tabela de potenciais.

**Espaço e recursos:** Aula em sala, com alunos distribuídos em U. É preciso que haja lousa e giz branco e colorido.

**Estratégia:** Aula expositiva dialogada.

**Método:** Resgatar o experimento 2 da aula 03, discutindo os resultados e induzindo-os a apresentarem justificativas para os resultados. Depois desse primeiro momento, o professor deve apresentar o conceito de potenciais padrão de maneira expositiva. Espera-se que o professor não utilize a lousa nesse momento. Então, deverá construir uma tabela de potenciais com os alunos, apontando quais informações são importantes se consegue obter com esses dados. (tabela essa que poderá ser utilizada na prova). Por fim, deve calcular o potencial das reações químicas propostas no experimento, utilizando a tabela construída e justificando a ocorrência ou não de reação química.

**Avaliação:** Será avaliado a capacidade dos alunos de assimilarem conteúdo de maneira oral e não escrita, mas de maneira coletiva. Contudo, a aquisição desse conteúdo será feita apenas na aula seguinte.

**Tempo:** 60 minutos

10min Resgatar dados da aula 03 e discutir o que levou a esses resultados .

---

15 min Apresentar o conceito de potencial padrão.

---

20 min Construir tabela de potencial padrão com os alunos.

---

10 min Calcular os potenciais das reações feitas na aula 3.

5 min Deslocamento dos alunos e chamada.

**Lousa:** A lousa só deve ser utilizada para construir a tabela de potenciais.

**APÊNDICE DA AULA** A tabela de potenciais deve seguir o modelo abaixo, colocando elementos que serão necessários para a resolução da prova na aula fianl.

Potencial de oxidação	Semirreação	Potencial de redução
-----------------------	-------------	----------------------

---

### PLANO DE AULA nº 8

**Objetivo:** Apresentar o conceito de pilha, bem como cátodo, ânodo e ponte de salina. Voltar ao tema do semestre.

**Espaço e recursos:** Aula em sala, com alunos distribuídos em U. É preciso que haja lousa e giz branco e colorido e que os estudos dirigidos estejam já impressos.

**Estratégia:** Discussão em grupos definidos pelo professor. Aula expositiva sobre pilhas.

**Método:** Os alunos farão um texto em grupo sobre descarte de lixos eletrônicos, em grupos pre-definidos pelo professor. Depois disso, os conceitos de pilha serão apresentados de maneira expositiva em lousa.

**Concepções alternativas:** As muitas concepções alternativas podem ser evitadas com cuidado da linguagem do professor.

**Avaliação:** O estudo dirigido avaliará a capacidade dos alunos em: usar os termos químicos corretamente e relacionar o conteúdo visto em aula com o tema da sequência didática. Os conteúdos atitudinais serão avaliados de maneira coletiva.

**Tempo:** 60 minutos

30 min      Estudo dirigido.

25 min      Apresentar pilha e os conceitos relacionadas a elas.

5 min      Deslocamento dos alunos e chamada.

**Lousa:**

<p>desenho de uma pilha</p>	<p>Legenda e definição de:</p> <p>cátodo, ânodo, ponte de salina, fonte externa, (pequena definição de eletrodo e força eletromotriz)</p>
-----------------------------	---

**Possíveis adaptações:** Caso o professor não consiga fazer um bom desenho, pode trazer desenhos impressos para os alunos e ir pedir para que ele anote as legendas e definições nele próprio.

**APÊNDICE DA AULA** Estudo dirigido sobre descarte de pilhas

Leia o texto a seguir para ajuda-los a fazer a atividade que se segue.

Milhares de aparelhos são descartados diariamente, e com a rapidez da tecnologia, cada vez mais o consumidor quer substituir seus aparelhos por outros mais modernos, mesmo que os “antigos” ainda estejam funcionando. O lixo eletrônico causa um grave problema para o meio ambiente, pois consome uma enorme quantidade de recursos naturais em sua produção. Um único laptop, por exemplo, exige 50 mil litros d’água em seu processo de fabricação. Além disso, se considerarmos que a vida útil desses equipamentos é muito curta – a de um computador gira em torno de três anos, e a de um celular, cerca de dois anos – podemos ter dimensão da quantidade de lixo que o descarte de eletrônicos significa. A parte mais grave é o conteúdo do e-lixo, que inclui metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio, além de outros elementos tóxicos. Por este motivo, esses resíduos precisam de tratamento adequado para não causar danos à saúde e ao meio ambiente.

Fonte: <http://www.institutogea.org.br/lixo/links-sobre-o-assunto/>

Elabore um texto com o seguinte tema: **O descarte inadequado de pilhas e baterias pode ser considerado um desastre ambiental antrópico?**

O texto deve ter no máximo 35 linhas, escrito a mão e de acordo com a norma culta da língua portuguesa. O gênero fica a critério dos alunos. Deve apresentar uma clara opinião sobre o tema e os argumentos devem estar relacionados com os assuntos vistos nas aulas de química.

Para ajuda-los a iniciar o trabalho, encontram-se abaixo algumas questões norteadoras. Este trabalho deve ser feito em meia hora.

Questões norteadoras:

- 1) Quais desastres ambientais antrópicos foram vistos em aula? Que outros você conhece?
- 2) O que caracteriza um desastre ambiental antrópico?
- 3) O que é pilha? O que é lixo eletrônico?
- 4) Qual o descarte adequado de pilhas e baterias?
- 5) Qual a importância do descarte adequado de pilhas e baterias?

## PLANO DE AULA nº 9

**Objetivo:** Fixar o conceito de pilha e apresentar os tipos de pilha existentes.

**Espaço e recursos:** Sala de informática com acesso à internet e projetor.

**Estratégia:** Ensino por pesquisa.

**Método:** Os alunos deverão montar apresentações sobre tipos de pilha. Cada grupo deverá apresentar um tipo, sendo elas: Pilha de Daniel, Pilha de Volta, Pilha ácida, Pilha alcalina e Pilha de lítio-iodo. O professor deverá fazer um fechamento expositivo sobre o tema.

**Avaliação:** A avaliação se dará de acordo com a capacidade dos alunos de apresentarem: o tipo de pilha e sua aplicação, as partes da pilha quimicamente relevantes, além de uma análise crítica sobre a importância desse tipo de pilha.

**Tempo:** 120 minutos

50 min      Tempo para pesquisa.

---

60 min      Tempo para apresentação (5 a 10 minutos) e colocações do professor.

---

10 min      Arrematamento por parte do professor e feedback geral para a turma.

5 min      Deslocamento dos alunos e chamada.

**Possíveis adaptações:** O professor pode levar livros didáticos diversos para ajudar na pesquisa.

---

## PLANO DE AULA n° 10

**Objetivo:** Apresentar o conceito de eletrólise. Perceber o nível de entendimento e estudos dos alunos.

**Espaço e recursos:** Aula em sala, com alunos distribuídos em U. É preciso que haja lousa e giz branco e colorido.

**Estratégia:** Aula expositiva e aula expositiva dialogada.

**Método:** Apresentar o conceito de eletrólise de maneira expositiva, buscando sempre fazer um contraponto com o conceito de pilha. Fazer uma revisão de alguns temas trabalhado nessa sequência, sendo os alunos a propor essa revisão.

**Concepções alternativas:** Fazer o contraponto com a pilha é importante para reforçar que não é possível fazer qualquer coisa com eletrólise. O professor deve se atentar com isso na fala.

**Avaliação:** A avaliação da aquisição dos conteúdos conceituais será feita na aula seguinte. É importante observar quais as principais dificuldades dos alunos (ou ausências de dificuldades) para a aula de revisão de conteúdos.

**Tempo:** 60 minutos

25 min      Apresentar o conceito de eletrólise

---

30 min      Revisão e feedback

5 min      Deslocamento dos alunos e chamada.

**Possíveis adaptações:** Caso os alunos não apresentem dúvidas na revisão, o professor pode ressuscitar a atividade o sobre descarte de pilhas e promover um debate.

---

## PLANO DE AULA nº 11

**Objetivo:** Fazer uma eletrólise.

**Espaço e recursos:** Laboratório didático de química. Roteiro e orientações para o relatório deverão estar impresso. Serão necessário para essa aula:

- Algodão;
- Tubo em U;
- Suporte universal;
- Solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L;
- Indicador universal;
- Rolhas;
- eletrodos de grafite;
- Voltímetro.

**Estratégia:** Aula prática por investigação, com compartilhamento de resultados.

**Método:** O roteiro e a lista de exercícios deverão ser entregues no começo da aula. Os alunos ficarão livres para fazer os procedimentos propostos, enquanto o professor passa pelos grupos. Quando todos terminarem o experimento, o professor deve fazer uma breve discussão com os alunos e entregar as orientações para o relatório.

**Avaliação:** A avaliação de conteúdos atitudinais e procedimentais será feita de maneira coletiva. Os conteúdos conceituais serão avaliados pelo relatório, que deve conter: \* Introdução; \* Procedimento experimental \* Resultados e discussão \* Conclusão \* Referências bibliográficas consultadas. A parte de “Resultados e discussão” valerá metade da nota do relatório, sendo a outra metade distribuída entre os demais tópicos.

**Tempo:** 60 minutos

35 min      Execução dos procedimentos.

---

10 min      Discussão e orientações para o relatório.

15 min      Deslocamento dos alunos e chamada.

**Possíveis adaptações:** O professor pode fazer outra eletrólise caso ache adequado.

### APÊNDICE DA AULA

#### 1) Roteiro para o laboratório

#### **ATENÇÃO:**

- **NÃO PROVE NENHUM REAGENTE, POR MAIS APETITOSO QUE POSSA PARECER;**
- **NÃO SAIA DO LABORATÓRIO COM REAGENTES;**
- **AO TERMINAR O EXPERIMENTO, DEIXE A BANCADA ORGANIZADA E AS VIDRARIAS LIMPAS;**
- **CASO TENHA ALGUMA DÚVIDA, CHAME O PROFESSOR OU O TÉCNICO DO LABORATÓRIO;**

#### PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Colocar a solução de hidróxido de sódio, com algumas gotas de indicador universal, no tubo em U. Prendê-lo ao suporte universal, tampando os dois lados com algodão. Colocar rolhas com os eletrodos de grafite nos dois lados. Plugá-los nos jacarés, selecionar corrente contínua e ligar na tomada. Desligar quando for possível observar mudança de coloração dos dois lados.

Adaptado de IQ USP.

#### ORIENTAÇÕES PARA O RELATÓRIO

O relatório poderá ser entregue a caneta ou impresso, contendo os seguintes elementos:

- Nome do grupo e turma;
- Experimento e data;
- Introdução geral sobre eletrólise;
- Descrição do procedimento experimental;
- Referências bibliográficas utilizadas.

O corpo do relatório deve responder as seguintes perguntas:

- Qual o cátodo? Qual o ânodo?
- Qual o eletrodo positivo? Qual o eletrodo negativo?
- Quais íons estão em cada extremidade do tubo em U?
- Por quê há mudança de cor nas extremidades do tubo em U?

## PLANO DE AULA n° 12

**Objetivo:** . Discussão resultados do experimento. Revisitar conceitos e fixar conteúdos.

**Espaço e recursos:** Aula em sala, com alunos distribuídos da maneira que acharem adequado. É preciso que a lista de exercícios esteja impressa. De preferência, os livros didáticos de química devem estar presentes para consulta.

**Estratégia:** Resolução de exercícios. Dar feedback para os alunos das atividades desenvolvidas nessa sequência didática.

**Método:** O professor entregará as listas de exercícios para os alunos e ficará a disposição para tirar dúvidas. O tempo também poderá ser utilizado para a confecção do relatório. Antes de terminar a aula, deverá devolver as atividades feitas ao longo do semestre e dar feedback das avaliações. Para encerrar, deve relembrar o tema da sequência didática, destacando como o conteúdo aprendido ajuda a compreender melhor as situações.

**OBSERVAÇÃO:** O professor pode dividir os alunos em grupo, ou pedir para que a atividade seja feita de maneira individual, ou fazer uma conversa sobre os exercícios em geral, ou resolver alguns exercícios em específico, ou fazer uma lousa-resumo de maneira expositiva dialogada, de acordo com o que for mais adequado para cada turma.

**Avaliação:** A avaliação será feita na aula seguinte.

**Tempo:** 120 minutos

---

10 min      Discussão sobre dados das aulas

---

80 min      Tempo para resolução de exercícios e/ou confecção dos relatórios.

---

15 min      Devolução das atividades e feedback

---

10 min      Relembrar o tema da sequência didática e destacar a importância do conteúdo para a compreensão do tema.

---

5 min Deslocamento dos alunos e chamada.

**Possíveis adaptações:** Caso o professor não tenha terminado de corrigir as atividades, ele pode utilizar o primeiro momento da aula para isso. Ele também pode propor novos exercícios.

**APÊNDICE DA AULA** Lista de exercício

- 1) (FATEC SP) Trilhos de ferrovias podem ser soldados com o uso da reação conhecida como termite. Essa reação consiste em aquecer alumínio em pó misturado a óxido de ferro (III),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Como produtos da reação, formam-se ferro metálico (que solda os trilhos) e óxido de alumínio,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Na equação química que representa essa reação, quando o coeficiente estequiométrico do alumínio for 1, o coeficiente estequiométrico do óxido de ferro (III) será:  
a)  $1/3$  . b)  $1/2$  . c) 1. d) 2 . e) 3.
- 2) (PUC MG) Sobre a equação de oxi-redução:  $\text{PH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  é correto afirmar que:  
a) o fósforo do  $\text{PH}_3$  sofre uma redução.  
b) o ácido nítrico funciona como oxidante na reação.  
c) o oxigênio sofre uma oxidação na reação.  
d) após o balanceamento da equação, a soma dos coeficientes mínimos e inteiros das espécies envolvidas é igual a 22.
- 3) Os filtros contendo carvão ativo procuram eliminar o excesso de cloro na água tratada, segundo reação abaixo.  $\text{Cl}_2 + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{C}^-$  Após balanceamento pelo método de oxi-redução em meio ácido, tendo-se o coeficiente estequiométrico do gás carbônico igual a 1 (um), indique o coeficiente estequiométrico e a posição da água na equação acima.  
a) não tem água na equação.  
b) 1, reagentes.  
c) 1, produtos.  
d) 2, reagentes.  
e) 2, produtos
- 4) (UFPR adaptado) O elemento químico alumínio é o terceiro mais abundante na Terra, depois do oxigênio e do silício. A fonte comercial do alumínio é a bauxita, um

minério que, por desidratação, produz a alumina,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . O alumínio metálico pode então ser obtido pela passagem de corrente elétrica através da alumina fundida, processo que, devido ao seu elevado ponto de fusão ( $2050\text{ }^\circ\text{C}$ ), requer um considerável consumo de energia. Acrescente-se ainda o alto custo envolvido na extração do alumínio de seu óxido e tem-se um processo energeticamente muito dispendioso. Somente a partir de 1886, quando Charles Hall descobriu que a mistura de alumina com criolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) fundia a  $950\text{ }^\circ\text{C}$ , o que tornava o processo de obtenção de alumínio menos dispendioso, foi possível a utilização desse elemento em maior escala. A figura abaixo representa o dispositivo empregado para a extração do alumínio pela passagem de corrente elétrica.

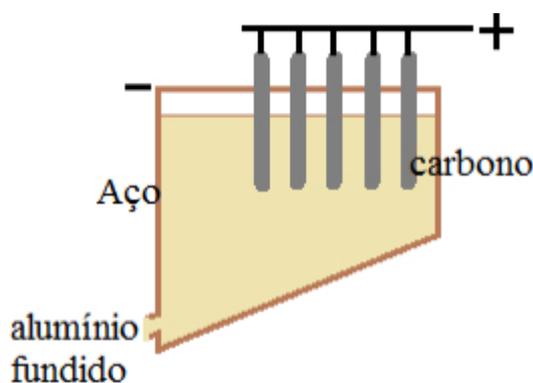
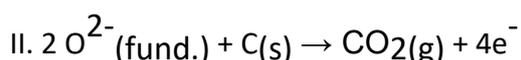
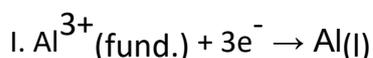


Ilustração em exercício sobre reações da eletrólise

As semirreações que ocorrem são:



Obs:  $\text{Al} = 27,0\text{ g/mol}$

Com base nas informações acima, coloque Verdadeiro ou Falso nas afirmações abaixo.

- A fusão dos minérios é necessária para permitir o deslocamento dos íons para os respectivos eletrodos;
- A reação II indica que o cátodo é consumido durante o processo.
- A redução do alumínio ocorre no eletrodo de aço.
- O processo de obtenção do alumínio metálico é uma eletrólise.
- A soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros na reação total de obtenção do alumínio é 20.

( ) A produção de uma lata de refrigerante (13,5 g de alumínio) absorve 0,500 mol de elétrons.

5) (UFRJ) As pilhas alcalinas têm sido largamente utilizadas devido à sua durabilidade. Um exemplo desse tipo de pilha é a de Níquel-Cádmio, que pode ser representada pela reação:  $\text{Cd} + 2 \text{Ni(OH)}_3 \rightarrow \text{CdO} + 2 \text{Ni(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , em solução de KOH

a) Escreva a semirreação que ocorre no ânodo dessa pilha.

b) Determine a massa de hidróxido de níquel II produzida quando reagem  $6 \times 10^{-23}$  átomos de cádmio. Dados: Massas Atômicas Ni = 58,7 u O = 16 u H = 1 u

6) Apresente uma definição para:

- pilha;
- oxidação e redução;
- cátodo e ânodo;
- eletrólise;
- reductor e oxidante.

7) (Cesgranrio) Considere a pilha representada abaixo:



Assinale a afirmativa falsa:

- A reação de redução que ocorre na pilha é  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu (s)}$ ;
- O eletrodo de cobre é o anodo;
- A semi-reação que ocorre no catodo é  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{e}^-$ ;
- A reação total da pilha é  $2 \text{Fe}^{3+} + \text{Cu}_{(s)} \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ ;
- Os elétrons migram do eletrodo de cobre para o eletrodo de platina.

8) Leia os dois textos abaixo e apresente a sua opinião sobre o assunto.

### “Quase todo lixo eletrônico do Brasil é descartado de maneira errada

Cada um de nós produz, em média, 8,3 quilogramas de e-lixo por ano; só 3% segue para centros de reciclagem

Dezoito meses é o tempo médio de vida de um novo smartphone. Conforme um novo aparelho chega às lojas, outros tantos são aposentados e, assim, o que era um artigo quase fundamental, vira um problema.

O mesmo acontece com computadores, televisões, videogames e câmeras fotográficas: no final, sobram

44,7 milhões de toneladas de lixo eletrônico todo ano, o equivalente a 4,5 mil torres Eiffel.

A estimativa é que, em média, sejam descartados 6,7 quilos de lixo eletrônico para cada habitante do nosso planeta. No Brasil, o problema não é menor. Sétimo maior produtor do mundo, com 1,5 mil toneladas por ano, estima-se que em 2018 cada um de nós jogará fora pelo menos 8,3 quilos de eletrônicos.

Apesar de um estudo com números de 2016 ter demonstrado que o reaproveitamento do material descartado naquele ano poderia render R\$ 240 bilhões de reais em todo planeta, apenas 20% do lixo eletrônico do planeta é reciclado. Por aqui, somente 3% são coletados da forma adequada.

Foi justamente para chamar atenção para essa situação que surgiu o movimento Greenk, que em 2018 realiza a segunda edição do Greenk Tech Show, entre os dias 25 e 27 de maio, que une a tecnologia à sustentabilidade.

Com diversas atrações, o evento contará com campeonatos de videogame, uma arena para batalhas de drones, concursos de cosplay, e diversas palestras. A GALILEU participa na sexta-feira, em um painel sobre a comunicação da tecnologia na educação.

Mas, já que o assunto é lixo eletrônico, no mesmo dia ocorre um painel que pode servir de exemplo. O governo da Noruega explica como consegue dar um destino apropriado para 74% dos equipamentos descartados, mesmo sendo um dos líderes mundiais na produção relativa desse tipo de resíduo, com 27 quilogramas por habitante/ano

Não existe segredo. Até a metade da década de 1990, 90% do lixo eletrônico era alocado em aterros sanitários, incinerado ou reutilizado sem tratamento, expondo as pessoas aos perigosos produtos químicos.

Isso começou a mudar no final daquela década, quando o governo local começou a implementar regulamentações que obriga a indústria e importadores, maioria por lá, a coletar baterias e eletrônicos velhos dos consumidores que não os querem mais, sem custos.

Para isso, as companhias firmam parcerias com empresas especializadas, que são minuciosamente reguladas e inspecionadas pelo órgão ambiental norueguês. Junto com os municípios, são os responsáveis por instalar pontos de coletas, comunicar à população, cuidar do armazenamento, e encaminhar para a reciclagem.

A ideia é que o ciclo se complete, sendo reaproveitado como matéria-prima seja dentro ou fora do país. “Os resíduos mais perigosos, como mercúrio e chumbo, nós tratamos dentro do país. O que não é, é vendido para todo o mundo”, afirma Ole Thomas Thommesen, conselheiro sênior para Resíduos e Reciclagem na Agência Norueguesa para o Meio Ambiente.

Apesar do sucesso, é importante considerar que toda a Noruega, com seus cinco milhões de habitantes, tem metade da população da cidade de São Paulo. No Brasil a questão é abordada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerada uma das mais avançadas do mundo, por se apoiar na responsabilidade compartilhada em que cada um dos envolvidos, do consumidor ao fabricante, são encarregados por uma parte da logística reversa.

Mas falta combinar com todo mundo. Faltam dados sobre origem e destino desses resíduos, tornando

difícil o gerenciamento do volume. Do que é coletado, porém, grande parte deste descarte é feito em armazéns e locais sem o devido licenciamento ambiental, ignorando as necessárias medidas para reduzir os riscos de contaminação ambiental.

Thommesen reconhece que em seu país é bem mais fácil aplicar tal política pois, segundo ele, a corrupção é baixa e é fácil para o governo impor regulamentações. “Mas não é impossível fazer nos outros países, só precisa conseguir forçar as companhias a fazerem o que devem fazer”, diz. “As empresas não querem fazer, por que isso custa dinheiro, então você tem que encontrar meios para isso. Essa é a parte mais difícil.”

Enquanto isso o Movimento Greenk tenta fazer sua parte. Em uma parceria com a prefeitura de São Paulo e o governo do principado de Mônaco, serão instalados quinze pontos de coleta, sendo 14 em parques da cidade e um na sede da prefeitura. O material será enviado para os Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs), que integram programa do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.

Além disso, durante o Greenk Tech Show quem levar algum tipo de lixo eletrônico para descartar paga meia entrada. O objetivo é coletar dez toneladas, bem mais que na primeira edição do evento, em 2017, em que foram coletadas 2,7 toneladas de e-lixo.”

Fonte: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/05/quase-todo-lixo-eletronico-do-brasil-e-descartado-de-maneira-errada.html>

#### **AMBIENTE: Lixo eletrônico à deriva**

Uxbridge, Canadá, 17/11/2008 – Alguma você já pensou que seu velho televisor pode estar envenenando uma criança na China, ou que seu antigo computador esteja contaminando um rio na Nigéria?

Uxbridge, Canadá, 17/11/2008 – Alguma você já pensou que seu velho televisor pode estar envenenando uma criança na China, ou que seu antigo computador esteja contaminando um rio na Nigéria? Sem uma lei que proíba a exportação de lixo eletrônico tóxico nos Estados Unidos não há maneira de saber se os antigos celulares, computadores ou televisores originados nesse país não acabaram em alguma aldeia pobre do mundo em desenvolvimento. Ali, moradores desesperados desmontam estes aparelhos à mão para recuperar parte dos valiosos metais que o compõem. Um pequeno grupo de pessoas aliou-se com uns poucos recicladores para garantir que o lixo eletrônico possa ser tratado com responsabilidade, criando um programa de certificação de controlador eletrônico (e-Stewards).

Anunciado este mês, os e-Stewards são recicladores de lixo eletrônico acreditados e certificados por uma terceira parte independente. Esta certificação é crucial em uma indústria que frequentemente apela para a mentira em busca de uma imagem de responsabilidade social. Atualmente, mesmo quando o lixo eletrônico procedente do mundo rico vai para um reciclador com preocupações ambientais, há altas probabilidades de que substâncias tóxicas terminem em uma enorme pilha no meio de alguma aldeia.

Estima-se que os Estados Unidos produzem três milhões de toneladas anuais de lixo eletrônico, como celulares e computadores. Seus habitantes compraram cerca de 30 milhões de aparelhos de TV desde janeiro. Essa quantidade será maior no próximo ano, quando todas as redes de televisão do país passarem ao sistema digital, a partir do dia 17 de fevereiro. Assim, para onde irão os televisores velhos e indesejados? Segundo ativistas, um destino é Hong Kong. “Vi há pouco contêineres carregados nos Estados Unidos quando foram abertos no porto de Hong Kong. Estavam cheios de lixo eletrônico, como televisores e monitores de computadores”, contou Jim Puckett, coordenador da não-governamental Basel Action Network (Rede de Ação da Basileia –Ban).

Esta organização leva o nome do convenio internacional que regulamenta o tráfego internacional de lixo tóxico, a fim de impedir que os procedentes de países ricos contaminem os pobres. Puckett calculou que cem contêineres de lixo eletrônico chegam por dia a Hong Kong, para em seguida serem contrabandeados para a China. “Tudo procede dos Estados Unidos e do Canadá”, afirmou. Boa arte desta atividade é ilegal na China. Mas, é uma indústria muito grande e rentável, por isso muitos funcionários chineses e de outros países se mostram dispostos a fazer vista grossa, ressaltou.

Nos Estados Unidos, o programa jornalístico semanal “Sixty Minutes” divulgou este mês uma pesquisa sobre os achados de Puckett, rastreando contêineres embarcados por recicladores desse país com destino a Hong Kong até aldeias na China, como Guiyu. “Estivemos em Guiyu há cerca de seis anos, e as condições são muito piores hoje”, acrescentou. A montanha de lixo eletrônico aumenta a cada dia, ao mesmo tempo em que são criados novos aparelhos para conduzir uma economia arraigada em um crescimento sem fim. E 85% desses resíduos acabam como aterro sanitário ou incinerados localmente, contaminando a água subterrânea e o ar dos Estados Unidos. Outros milhões de computadores, monitores e televisores acumulados descansam em sótãos, garagens, oficinas e dentro de casa.

O que tem de fazer uma pessoa responsável com o lixo eletrônico diante da negligencia do governo, da irresponsabilidade dos fabricantes e da cobiça dos recicladores? “Era pouco provável que com George W. Bush como presidente fosse aprovada uma lei a respeito, por isso decidimos trabalhar com a indústria da reciclagem”, disse Sarah Westervelt, da Ban. Junto com a Coalizão pela Devolução de Aparelhos Eletrônicos e 32 recicladores nos Estados Unidos e no Canadá, a Ban anunciou na semana passada o programa de e-Stewards. Será o primeiro de certificação de reciclagem de lixo eletrônico auditado e acreditado de maneira independente.

Jogar lixo eletrônico tóxico em países pobres, aterros sanitários locais e incineradores ficará proibido, bem como o uso de mão-de-obra carcerária para processar esse tipo de dejetos. “Neste momento é impossível às pessoas saberem qual reciclador está agindo corretamente”, disse Westervelt. Empresas e organizações que dizem ser verdes normalmente tergiversam dados sobre como manejam os dejetos. “As companhias enganam as pessoas”, ressaltou. Bob Houghton, presidente da Redemtech, que recicla lixo eletrônico e integra o programa e-Stewards, diz que, “segundo meus cálculos, 90% das empresas enganam seus clientes”.

Muitas firmas proporcionam documentos a outras empresas ou governos locais alegando que o lixo eletrônico é processado de maneira segura, mas, na realidade, os enviam a países em desenvolvimento, afirmou Houghton. Quando a cidade norte-americana de Denver quis um reciclador de lixo eletrônico insistiu que este não deveria ter custo. Assim, seus aparelhos obsoletos terminaram na China, como demonstra o documentário do “Sixty Minutes”, disse Mike Wright, presidente do Guaranteed Recycling Experts, em Denver. “É impossível reciclar lixo eletrônico sem nenhum custo que não seja exortá-lo”, disse Writht à IPS.

Sua empresa não ganhou o contrato de Denver por essa razão, e é por isso que defende com firmeza o programa e-Stewards, que dá provas e garantias de que esses resíduos são manejados de maneira adequada. Westervelt disse que o programa será minuciosamente analisado ao longo de 2009 e que estará plenamente operacional em 2010. Enquanto isso, o público pode encontrar participantes no programa que se comprometam a cumprir seus rígidos padrões no e-stewards.org., afirmou

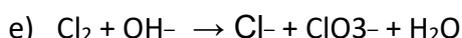
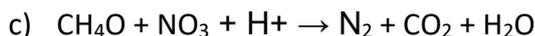
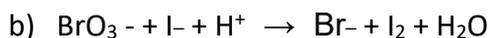
Na Europa, os fabricantes de aparelhos eletrônicos estão obrigados por lei a aceitar que seus compradores lhes entreguem seus produtos velhos para que façam uma reciclagem adequada. Embora nem Canadá nem Estados Unidos tenham uma lei semelhante, alguns fabricantes de televisores, como Sony, LG e Samsung, e vários de computadores, como Dell, Lenovo e Toshiba, pegam de volta seus produtos sem custo. Outras cobram uma tarifa. O custo de manejar e reciclar costuma superar o valor dos materiais recuperados, assim a maioria das empresas não quer aceitá-los de volta, disse Barbara Kyle, da Electronics TakeBack Coalition.

Existe a preocupação de que essas firmas que recebem seus produtos antigos simplesmente os despachem para países em desenvolvimento. “Estamos tentando fazer com que os fabricantes assinem um compromisso para agirem como se os Estados Unidos fossem parte da Convenção da Basileia”, disse Puckett. Esse tratado, vigente desde 1992, foi criado especificamente para impedir transferências de lixo perigoso, entre eles os eletrônicos, de países industrializados para nações em desenvolvimento. Os Estados Unidos são um dos poucos países que não o assinou. “até agora, somente a Sony assinou o compromisso, mas esperamos que

outros o façam logo”, disse Puckett. O ativista espera que o novo governo norte-americano, com Barack Obama, seja mais responsável e desperte essa mesma responsabilidade em outros países.

Fonte: <http://www.ipsnoticias.net/portuguese/2008/11/mundo/ambiente-lixo-eletronico-a-deriva/>

9) Balanceie as equações abaixo, apresentando as semirreações:



10) (Unifor-CE) As proposições a seguir estão relacionadas com eletrólise:

I. As reações de eletrólise ocorrem com consumo de energia elétrica.

II. Soluções aquosas de glicose não podem ser eletrolisadas porque não conduzem corrente elétrica.

III. Nas eletrólises de soluções salinas, os cátions metálicos sofrem oxidação.

Podemos afirmar que apenas:

a) I é correta. b) II é correta. c) III é correta. d) I e II são corretas. e) II e III são corretas

---

### PLANO DE AULA nº 13

**Objetivo:** Fazer uma avaliação formativa.

**Espaço e recursos:** Sala de aula, disposta enfileirada.

**Estratégia:** Aplicar prova formativa escrita. O professor deverá oferecer o gabarito ao final da prova.

**Método:** O professor deve aplicar uma prova escrita para cada aluno, feita de maneira individual. O único material de consulta deve ser a tabela de potenciais feita em aula.

**Avaliação:** Conteúdos conceituais serão avaliados de acordo com o desempenho na avaliação.

**Tempo:** 60 minutos

50 min      Aplicar a avaliação formativa

10 min      Organização da sala de aula

### APÊNDICE DA AULA Prova formativa

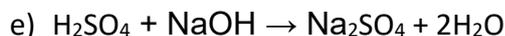
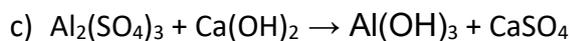
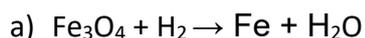
NOME: \_\_\_\_\_

TURMA: \_\_\_\_\_

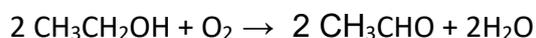
DATA: \_\_/\_\_/\_\_

#### PROVA DE QUÍMICA

1) Faça o balanceamento das equações abaixo. Quais as semirreações de oxidação e redução em cada item?



2) (Fuvest adaptado) Um tipo de bafômetro usado pela polícia rodoviária para medir o grau de embriaguez dos motoristas consiste em uma pilha eletroquímica que gera corrente na presença de álcool (no ar expirado) devido à reação:



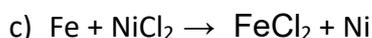
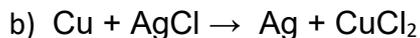
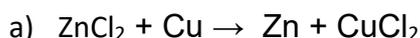
‘O "suspeito" sopra através de um tubo para dentro do aparelho onde ocorre, se o indivíduo estiver alcoolizado, a oxidação do etanol à etanal e a redução do oxigênio à água, em meio ácido e em presença de catalisador (platina).

Sendo  $E^\circ$  e  $E^\circ_2$ , respectivamente, os potenciais padrão de redução, em meio ácido, dos eletrodos ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) e ( $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ), para que a reação da pilha ocorra é necessário que  $E^\circ$  seja maior ou menor do que  $E^\circ_2$ ? Explique.

3) Relembrando os conceitos vistos em aula, responda:

- a) O que é pilha? (defina com palavras e faça uma representação esquemática)
- b) O que é eletrólise? (defina com palavras e faça uma representação esquemática)

4) Consultando a sua tabela de potenciais, diga quais das reações abaixo ocorrem. Justifique.



5) Coloque Verdadeiro ou Falso.

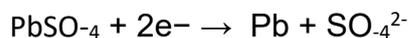
- ( ) A reação que ocorre no ânodo é de oxidação.
- ( ) O cátodo fornece elétrons dos cátions do eletrólito e tem sinal positivo.
- ( ) O ânodo recebe elétrons dos ânions do eletrólito e tem sinal positivo.
- ( ) Na eletrólise, a energia química é transformada em energia elétrica.
- ( ) Qualquer tipo de reação é possível numa eletrólise.

6) Calcule o número de oxidação do cloro nos compostos:

- a) HCl
- b) HClO
- c) HClO<sub>2</sub>
- d) Ba(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

e)  $\text{Al}(\text{ClO}_4)_3$

7) (Unesp) A bateria de chumbo usada em automóvel é constituída de um conjunto de pilhas com os eletrodos imersos em solução de ácido sulfúrico. As semirreações e os potenciais padrões de redução a 25°C são:



a) Escrever a equação da reação global e calcular o potencial padrão da pilha.

b) Indicar os números de oxidação do chumbo e do enxofre nas substâncias da pilha.

---

### PLANO DE AULA - VISITA TÉCNICA 1 (antes da saída)

**Objetivo:** Relacionar manutenção de obras de arte com a disciplina.

**Espaço e recursos:** Sala de aula, com alunos dispostos em U.

**Estratégia:** Fazer análise crítica de textos sobre a conservação de obras de arte. Introduzir trabalho sobre a visita técnica.

**Método:** Apresentar os textos sobre a manutenção de obras de arte. Relacionar com os conteúdos vistos, buscando gerar um debate sobre a importância desse tipo de trabalho. Pedir aos alunos que durante a visita observem o estado de conservação das obras de arte e façam um texto crítico sobre o assunto.

**Avaliação:** A avaliação de conteúdos atitudinais será feita de maneira coletiva. Demais conteúdos não serão avaliados nessa aula.

**Tempo:** 60 minutos

5 min      Entregar textos para o debate

45 min Debate

---

5 min Apresentação do trabalho

5 min Deslocamento dos alunos e chamada.

### APÊNDICE DA AULA

#### TEXTO 1: OS PRIMEIROS SINAIS DE DEGRADAÇÃO DAS OBRAS DE ARTE

Os primeiros sinais de deterioração do suporte de uma obra em papel estão ligados ao oxigênio presente no ar, ao excesso de umidade, luz, radiação ultravioleta e calor, ou obviamente à ação de vários ou todos estes fatores, ao mesmo tempo. Inclusive alguns destes chamados *agentes de degradação* se potencializam. Por exemplo, a proliferação de fungos (mofo ou bolor) é muito acelerada quando, além da umidade alta, também co-existem temperaturas elevadas. Além disso, a hidrólise do papel depende de umidade e energia, que pode vir da luz ou da radiação ultravioleta. Isso para mencionar apenas dois exemplos de outras “n” possíveis combinações de fatores de degradação.

#### Abaulamentos e ondulações do papel

O aparecimento de abaulamentos e ondulações do suporte de papel indica níveis de umidade excessivamente altos. O papel é tipicamente feito de celulose, que provém da madeira das árvores e, assim, trata-se de um material higroscópico (que tem tendência a atrair a umidade do ar). Isso significa que o papel sempre está em equilíbrio com o meio ambiente. Quando a umidade relativa (UR) do meio ambiente é alta, a celulose (do papel) adsorve umidade e “incha” e quando o ambiente fica mais seco, a celulose libera umidade e “retrai”. Por tanto, o inchamento em função da umidade alta é a causa das ondulações e significa alerta. Sem **oxigênio** não há **oxidação**. Esse elemento químico

é o responsável por esse processo. Isso implica que em uma atmosfera sem oxigênio, esses processos não poderão ocorrer e grande parte dos processos de degradação de matérias orgânicas mortas é impedida, independentemente da presença da luz, uma vez que a reação só ocorrerá se houver oxigênio, pois ele é o agente. Assim, uma obra de arte que permaneça em uma atmosfera livre desse elemento terá seu estado de conservação estabilizado por tempo indeterminado.

#### **Pequenos pontos escuros de cor acastanhada**

A formação de foxing e fungos tem a mesma origem, a umidade. Os pontos de foxing são pontos escuros, causados pela oxidação de micro partículas (traços) de ferro presentes no papel. Essa oxidação altera o pH do papel, tornando o meio ácido, criando-se um substrato propício a proliferação de fungos. Assim, o foxing funciona como um núcleo ou início visível da degradação, ele indica uma probabilidade de aparecerem fungos, sendo um dos primeiros sinais de que algo está errado com o ambiente ou o acondicionamento da obra. Assim, está relacionado também com a presença de umidade elevada e do oxigênio no ar.

Adaptado de: <http://www.artprotect.com.br/primeiros-sinais-degradacao-obras-arte.php>

#### **TEXTO 2 - CONSERVAÇÃO PREVENTIVA**

Prevenir é melhor que remediar, inclusive com obras de arte. O restauro de obras de arte pode ser evitado com uma série de medidas e produtos. A conservação preventiva é como uma vacina, obras de arte tem um valor muito grande para serem tratadas como objetos triviais. Pense em obras de grandes pintores, imagine se as obras de Picasso fossem destruídas pela ação do tempo, a humanidade teria perdido mais do que um ídolo, teria perdido uma parte muito importante de sua história. Sem mencionar a valorização da obra em questão, o estado de conservação influencia o valor econômico de forma direta.

Vale também comentar que o processo de degradação é lento, praticamente imperceptível, só percebemos que uma obra foi praticamente destruída quando está bem evidente, e geralmente não há mais volta. Não corra o risco, vacine seu acervo/coleção com diversos produtos e medidas que irão controlar luz, umidade, temperatura e oxidação de suas obras de arte. A Stephan Schäfer

Conservação e Restauro oferece serviços de verificação das condições de estado de conservação, limpeza, ambiente e as condições adequadas da conservação preventiva.

O Código de Ética também esclarece que o profissional tem um compromisso com a conservação antes do restauro. O artigo 8 do Código de Ética do Conservador-Restaurador diz:

*“O conservador-restaurador deve levar em consideração todos os aspectos relativos à conservação-preventiva, antes de intervir em quaisquer bens culturais e sua iniciativa deverá restringir-se apenas ao tratamento necessário.”*

Adaptado de: <http://stephan-schafer.com/conservacao-preventiva.php>

---

## PLANO DE AULA - VISITA TÉCNICA 2 (depois da saída)

**Objetivo:** Verificar a capacidade crítica dos alunos.

**Espaço e recursos:** Sala de aula, com alunos dispostos em U.

**Método:** Apresentação de resultados.

**Avaliação:** A avaliação de conteúdos atitudinais será feita de forma coletiva. Os conteúdos conceituais serão avaliados pelo relatório entregue.

**Tempo:** 60 minutos

55 min      Apresentação da percepção dos alunos sobre a conservação das obras de arte.  
Entrega dos textos

5 min      Deslocamento dos alunos e chamada.

## 6.2 Princípios de química orgânica

O plano de aulas a seguir apresenta um exemplo de planejamento da sequência didática de química orgânica, com ênfase nas funções orgânicas (10 aulas) e um exemplo de como relacionar esse conteúdo com uma eventual visita técnica da escola a uma indústria localizada nas proximidades do colégio.

---

### PLANO DE AULA n° 1

**Objetivo:** Apresentar aos alunos o tema que será estudado durante o semestre, mostrando as nuances da palavra droga e questionar sobre o uso dentro da sala de aula e no cotidiano dos alunos.

**Espaço e recursos:** A aula será feita dentro da sala de aula, em U em um primeiro momento e posteriormente em roda. Será utilizado o projetor, a lousa, o giz, a lata de refrigerante, café, caixa de cigarros e uma bebida alcoólica (cerveja).

**Estratégia:** A aula será dividida em quatro momentos: 1) Fazer uma discussão com os alunos sobre o conceito de droga; 2) Passagem do vídeo em formato TED Talk “Johann Hari: Tudo o que você sabe sobre vício está errado”; 3) Discussão sobre a correlação entre química e drogas; 4) Levantamento e conversa sobre as drogas usadas pelos alunos.

**Método:** Logo após a chegada dos alunos à sala de aula, será feita uma breve conversa sobre como foram as férias para poder descontrair a turma que voltou às aulas. Em U o professor começará a questionar a sala sobre o que é uma droga e se existe mais de um tipo de droga e todos os conceitos que surgiram na conversa serão colocados na lousa em uma espécie de brainstorm que será revisitado após o próximo momento da aula. Na sequência será mostrado o vídeo “Johann Hari: Tudo o que você sabe sobre vício está errado” em formato de TED Talk, onde será feita uma visita aos conceitos de drogas que os alunos tinham e serão questionados sobre o que viram no vídeo. Um dos objetivos é mostrar a diferença entre drogas lícitas e ilícitas, que servirá de gancho para o próximo momento da aula. Nesse momento o professor irá questionar a relação entre as drogas e a química podendo instigá-los com as seguintes questões: a) As drogas são produzidas artificialmente? b) A química pode sintetizar algumas substâncias? c) A química e as drogas estão conectadas? d) Um refrigerante, um café, uma cerveja e uma caixa de cigarros estão ligados pela química? e assim por diante colocando perguntas que achar pertinente. Com base nessa discussão o professor irá mostrar os itens a seguir e perguntará se eles são ou não drogas, uma lata de refrigerante, um café, uma caixa de cigarros e uma bebida alcoólica (cerveja). Após a discussão será encaminhada a última parte da aula, onde será feito um levantamento com a sala sobre quais drogas os alunos usam. Ficando para casa fazer um levantamento com os responsáveis sobre quais drogas já foram consumidas por eles.

**Concepções alternativas:** Às concepções alternativas que serão ou poder ser vistas são:  
a) A palavra droga é referente apenas as ilícitas. b) Tudo que está relacionado entre drogas e química tem cunho negativo ou voltado a drogas ilícitas.

**Avaliação:** Nos momentos de discussão serão avaliados como os alunos correlacionam as informações que estão sendo apresentadas, com as suas vivências, podendo chegar ou não a um conceito de droga ao final desse processo, que pode ser igual ou diferente daquele apresentado anteriormente, avaliação atitudinal. Já no momento do vídeo não será feita nenhuma avaliação.

**Tempo:** 60 minutos, divididos da seguinte maneira:

### Cronograma

Tempo	Atividade
5 minutos	Deslocamento dos alunos e conversa.
20 minutos	Discussão sobre o conceito de drogas
15 minutos	Vídeo - Johann Hari: Tudo o que você sabe sobre vício está errado
10 minutos	Discussão sobre a correlação entre química e drogas
8 minutos	Levantamento das drogas usadas pelos alunos.
2 minutos	Chamada e deslocamento

**Lousa :** Será criado algo próximo ao esquema abaixo, mas que será completado com as ideias dos alunos de acordo com as discussões:

<p><b>Brainstorm - DROGAS</b></p> <p>Substâncias tóxicas</p> <p>Maconha , crack, doce...</p> <p>Remédios</p>	<p><b>Tipos de Drogas</b></p> <p>Lícitas (álcool, café e cigarro)</p> <p>Ilícitas (maconha, LSD, cocaína e heroína)</p> <p><b>Conceito de Drogas</b></p> <p>Lícitas (Permitidas pela lei)</p>
--	---

**Possíveis adaptações:** Se não houver projetor é possível levar um material diferente falando sobre drogas e a química, que está no apêndice a seguir, separando os alunos em grupos.

**APÊNDICE DA AULA:**

- Texto Extra

A seguir temos o excerto do texto “DROGAS LÍCITAS E ILÍCITAS: UMA TEMÁTICA CONTEMPORÂNEA” de Elcione Alves Sorna Neves e Maria Luiza Segatto para ser lido em grupo pela sala, endossando a discussão sobre o tema.

(...) 4 - O EFEITO DOS DIVERSOS TIPOS DE DROGAS EM USUÁRIOS

Segundo Boa Saúde (2006) a tolerância, é um estado caracterizado pela necessidade do uso de drogas em maiores quantidades para se obter os mesmos efeitos. Evidência científica do uso contínuo ocorre pelo envolvimento neuropsicológico do usuário. Há riscos de morte súbita paranóia, agressividade, parada cardíaca. Na abstinência provoca depressão. Cada droga utilizada exerce um efeito no organismo. O conhecimento destes é de grande importância na prevenção. Jovens, devem ter conhecimento desses dados antes de se aventurar a experimentá-las induzidos pela curiosidade.

Os dados a seguir são de Boa Saúde (2006, p.03).

Cocaína – grande potencial de dependência. O crack, derivado da cocaína, causa dependência compulsiva com rapidez. Provoca a vaso-constricção periférica, dilatação das pupilas, aumento da temperatura, da frequência cardíaca e da pressão arterial. Quanto maior for a absorção maior a intensidade dos efeitos hiper estimulantes, como a euforia.

Ecstasy possui propriedades estimulantes e alucinógenas. Apresenta efeitos no SNC, agitação, perda de percepção, da realidade, elevação da temperatura corporal, lesão muscular, insuficiência renal, cardiovascular, lesão cerebral, podendo resultar em um tipo de paralisia.

Heroína – leva facilmente à dependência. Está associada a graves distúrbios físicos, overdose fatal, aborto espontâneo, colapso venoso e doenças infecciosas, incluindo HIV e hepatite. Causa complicação pulmonar, pneumonia. Provoca a obstrução dos vasos sanguíneos dos pulmões, fígado, rins e cérebro. Causando infecção e morte desses órgãos.

Maconha – o composto químico da maconha, o THC (delta-9-tetrahidrocanabinol) é responsável pelos efeitos causados no SNC. Ao ser fumado, passa rapidamente dos pulmões para o sangue, e daí ao cérebro. Causa dependência. Seus efeitos incluem: distúrbios da memória, da aprendizagem, da percepção, dificuldade reflexivas, laborativas, sociais, perda da coordenação e aumento da frequência cardíaca. O sistema imune é prejudicado não respondendo às infecções e o câncer. Transtornos mentais e de comportamento, depressão, ansiedade e de personalidade também estão associados.

Solvente –. Para muitos não é droga, mas possui efeito intoxicante. De uso doméstico, causa efeitos anestésicos reduzindo as funções do organismo levando à perda de consciência. Pode induzir a parada cardíaca, morte rápida. O abuso crônico pode causar danos graves ao cérebro, fígado e rins.

O álcool e o tabaco podem matar, embora seja menos perigoso. Neste sentido, fortes polêmicas remetem às reflexões. O Globo (edição de 19/2003) publicou a frase: “Alcoolismo e tabagismo matam mais que drogas ilícitas”..

Tanto Carakushansky (2008), quanto Amaral (2009) aborda em seus relatos sobre a legalização das drogas, como medidas que visam à redução de consumo. Amaral (2009) comenta que: “Legalizar significa liberar o acesso, tornar legal o seu uso. Inevitável, então, a discussão quando uma questão tão perturbadora é lançada. Impossível uma resposta imediata à questão, posto que, é necessário sopesar os prós e os contras [...]” Quanto à Carakushansky (2008), os índices de óbitos causados pelo álcool e tabaco foram superiores aos provocados pelas drogas ilícitas, um comentário que deu espaços para outras interpretações, tais como: drogas ilícitas são menos perigosas. Nas duas abordagens, a legalização do uso da droga pode ter dois efeitos, a redução de consumo por não ser um ato proibido ou o consumo exagerado, por ser liberado como o são o álcool e o tabaco. Pensar que o álcool e o tabaco “matam mais”, que as drogas ilícitas, não por serem mais nocivos e sim porque são consumidos em muito maior escala porque são legais. Efeitos de álcool e tabaco são desastrosos para o organismo humano.

Álcool –Para a Revista Galileu (2003) o consumo do álcool, apenas cresceu. Atualmente, é responsável por tragédias, acidentes fatais de trânsito, homicídios, suicídios, atos de violência. Segundo a OMS (2001) citado por Galassi et al. (2008), 5,5% das vinte doenças na idade de 15 a 45 anos trazem sequelas causadas pelo consumo de álcool. Para os mesmos autores estudos epidemiológicos indicam o abuso do álcool como a causa de morbimortalidade e problemas diretos ou indiretos causados por esse abuso relacionados à importante prejuízo econômico em todo o mundo (GALASSI et al., 2008,. 08).

Tabaco - os cigarros contêm 4.027 substâncias das quais 200 são venenos e 60 são cancerígenos. A Nicotina é o estimulante do vício que tranqüiliza semelhante à cafeína. O alcatrão destrói os alvéolos que o pulmão causando o enfisema pulmonar que, tratada com bronco-dilatadores aumentam as chances de um infarto como quando associado aos anticoncepcionais. Os fumantes passivos sofrem os mesmos efeitos nocivos dos que fumam diretamente (GNOSIS, 2007). Em relação aos efeitos das drogas lícitas ou ilícitas, Carakushansky (2008, p. 02), aponta dado que conduzem às reflexões mais coerentes:

[...] imaginemos uma população de mil doentes brasileiros. Podem-se estimar razoavelmente, pelos dados da SENAD, que 353 deles são consumidores de álcool, 198 de tabaco e 25 de drogas ilícitas. Por outro lado, não é despropósito pensar que, pelos dados da OMS, 41 estejam doentes devido ao álcool, 40 devido ao tabaco e 8 devido às drogas ilícitas. Mas então a “malignidade” do álcool é de 41 em 353 (ou seja, 12%), enquanto a “malignidade” do tabaco é de 40 em 198 (ou seja, 20%), e a “malignidade” das drogas ilícitas é de 8 em 25 (ou seja, 32%).

Portanto, resta concluir que: ilícita ou lícita, a droga possui consequências indesejáveis em qualquer idade. Legalizada ou não, o resultado biopsicossocial destruidor é enorme. (...)

- Vídeo - Johann Hari: Tudo o que você sabe sobre vício está errado

Link:

<https://www.huffpostbrasil.com/2016/01/15/6-ted-talks-para-quebrar-seus-preconceitos-com-as-drogas-v-deo-a-21693048/>

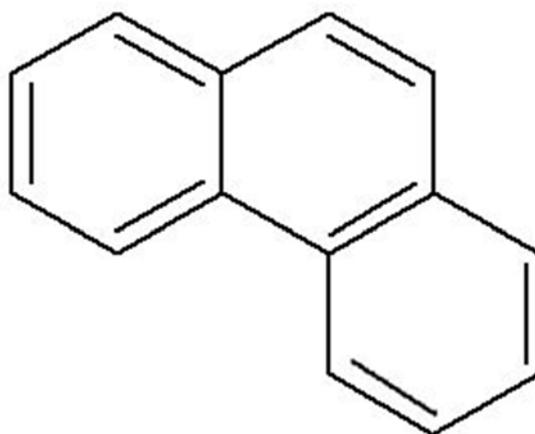
## PLANO DE AULA nº 2

**Objetivo:** Mostrar que os hidrocarbonetos podem ser usados como drogas, usando como exemplo a indústria de tintas e mais precisamente os removedores delas. Ver os conceitos de cadeias carbônicas e começar a estudar os hidrocarbonetos.

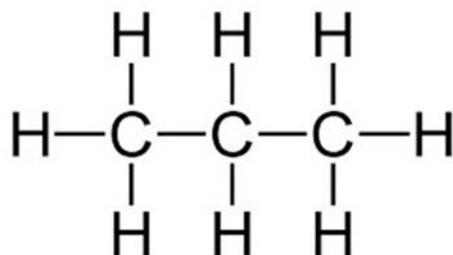
**Espaço e recursos:** A sala estará em círculo, permitindo a comunicação entre as pessoas. Será usado um texto base, a lousa, giz, um querosene, algodão, papel absorvente, projetor e um vídeo sobre drogas inalante.

**Estratégia:** A aula será dividida em quatro momentos, onde serão adotadas as seguintes estratégias: a) leitura de um texto para introduzir o tema; b) demonstração da existência de compostos voláteis e orgânicos ali envolvidos; c) identificação conjunta de estruturas do texto; d) introdução a hidrocarbonetos com lousa coletiva; e) Exercícios para casa.

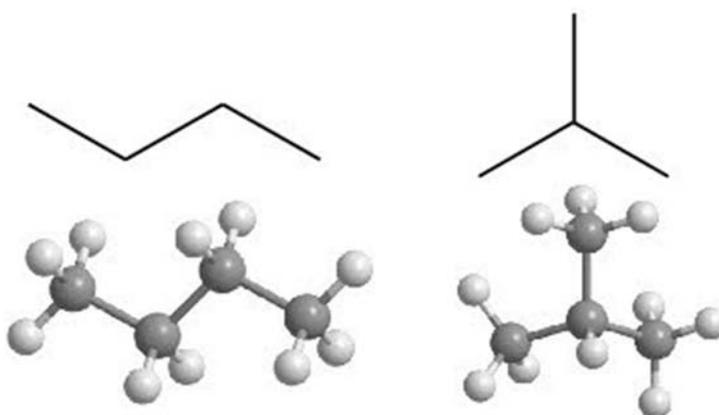
**Método:** A aula contará com as seguintes etapas que trarão as seguintes metodologias: Após a chegada dos alunos teremos a leitura do texto “Limpeza nas tintas.” retirado da revista Economia Verde - Setor a Setor de julho de 2011, onde introduzirá a questão dos compostos orgânicos voláteis, que estão presentes nas tintas, nos removedores de tintas e em outros produtos e que podem se tornar drogas inalantes. Em seguida será feito uma demonstração da presença de compostos orgânicos voláteis (COV) com um papel absorvente, algodão e querosene (um dos removedores de tintas), onde podemos até colocar uma mancha de tinta ou pintar com caneta e acompanhar o rastro que será deixado pelos compostos. A partir desse experimento começaremos a identificar as fórmulas estruturais das moléculas normalmente usadas pelo setor, sendo elas o querosene, o propano, o benzeno, o tolueno e o butano cujas estruturas estão a seguir:



Querosene

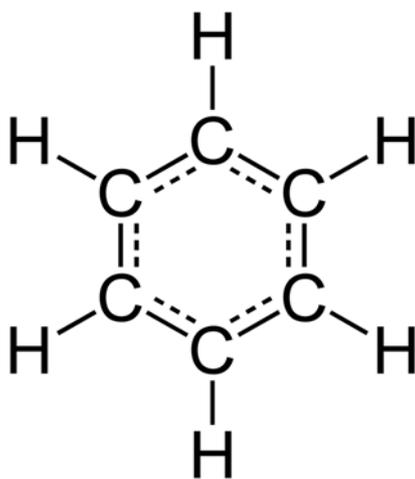


Propano

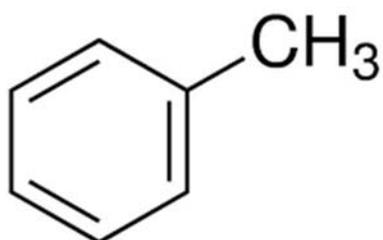


*n*-butano

isobutano



Benzeno



Tolueno

A partir delas, que serão colocadas na lousa, será trabalhado a ideia de cadeia carbônica e os hidrocarbonetos em alguns modos (lineares, ramificados, abertos, cíclicos e aromáticos), seguindo a lousa mostrada no item abaixo, introduzindo a nomenclatura e o conceito de insaturações. No final da aula será passada uma lista de exercícios que deverá ser feita em casa para ser entregue na próxima aula.

**Concepções alternativas:** Algumas das concepções que serão trabalhadas são, tintas e removedores de tintas podem se transformar em drogas, existem compostos orgânicos voláteis que não tem coloração, objetos do nosso cotidiano podem ser classificados como drogas e hidrocarbonetos podem ser voláteis, podendo ou não produzir odor.

**Avaliação:** A aula terá um momento de avaliação procedimental, que é a construção das moléculas do texto na forma de fórmula molecular, em que se avalia o grau de coletividade da sala e alguns conceitos de ligação química já vistos no ano anterior. Um segundo momento, onde será coletado a pesquisa feita com os parentes sobre quais drogas são consumidas na casa dos alunos, que gerará um relatório final. E um terceiro momento que será a lista de exercícios para casa, que serão entregues na aula posterior.

**Tempo:** São 60 minutos distribuídos da seguinte maneira:

### Cronograma

Tempo	Atividade
5 minutos	Deslocamento dos alunos e coleta das drogas da aula anterior.
15 minutos	Leitura do texto “ Limpeza nas tintas.”
5 minutos	Experimento Demonstrativo - COV
10 minutos	Identificação de estruturas orgânicas do texto
20 minutos	Introdução a hidrocarbonetos e lista de exercícios
5 minutos	Deslocamento dos alunos e chamada.

**Lousa:** Será construída uma lousa com a seguinte forma:

<p>Carbono - 4 ligações</p> 	<p>1 carbono = met</p> <p>2 carbonos = et</p> <p>3 carbonos = prop</p> <p>4 carbonos =</p>	<p>an - ligação simples</p>
<p>Carbono - pode fazer ligações simples até triplas.</p> 	<p>Cadeia Aberta</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{array}$	<p>Cadeia Fechada</p> $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\   &   \\ \text{H} & -\text{C}-\text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$

**Possíveis adaptações:** Podemos usar outros compostos no lugar do querosene, podendo ser substituído por cola de sapateiro e outros, onde o intuito continua o mesmo, demonstrando os COV, presentes nas tintas e seus removedores.

#### APÊNDICE DA AULA:

- Texto sobre tintas e removedores

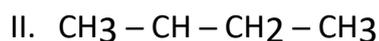
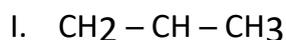
Limpeza nas tintas.

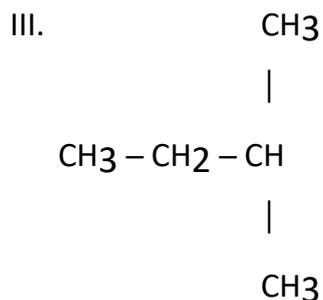
Sem lei para controlar compostos voláteis no Brasil, fabricantes dizem seguir lei europeia, mas não esclarecem como. Milhões de pintores e pessoas que trabalham ou vivem em imóveis recém-pintados nunca ouviram falar dos compostos orgânicos voláteis (COVs). Nem imaginam que podem causar desde irritação nos olhos e na garganta e dor de cabeça até câncer e danos ao fígado, aos rins e ao sistema nervoso central. Tais sintomas, descritos pela Agência de Proteção Ambiental (EPA), dos Estados Unidos, levaram a União Europeia (UE) a aprovar em 1999 uma diretiva que impôs limites mais estritos à presença de COVs em substâncias químicas como solventes orgânicos utilizados em tintas e vernizes. Os compostos também são encontrados em laquês, removedores de tinta, cera, agrotóxicos, copiadoras, impressoras, colas, adesivos, materiais fotográficos, produtos de limpeza, cosméticos e combustíveis. Segundo a EPA, esses produtos podem liberar COVs enquanto em uso ou mesmo armazenados ([www.epa.gov/iaq/voc.html](http://www.epa.gov/iaq/voc.html)). No Brasil, não há lei para restringir os compostos, que são auto regulados pela Limpeza nas tintas Sem lei para controlar compostos voláteis no Brasil, fabricantes dizem seguir lei europeia, mas não esclarecem como José Alberto Gonçalves Pereira própria indústria de tintas desde janeiro de 2008, quando passou a vigorar uma decisão da Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (Abrafati) que obriga empresas associadas a diminuí-los para o patamar máximo estabelecido na legislação da UE. Não há, entretanto, dados públicos da Abrafati ou das empresas sobre a implementação da medida. Apesar disso, é inegável que a indústria promove grande esforço desde a década passada para diminuir a emissão de COVs, seja pela substituição de solventes por água, diminuindo odor e permitindo secagem mais

rápida, seja pelo uso de solventes mais amenos ou de tecnologias como tinta em pó ou cura por ultravioleta (secagem da tinta pela radiação solar). A pesquisadora Kai Uemoto, da Escola Politécnica, da USP, alerta, porém, que baixa emissão de COVs por si só não significa que seja inofensiva. “Se tiver benzeno, pode ser até pior à saúde que uma tinta com teor superior de COVs”. É necessário analisar a periculosidade de cada um dos compostos emitidos, mesmo nas tintas à base de água, ensina Kai Uemoto. Avanços e omissões das duas principais marcas do segmento de tintas imobiliárias no país (que representa quase 80% do volume total comercializado) espelham com propriedade o que acontece no setor como um todo. A alemã Basf, líder em vendas, afirma que segue a legislação europeia quanto aos limites dos compostos em tintas e vernizes, mas não revela detalhes do que está fazendo, tais como quantidades de voláteis, nem quanto a linha de tintas à base de água representa do total faturado. Em 2008, obteve o selo Sustentax para suas 14 tintas com essa formulação. O selo é uma certificação voluntária concedida pela empresa Sustentax a produtos com padrões elevados de proteção ambiental, alguns deles em conformidade com o Leed – Liderança em Energia e Design Ambiental –, conceito criado pelo Conselho de Construções Verdes dos EUA. A holandesa AkzoNobel, segunda no mercado de tintas imobiliárias, possui somente dois itens à base de água da marca Tintas Coral, mas, diferentemente de sua concorrente, informa sua fatia na receita total, 10%. “Não há regulação de COVs em nosso país, porém temos metas internas bastante desafiadoras”, declara, sem detalhar planos e prazos, Elaine Poço, diretora de pesquisa e desenvolvimento e sustentabilidade da AkzoNobel Tintas Decorativas para América Latina. A companhia também é mais clara ao responder a questões da reportagem sobre níveis de benzeno, tolueno, xileno, formaldeído (todos eles COVs) e metais pesados em suas tintas. Esclareceu que, da lista, só utiliza xileno e formaldeído, e abaixo dos limites da UE. A Basf apenas respondeu genericamente que segue a lei europeia para os compostos citados na pergunta.

- Lista de Exercícios

1- (Unisinos-RS) Dadas as estruturas representadas a seguir:





Os nomes delas, segundo as regras da IUPAC são, respectivamente:

- Dimetil-1,2- propano; metil-2-butano; dimetil-3,3-propano.
- Metil-2-butano; metil-2-butano; metil-2-butano.
- Metil-3-butano; metil-3-butano; metil-3-butano.
- Dimetil-2,3-propano; metil-3-butano; dimetil-1,1-propano.
- Dimetil-1,2- propano; dimetil-1,1- propano; metil-2-butano.

2- Escreva as fórmulas estruturais dos seguintes hidrocarbonetos:

- Propano
- Heptano
- 1-penteno
- 3-hexino
- Ciclopentano
- Ciclopenteno

3 -(Unesp) O octano é um dos principais constituintes da gasolina, que é uma mistura de hidrocarbonetos. A fórmula molecular do octano é:

- C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>
- C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>
- C<sub>8</sub>H<sub>14</sub>
- C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>
- C<sub>18</sub>H<sub>38</sub>

4. (FATEC - 2008) O gás liquefeito de petróleo, GLP, é uma mistura de propano,  $C_3H_8$ , e butano,  $C_4H_{10}$ . Logo, esse gás é uma mistura de hidrocarbonetos da classe dos:

- a) alcanos.
- b) alcenos.
- c) alcinos.
- d) cicloalcanos.
- e) cicloalcenos.

---

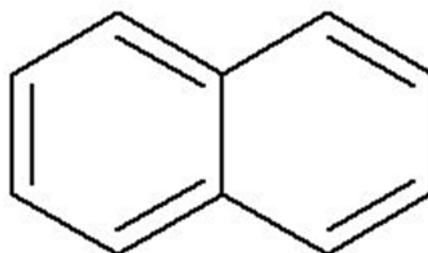
### PLANO DE AULA nº 3

**Objetivo:** Continuar com o ensino de hidrocarbonetos, mostrando a parte aromática e insaturada desses compostos. Mostrar como os removedores de tintas produzem compostos orgânicos voláteis através de um experimento. Discutir o uso de solventes como drogas inalantes.

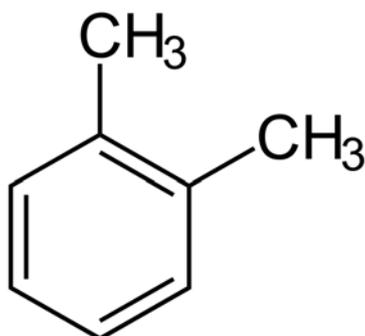
**Espaço e recursos:** Iremos usar o espaço da sala de aula e do laboratório, onde em classe usaremos lousa, giz, projetor, vídeo sobre drogas inalante e para o laboratório será usado tintas, querosene, pincéis, papel absorvente, béquer e vidro de relógio, luva, máscara e óculos de proteção. Na sala de aula estão em U e no laboratório estão em grupos de 5 pessoas.

**Estratégia:** A aula consistirá de dois grandes momentos, um em sala de aula e outro no laboratório. Em sala de aula temos as seguintes estratégias: a) Uso da lousa para ver compostos insaturados e aromáticos, usando os solventes vistos na indústria de tintas; b) após o uso do laboratório trazer os dados vistos e discutir sobre os compostos voláteis e seu uso como drogas; c) Passar o vídeo “A verdade sobre as drogas - Inalantes” sobre drogas inalantes. E no laboratório será feito um experimento com tintas e removedores de tintas, onde será feita quase que uma cromatografia de papel, para trabalhar o conceito de compostos aromáticos e o comportamento no laboratório.

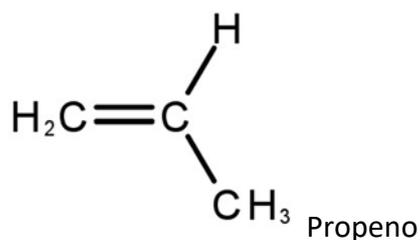
**Método:** A aula terá dois ambientes, o laboratório e a sala de aula. Em um primeiro momento será feito em sala de aula a continuação dos conceitos de hidrocarbonetos insaturados (dupla e tripla ligação) e aromáticos, usando as seguintes estruturas como exemplos:



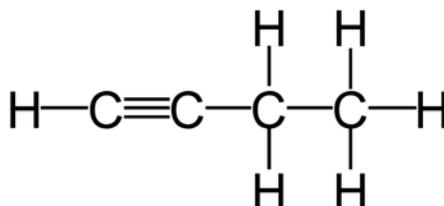
Querosene



Xileno



Propeno



Etilacetileno

Com base nesses compostos que são encontrados em tintas e seus removedores, iremos construir a seguinte lousa colocada no tópico seguinte. Será trabalhado pelo professor a construção espacial desses alcinos e alcenos e depois os aromáticos. Em sequência com o gancho do que são esses compostos orgânicos que estudamos nessa primeira parte, os alunos irão para o laboratório desenvolver o experimento do apêndice e com as suas anotações feitas retornarão para a sala de aula, onde discutirão o que é que foi gerado no experimento e seus usos como drogas inalantes, mostrando que esses solventes podem ser usados para ter uma resposta estimulante do corpo humano. Na sequência da discussão será passado o vídeo “ A verdade sobre as drogas - Inalantes “ para que seja trabalhado o tema de drogas inalante com a turma.

Link a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=p5IQ1SFiqsA>

**Concepções alternativas:** Serão trabalhadas as seguintes concepções: a) Solventes são usados para solubilizar compostos apenas. b) Compostos orgânicos não são drogas. c) Os removedores de tintas só tiram aquela tinta específica. d) Compostos aromáticos são cheirosos.

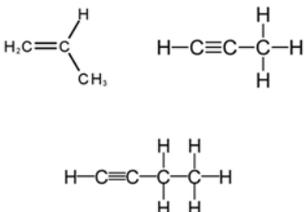
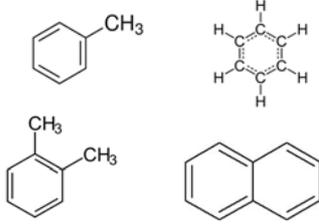
**Avaliação:** Nessa aula será feita algumas avaliações diferentes, a primeira é seguir a sequência do experimento, a segunda são as anotações do experimento, que serão usadas na outra parte da aula, a próxima é o comportamento dentro do laboratório e a seguinte é a presença dentro da discussão sobre drogas inalantes.

**Tempo:** Serão 120 minutos usados da seguinte maneira:

**Cronograma**

Tempo	Atividade
5 minutos	Deslocamento dos alunos
25 minutos	Ensino de hidrocarbonetos insaturados e compostos aromáticos.
10 minutos	Correlação entre solventes da indústria das cores e os compostos aromáticos.
5 minutos	Deslocamento até o laboratório
30 minutos	Experimento - Remoção de Tintas
5 minutos	Deslocamento até a aula
10 minutos	Discussão dos resultados
10 minutos	Vídeo "A verdade sobre as drogas - Inalantes"
15 minutos	Discussão sobre drogas inalantes
5 minutos	Deslocamento das crianças e chamada

**Lousa:** A lousa usada na primeira parte da aula será a seguinte:

<p>º Composto Insaturados:</p> 	<p>º Compostos Aromáticos</p> <p>Benzeno</p> 	<p><b>Inalantes</b> são <b>drogas</b> consumidas através da <b>inalação</b> do produto <b>entorpecente</b>. As drogas inalantes são inflamáveis,</p>
--	--	--

**Possíveis adaptações:** Podemos usar outros materiais para o experimento, como por exemplo caneta hidrográfica e outro solvente, além de poder retirar o vídeo e discutir o assunto com a classe, se atentando as perguntas norteadoras do professor.

#### APÊNDICE DA AULA:

- Procedimento Experimental

A seguir temos o procedimento dado para os alunos:

<p><b>Materiais</b></p> <p>-Tintas de diferentes cores;</p> <p>- Querosene</p>	<p>Parte 2</p> <p>- Marque o béquer com o número do grupo e ao lado uma letra B.</p>
<p>Parte 1</p> <p>- Em um béquer marcado com o número do grupo coloque o querosene.</p> <p>- No papel absorvente pinte</p>	<p>Parte 3</p> <p>- Pinte o papel absorvente com diferentes cores , respeitando os 2 cm da margem</p>

- Anotações do Aluno

Escreva tudo o que  
você observou e que acha  
pertinente lembrar para as  
próximas aula (mudança  
de coloração, geração de  
gás ...)

---

#### PLANO DE AULA nº 4

**Objetivo:** Conhecer a indústria do álcool. Aprender sobre a função álcool. Mostrar que o álcool apesar de ser uma droga lícita é tão viciante quanto uma droga ilícita. Conceituar droga de abuso e entender seu mecanismo no corpo.

**Espaço e recursos:** A aula será feita em classe com a sala em círculo e posteriormente em U. Será usado o projetor, um vídeo falando sobre a produção de bebidas alcólicas e outro sobre a produção de etanol (biocombustível), um texto/excerto sobre drogas de abuso, um material sobre os efeitos do álcool no corpo humano, lousa, giz, álcool 70%, uma bebida alcóolica, milho, beterraba e cana de açúcar, perfume e desinfetante.

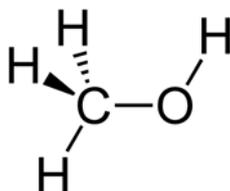
**Estratégia:** A aula consistirá de cinco momentos onde serão aplicados as seguintes estratégias: a) discussão sobre dois temas, o que é o álcool e seus efeitos e o que é uma droga de abuso; b) uso de vídeos para mostrar os processos industriais envolvidos na produção de etanol e bebida alcólicas; c) uso de texto para conceituar o termo droga de abuso; d) uso da lousa para sintetizar a nomenclatura de álcoois, o conceito de droga de abuso e dar o start para a discussão inicial; e) uso de materiais para mostrar tendências aos alunos.

**Método:** A aula será aplicada da seguinte maneira: será iniciada a aula com uma discussão, com a classe em círculo e a palavra álcool na lousa, sobre o que é um álcool, e em quais locais são encontrados os compostos dessa classe, trazendo a roda alguns objetos (álcool 70%, uma bebida alcóolica, perfume e desinfetante), que são do nosso cotidiano e correlacionando-os com a classe de álcoois, pondo a lousa os compostos

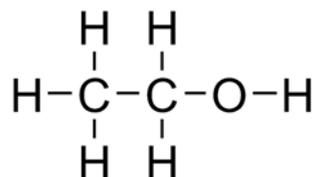
encontrados. Na sequência é mostrado um potinho com milho, uma beterraba e uma cana de açúcar e é questionado aos alunos o que esses três alimentos têm em comum e com as respostas dos alunos mostramos o primeiro vídeo “ Como a cana-de-açúcar vira etanol? Etanol sem Fronteiras - Episódio 3” sobre a produção do etanol a partir da cana de açúcar. Depois o professor levanta alguns pontos como o que mais podemos fazer com o etanol e é mostrado a fabricação de bebidas alcoólicas através de um vídeo chamado “Fabricação de Bebidas Alcoólicas”.

Começamos então uma roda de discussão sobre as diferenças de drogas lícitas e ilícitas e a partir do conhecimento de que bebidas alcólicas são drogas lícitas perguntar o que as torna tão perigosas , correlacionando com a pesquisa feita com os familiares, o que conduz a aula para o próximo momento, onde será entregue a classe um pequeno texto (“O CONHECIMENTO DE ADOLESCENTES SOBRE DROGAS LÍCITAS E ILÍCITAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A ENFERMAGEM COMUNITÁRIA”) falando o conceito de drogas de abuso e assim se inicia a conversa sobre o álcool ser uma droga de abuso e quais são seus efeitos no corpo humano que será entregue um material com a síntese desses efeitos. Na sequência será colocado na lousa ou em forma de powerpoint a nomenclatura de álcoois e alguns exemplos que serão mostrados na aula fisicamente ( álcool 70%, uma bebida alcóolica, milho, beterraba e cana de açúcar, perfume e desinfetante) e a lista abaixo com os álcoois mais usados no nosso cotidiano.

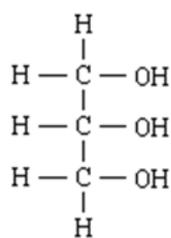
**Metanol** - Combustível de aerodelos e carros de corrida.



**Etanol** - Antisséptico, desinfetantes, bebidas alcoólicas, combustíveis , perfumes, e outros.

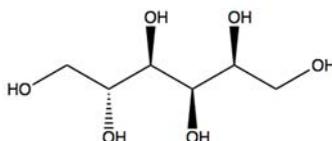


**Glicerina** - Tintas, cosméticos, sabonetes, lubrificantes, de produtos alimentícios, como bolos e panetones (aditivo umectante); na preparação de nitroglicerina (explosivo), como umectante em dentifrícios e nas colas, evitando que sequem muito rapidamente.

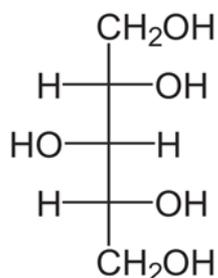


Glicerina

**Sorbitol** - Pasta de Dente, shampoo, adoçante e frutas.



**Xilitol** - Balas, gomas de mascar, adoçante, frutas e cogumelos.



Link para os vídeos:

- Produção de Etanol: [https://www.youtube.com/watch?v=zFfpQsne\\_bg](https://www.youtube.com/watch?v=zFfpQsne_bg)
- Produção de Bebidas Alcoólicas: <https://www.youtube.com/watch?v=DHmdiupCpKg>

**Concepções alternativas:** Será trabalhado as seguintes concepções alternativas: a) Drogas lícitas não são viciantes; b) álcool é apenas um único composto; c) etanol é feito só da cana-de-açúcar; d) só existe álcool nas bebidas;

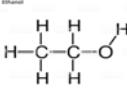
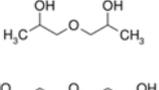
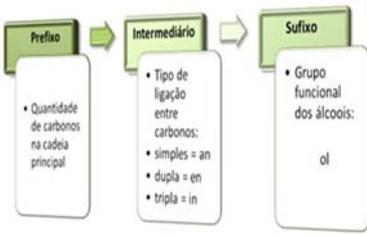
**Avaliação:** O aluno será avaliado através dos seguintes instrumentos: pelo comportamento durante as discussões, observando se ele consegue respeitar o próximo e trabalhar em equipe e se o aluno apresenta o instinto investigativo; a interpretação de texto dos alunos com a leitura e discussão sobre o texto falando sobre drogas de abuso; pela correlação entre a pesquisa feito com os responsáveis e os resultados obtidos em aula.

**Tempo:** São 60 minutos distribuídos da seguinte maneira:

**Cronograma**

Tempo	Atividade
3 minutos	Chegada dos alunos
8 minutos	Discussão sobre o que é um álcool e onde o encontramos.
6 minutos	Vídeo "Como a cana-de-açúcar vira etanol? Etanol sem Fronteiras - Episódio 3"
5 minutos	Vídeo "Fabricação de Bebidas Alcoólicas".
5 minutos	Discussão drogas lícitas x ilícitas
10 minutos	Texto "O CONHECIMENTO DE ADOLESCENTES SOBRE DROGAS LÍCITAS E ILÍCITAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A ENFERMAGEM COMUNITÁRIA" - drogas de abuso
10 minutos	Discussão sobre os efeitos do álcool no corpo humano e sobre drogas de abuso.
10 minutos	Nomenclatura e identificação de objetos que contém álcool.
3 minutos	Deslocamento dos alunos

**Lousa:** Será usado a seguinte lousa durante a aula:

<p><b>Álcool</b></p> <p>- Álcool 70%</p> <p>- Bebidas Alcoólicas</p>	<p>Etanol</p>  <p>Metanol</p>  	
--	--	---

**Possíveis adaptações:** Podemos usar ao invés dos vídeos, uma atividade sobre a montagem de uma maquete de uma indústria, ou o que eles imaginam ser uma indústria, de produção do etanol. Se não houver todo os objetos indicados, usar o que há disponível na situação. O material usado pelos alunos durante a aula, pode ser entregue na versão online.

#### APÊNDICE DA AULA:

- Excerto extraído do texto “O CONHECIMENTO DE ADOLESCENTES SOBRE DROGAS LÍCITAS E ILÍCITAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A ENFERMAGEM COMUNITÁRIA”

O consumo de drogas lícitas e ilícitas é considerado problema de ordem social, não somente em função de sua alta frequência, mas principalmente devido aos prejuízos à saúde, pois afeta pessoas de todas as faixas etárias com consequências biopsicossociais para a sociedade.<sup>1</sup> Drogas de abuso são definidas como substâncias consumidas por qualquer forma de administração, que alteram o humor, o nível de percepção ou o funcionamento do sistema nervoso central. Estas drogas podem ser lícitas ou ilícitas, desde medicamentos, álcool, até maconha, crack, solvente e outras.<sup>2</sup> Para início do uso dessas substâncias psicoativas têm se diversos fatores de risco. Estes podem ser divididos em inerentes à personalidade e a fatores contextuais, decorrentes da influência do meio social sobre o indivíduo. Entre os fatores endógenos, são comumente citados a vulnerabilidade genética, psicopatologias como depressão, transtorno de personalidade antissocial, baixa autoestima, falta de perspectiva de vida, estar à procura de novas sensações, inclusive busca pelo prazer e curiosidade. Entre os fatores contextuais, já foram mencionados a baixa condição socioeconômica, disponibilidade da droga, outros fatores ambientais como altas taxas de criminalidade, aspectos socioculturais incluindo campanhas publicitárias e políticas sociais, falta de vínculo familiar (pais que exercem pouco controle e não se preocupam com os hábitos de seus filhos); falta de vínculo com

atividades religiosas, pouca adesão às atividades escolares como atrasos e reprovações, pressão e influência dos amigos que já são usuários. A utilização das substâncias psicoativas reflete-se em alterações físico-comportamentais que vão se agravando no decorrer do uso. Citam-se, ainda danos sociais relacionados ao consumo de drogas, como: acidentes de trânsito, os prejuízos escolares e ocupacionais, assim como a violência caracterizada pela ocorrência de brigas, homicídios e práticas de atos ilícitos.<sup>4</sup> Dentre os segmentos da sociedade, o uso dessas substâncias entre os adolescentes se faz de forma preocupante uma vez que o primeiro contato com as drogas ocorre muitas vezes na adolescência. Nessa fase intermediária entre a infância e a juventude, conhecida como o período das grandes mudanças intrínsecas, o indivíduo passa por mudanças biopsicossociais e afloram conflitos em virtude da maior labilidade emocional e da sensibilidade aumentada, o que confere ao sujeito que vive tal desenvolvimento certo desconforto. Surgem dúvidas e questões de várias ordens, desde como viver a vida, modo de ser, de estar com os outros, até a construção do futuro relacionado às escolhas. Essas características e situações fazem com que ele fique exposto a inúmeros riscos, dentre os quais se podem citar o uso de tabaco, álcool e outras drogas.

- Material sobre efeitos do álcool no corpo humano

**COMO O ALCOOL "VIAJA" ATRAVÉS DO CORPO**

Adaptação para o Português: <http://www.artsandsciences.edu.au/>

CERCA DE 20% do álcool que você bebe passa através das paredes do estômago e podem atingir o cérebro em apenas 2 minutos. OS 80% RESTANTES são absorvidos pelo intestino delgado antes de atingir a corrente sanguínea.

**6 Cérebro**  
Uma vez que o álcool atinge o cérebro, começa imediatamente a afetar a sua capacidade de controlar o comportamento e funções motoras.

**5 Sistema circulatório**  
UMA VEZ QUE O ALCOOL, ESTÁ NA CORRENTE SANGÜÍNEA, É TRANSPORTADO POR TODO O CORPO. O ALCOOL PROVOCA UMA VASODILATAÇÃO, RESULTANDO EM:  
• aumento da temperatura na pele  
• queda da temperatura na pele  
• queda da temperatura no cérebro

**4 Rins**  
O ALCOOL TEM EFEITO DIURÉTICO NO CORPO E AUMENTA A TAXA DE PRODUÇÃO DE URINA. O álcool pode aumentar a produção de urina em cerca de 20 minutos após o consumo. A urina excessiva pode levar à sede e à desidratação.

**3 Estômago**  
Beber muito álcool pode diminuir a produção de ácido gástrico, o que resulta de um aumento do risco de gastrite, esofagite ou refluxo. Beber muito álcool estimula o fluxo de ácido gástrico. Em um estômago vazio, o álcool passa diretamente para a corrente sanguínea.

**2 Boca**  
Pessoas que bebem exageradamente aumentam o risco de desenvolver câncer de esôfago, de boca ou de garganta.

**1 Fígado**  
O FÍGADO CONSIGUE APENAS DEIXAR UMA CERTA QUANTIDADE DE ALCOOL POR HORA. O consumo regular de álcool pode levar a danos no fígado. O álcool geralmente não é eliminado do corpo imediatamente, mas é armazenado no fígado. O fígado consegue apenas deixar uma certa quantidade de álcool por hora. O consumo regular de álcool pode levar a danos no fígado. Um fígado gorduroso pode desenvolver-se como resultado de uma desnutrição ou de uma desnutrição no fígado causada pelo álcool. Os danos podem ser revertidos se o consumo for cessado. Um fígado gorduroso também é substituído por cicatrizes, que diminuem a capacidade do fígado, assim como que o fígado se descompõe de algumas funções.

**À medida que a concentração de álcool no sangue (CAS) aumenta, a perda de controle também aumenta.**

**CAS 0,05**  
Distúrbios de sono, depressão, perda de atenção e ansiedade.

**CAS 0,10**  
Distúrbios emocionais, incapacidade de julgar e atitudes.

**CAS 0,15**  
Inibido, equívocos, discurso e controle motor são afetados. Avaliação médica é recomendada.

**CAS 0,20**  
Perda de controle motor. Requer ajuda para caminhar ou ficar em pé. Avaliação médica é necessária.

**CAS 0,30**  
Potencial perda de consciência. Hospitalização é necessária.

**Distúrbios de sono, Depressão, Perda de atenção e Ansiedade**

**FATOS SOBRE O ALCOOL**

**UM DRINQUE ESPANHA É...**  
• 110-140 milímetros de álcool  
• 200 milímetros de cerveja  
• 40-60 milímetros de licor destilado equivalente a 50 proof

**PROVA: UNIDADE DE BEBIDA QUE EQUIVALE A 10% DE ALCOOL**  
• 330 unidades "proof" equivalem a 16% de álcool  
• 100 unidades "proof" equivalem a 5% de álcool

**BEBER MODERADAMENTE É...**  
• Um drinque por dia para mulheres em geral e dois drinques por dia para homens (dois mais de que um por hora).

**BEBER NÃO É RECOMENDADO PARA...**  
• Mulheres grávidas ou que estão tentando engravidar.  
• Qualquer pessoa que esteja tomando qualquer medicamento.  
• Qualquer pessoa que esteja planejando dirigir ou participar de atividades que requerem sua completa atenção e/ou habilidade motoras.  
• Qualquer pessoa com menos de 21 anos (no Brasil).

**BENEFÍCIOS À SAÚDE DO CONSUMO MODERADO:**

- Reduz o risco de doenças cardiovasculares.
- Fortalece os ossos em mulheres que sofrem de osteoporose.
- Aumenta o apetite.

**AVISO:** Mesmo o consumo moderado de álcool ocasiona riscos à saúde. Sempre beba com responsabilidade.

**FONTES**

[1] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26000000>  
[2] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26000000>  
[3] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26000000>  
[4] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26000000>

**totaldui**

## PLANO DE AULA n° 5

**Objetivo:** Trabalhar o desenvolvimento de pesquisas e apresentações pelos alunos. Apresentar e trabalhar outras funções orgânicas no contexto das duas maiores fontes de drogas lícitas. Trabalhar em equipe e aprender a usar química para resolver problemas.

**Espaço e recursos:** Sala de informática para iniciar a pesquisa. Computadores , material problema, lousa e giz.

**Estratégia:** Será empregado as seguintes estratégias: a) entrega de um problema para resolução: Café e cigarro - O vício do mundo; b) aplicação de pesquisas feitas em aula com grupos de 5 pelos alunos; c) identificação de compostos e busca por estruturas.

**Método:** A aula será feita na sala de informática com o auxílio dos computadores para iniciar a pesquisa necessária para resolver o problema que será entregue em sala. Começaremos com uma breve investigação feita pelo professor à sala sobre o uso do café e do cigarro entre a turma e uma especulação para o Brasil, depois será feita a apresentação do material problema (apêndice 1), e logo em seguida será feita uma breve apresentação sobre locais interessante para começar a procurar as informações necessárias (apêndice 2). Na sequência a turma será dividida em grupos de 5 pessoas e começarão a pesquisar naquela aula. Por fim será colocado a ordem das apresentações que ocorrerão na próxima aula e os métodos de avaliação (Lousa).

**Concepções alternativas:** Será trabalhado as seguintes concepções: a) café não é uma droga; b) só o cigarro faz mal e não outros produtos com nicotina.

**Avaliação:** A avaliação será feita através da apresentação dessas soluções para o material problema na aula seguinte, pelo engajamento dentro do grupo e pela maneira que distribuem as tarefas entre si.

**Tempo:** Serão 60 minutos distribuídos da seguinte maneira:

### Cronograma

Tempo	Atividade
5 minutos	Deslocamento dos alunos
5 minutos	Discussão e levantamento do uso do café e do cigarro com os alunos e no Brasil.

10 minutos	Apresentação do material problema "Cigarro e café - o vício do mundo" e de sites para procura.
30 minutos	Pesquisa em grupos com 5 alunos
5 minutos	Discussão da ordem das apresentações e da avaliação
5 minutos	Deslocamento dos alunos

**Lousa:** Teremos a seguinte lousa nesta aula:

<p>Grupos e tempos de apresentação:</p> <p>Grupo 3 - 10 min</p> <p>Grupo 5 - 20 min</p> <p>Grupo 1 - 30 min</p> <p>Grupo 4 - 40 min</p>	<p>Será levado em consideração os seguintes pontos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Síntese do problema</li> <li>- Conteúdo da resolução</li> <li>- Fórmulas e explicação sobre as</li> </ul>
---	--

**Possíveis adaptações:** Podemos apresentar a situação problema por escrito e deixar a aula para a pesquisa com o uso dos celulares, ou então fazer uma introdução sobre o tema e trazer outras funções para a aula, caso não tenhamos o acesso a sala de informática.

#### APÊNDICE DA AULA:

- Material Problema

Cigarro e café - o vício do mundo

A nossa história com o café e o cigarro são mais velhas do que imaginamos, o café originado na Etiópia na região de Cafa foi descoberto por um pastor que observou que seu rebanho se comportava de uma maneira diferente quando comia os frutos de uma das plantas da região e começou a experimentar para ver se obtinha o mesmo efeito, e desde lá procuramos suas propriedades vistas ali naquele primeiro momento. Já o cigarro tem origem datada por volta de 6000 a.C., tornando-se uma planta sagrada dos povos pré-colombianos, sendo a partir dali divulgado amplamente pelos povos que

se encontravam e levavam seus costumes para outras culturas. Mas o que será que faz o cigarro e o café serem tão consumidos e a tanto tempo assim? Busque encontrar a história aprofundada desses dois compostos, sua influência no mundo, o seu tráfego nos dias atuais, e principalmente sua composição química, afinal sem ela não poderemos entender o que ela produz em nossos corpos. Correlacione as funções presentes nas fórmulas e as funções em nossos neurotransmissores e proponha o que torna o café e o cigarro vícios mundiais e como podemos superar esses vícios.



- Lista de Fontes de Pesquisa  
<https://www.graogourmet.com/blog/conheca-origem-do-cafe-e-sua-historia/>  
<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-e-a-origem-do-cigarro-e-do-ato-de-fumar/>  
<https://www.historiadomundo.com.br/curiosidades/a-invecacao-do-cigarro.htm>  
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/nicotina.htm>  
[http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU\\_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DOAGFH2J](http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DOAGFH2J)  
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-cafeina.htm>

---

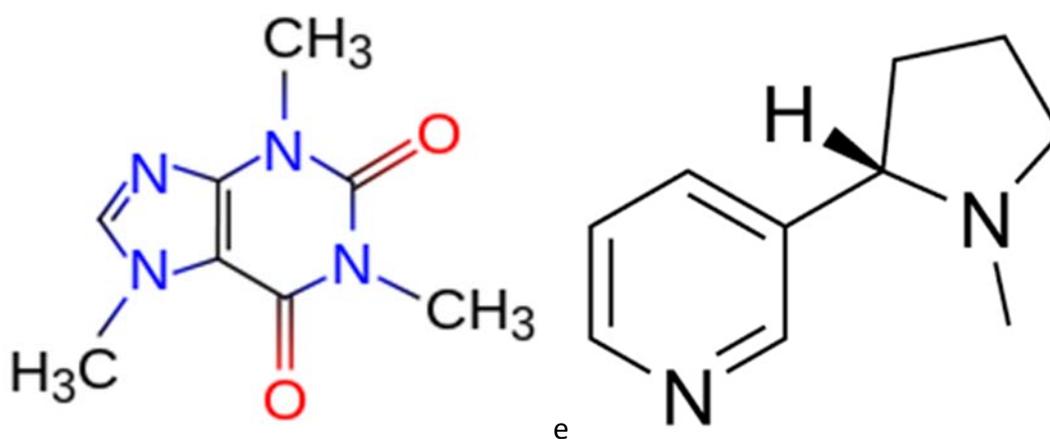
### PLANO DE AULA nº 6

**Objetivo:** Apresentar as pesquisas feitas pelos alunos, mostrando as resoluções encontradas por eles. Correlacionar cigarro e café com drogas lícitas, e trazer as moléculas que os compõem para explicar outras funções.

**Espaço e recursos:** Será usado a sala de aula para as apresentações e resto da aula, em forma de U. Será usado o projetor, a apresentação de powerpoint dos alunos e apresentação do professor.

**Estratégia:** A aula contará com as seguintes estratégias: a) apresentação dos trabalhos realizados na aula anterior, b) conceituar drogas lícitas através da menção da lei e da sua aceitação social, c) correlacionar café e cigarro como drogas que causam dependência, d) trazer a molécula de nicotina e cafeína para explicar novas funções.

**Método:** A aula será dividida em alguns momentos, sendo o primeiro o de apresentação dos alunos, lembrando que são 5 grupos de 5 pessoas, com 10 minutos para apresentar podendo ser estendida até 15 minutos cada. Todos estarão em U para poder ver as apresentações dos amigos e assim no final da aula trocarem informações sobre os outros trabalhos. Após o término das apresentações o professor recolherá o trabalho escrito e será iniciado a segunda parte da aula. Escrever LEI e SOCIEDADE na lousa e começar a discutir com a classe, em círculo, o que é uma droga lícita e por que ela é permitida por lei e outras não são, questionando se as que são deveriam ser mesmo ou se nenhuma deveria ser proibida e assim por diante com perguntas que tenham uma lógica correndo por detrás. O terceiro momento da aula é mostrar vídeos de pessoas que são viciadas em café e/ou cigarro e que não conseguem parar e os seus efeitos. Discutir o que torna ambos drogas de abuso. E por fim teremos as moléculas de cafeína e de nicotina para poder trabalhar as funções amina e amida presentes nas estruturas e as diferenças entre elas, criando uma tabela no final. (Apêndice 1)



Links “EFEITOS LOUCOS QUE A CAFEÍNA GERA EM SEU SANGUE” e Fumantes relatam sofrimento causado pelo vício do cigarro - CN Notícias :

<https://www.youtube.com/watch?v=s2YMQ7qRjq0>

<https://www.youtube.com/watch?v=aZtyK6XqNws>

**Concepções alternativas:** Iremos trabalhar com as seguintes concepções alternativas: a) Café e cigarro não são drogas. b) Drogas são sempre ilícitas. c) Aminas e amidas são a mesma coisa.

**Avaliação:** A avaliação será feita pela turma através das anotações dos trabalhos e do compartilhamento dessas anotações para os grupos. Será avaliado a apresentação oral (conteúdo, fórmulas, desenvoltura na fala e entrosamento dos membros) e escrita dos trabalhos, além da participação nas discussões que serão feitas.

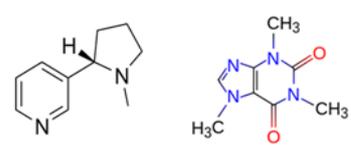
**Tempo:** Será 120 minutos usados da seguinte maneira:

**Cronograma**

Tempo	Atividade
5 minutos	Deslocamento dos Alunos
60 minutos	Apresentação dos alunos
11 minutos	Discussão sobre lei e sociedade nas drogas lícitas.
9 minutos	Vídeo “EFEITOS LOUCOS QUE A CAFEÍNA GERA EM SEU SANGUE ”
3 minutos	Vídeo “Fumantes relatam sofrimento causado pelo vício do cigarro - CN Notícias”
20 minutos	Trabalho da função amina e amida baseado na cafeína e na nicotina.
10 minutos	Confecção de tabela comparativa
5 minutos	Deslocamento dos alunos

**Lousa:** A lousa será da seguinte maneira:

IELV SOCIEDADE



Nome do grupo: amina

Ou, mais detalhadamente:

Prefixo	Infixo	Sufixo
Quantidade de carbonos	Tipo de ligação: simplex= an dupla= en tripla= in	amina

Amidas

Prefixo	Infixo	Grupo funcional
• Quantidade de carbonos	• Tipo de ligação	• Amida

o Aminas:

grupo funcional:  $\begin{array}{c} | \\ -C-N- \\ | \end{array}$  sufixo: -aminas

- caráter básico;
- aromas desagradáveis;
- DNA/RNA;
- aminoácidos;
- proteínas decomposição → aminas;

$\begin{array}{c} H \\ | \\ H-N-H \\ | \\ H \end{array} \rightarrow$  amina primária  
 $\begin{array}{c} R \\ | \\ R-N-H \\ | \\ H \end{array} \rightarrow$  amina secundária  
 $\begin{array}{c} R \\ | \\ R-N-R \\ | \\ R \end{array} \rightarrow$  amina terciária

\* LH: lig de hidrogênio;

nom. enclotura: (IUPAC) •  $H_3C-OH$  metanol, •  $C-NH_2$  metilamina  
 (USUAL) •  $H_3C-NH_2$  metilamina, •  $H_3CCH_2-NH_2$  etilamina

o Amidas:

grupo funcional:  $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-N- \\ | \end{array}$  sufixo: -amidas

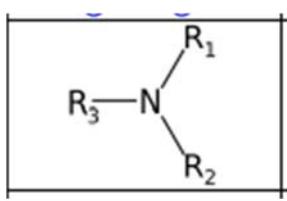
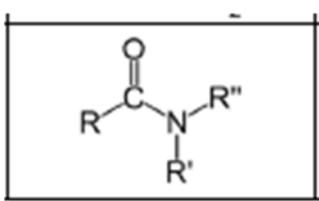
- ligação peptídica (amídica)

**Possíveis adaptações:** Podemos trocar a ordem, onde começamos pelas funções e depois as discussões, caso seja vantajoso.

**APÊNDICE DA AULA:**

- Tabela Amida x Amina

AMINAS	AMIDAS
--------	--------

	
Radical + amina	Radical + amida
Pode ser 1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> ou 3 <sup>a</sup> .	Pode ser 1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> ou 3 <sup>a</sup> .

### PLANO DE AULA n° 7

**Objetivo:** Do que são feitos os anabolizantes? - Discutir sobre o que são anabolizantes e do que são feitos. Aprender sobre aminas e amidas. Pesquisa para casa (entrevista com usuário de anabolizantes). Espaço e recursos: Sala de aula. Vídeo, imagens e rótulo de anabolizantes. Tempo: 60 min.

**Espaço e recursos:** Será usado a sala de aula, onde será passado um vídeo, imagens e anabolizantes com seus rótulos. Lousa e giz também serão usados.

**Estratégia:** Serão usadas as seguintes estratégias para essa aula: a) Discussão sobre o que são anabolizantes e do que são feitos, b) Imagens ao fundo de diferentes anabolizantes e os produtos com rótulos em cima da mesa do professor, c) discussão sobre o que são os nomes encontrados nos rótulos, d) Vídeos “Moda de anabolizantes | Drauzio Comenta #16” - 3 min e “Esteróides Anabolizantes Benefícios e Efeitos” - 4:14 min, e) exercícios sobre aminas e amidas.

**Método:** A aula consistirá em cinco momentos diferentes, onde começamos com a sondagem do que os alunos sabem sobre anabolizantes e de que são feitos, lançando perguntas como “Já ouviram alguém ou já viram alguém usar anabolizantes?” e outras. Logo após esse primeiro momento será feito uma gincana, onde vários anabolizantes estarão pela sala e aquele, que o aluno ficar responsável, tentará encontrar, desenhar e representar quimicamente o composto do rótulo, fazendo assim rodadas até acertarmos um, pelo nome IUPAC ou comercial. Depois da gincana discutiremos o que são esses nomes e será passado os vídeos “Moda de anabolizantes | Drauzio Comenta #16” - 3 min e “Esteróides Anabolizantes Benefícios e Efeitos” - 4:14 min, cujos links estão a seguir:

**Link:**

<https://www.youtube.com/watch?v=FGCGuupY-vo>

<https://www.youtube.com/watch?v=ItuAlDyIPVU>

Será feita a apresentação das classes de compostos encontrados nos anabolizantes e suas representações químicas, e por último será passado uma lista de exercícios (Apêndice), contendo esteróides, amidas e aminas, que será entregue em sala de aula. Para casa será feita uma entrevista com um usuário de anabolizantes, mostrando as dificuldades de achar e se livrar do vício.

**Concepções alternativas:** Será trabalhado a concepção de que por nosso corpo fabricar moléculas parecidas com os anabolizantes eles são indicados em grandes quantidades.

**Avaliação:** Aprender a entrevistar com um cunho científico, através da confecção da entrevista com um usuário de anabolizante e das perguntas que serão feitas pelo aluno. Participação na discussão. Resolução de exercícios.

**Tempo:** Serão 60 minutos usados da seguinte maneira:

**Cronograma**

Tempo	Atividade
5 minutos	Deslocamento dos alunos
8 minutos	Discussão sobre o que são anabolizantes e do que são feitos
15 minutos	Gincana - Anabolizantes
5 minutos	Discussão sobre nomes nos rótulos dos produtos.
7 minutos	Vídeos “Moda de anabolizantes   Drauzio Comenta #16” e “Esteróides Anabolizantes Benefícios e Efeitos”
15 minutos	Resolução de exercícios sobre aminas e

	amidas.
5 minutos	Deslocamento dos alunos

**Lousa:** Não será usado lousa nessa aula.

**Possíveis adaptações:** Podemos usar um texto ou trazer alguém para conversar sobre o assunto com o público adolescente que frequenta as aulas, para tentar esclarecer as dúvidas existentes.

**APÊNDICE DA AULA:**

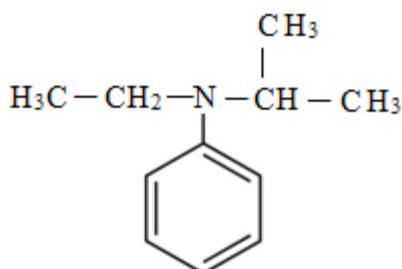
Lista de exercícios

1 - Os esteroides anabolizantes são variações sinteticamente produzidas do hormônio natural masculino testosterona. O nome completo dessa substância é: EAA — Esteroides (classe de droga), Anabolizantes (construtores de tecido) e Androgênicos (promovem características masculinas). Algumas pessoas fazem uso dos esteroides anabolizantes para aumentar o tamanho dos músculos e a força. Entretanto, ficam vulneráveis a efeitos adversos, tanto físicos quanto psicológicos, muitos dos quais irreversíveis. Com base nisso, assinale a alternativa que apresenta os efeitos psicológicos causados pelo uso excessivo (doses elevadas ou tempo prolongado) de Esteroides Anabolizantes Androgênicos.

- a) Anorexia nervosa, bulimia e amnésia.
- b) Insônia, euforia e transtorno bipolar.
- c) Engrossamento da voz, menor fadiga e aumento dos níveis de LDL (colesterol "ruim").
- d) Ginecomastia, queda de cabelo e acnes.
- e) Distúrbios na função hepática, aumento da pressão arterial e retenção hídrica.

2- Forneça o nome das aminas a seguir:

- a)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$   
 b)  $\text{H}_3\text{C} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 c)  $\text{H}_3\text{C} - \text{NH} - \text{CH}=\text{CH}_2$   
 d)



- e)  $\text{H}_3\text{C} - \text{NH} - \text{CH}_3$   
 f)  $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

g)



3 - Escreva as fórmulas estruturais das seguintes aminas:

- a. Metil-isopropilamina:  
 b. N-etil-anilina:  
 c. Ácido  $\beta$ -amino-pentanoico:  
 d. 2-metil-pentan-3-amina:  
 ● 4-metil-pentan-2-amina:

4 -(Cesgranrio-RJ) No início de 1993, os jornais noticiaram que quando uma pessoa se apaixona, o organismo sintetiza uma substância – etilfenilamina, responsável pela excitação característica daquele estado. A classificação e o caráter químico desta amina são, respectivamente:

- a) amina primária – ácido.  
 b) amina primária – básico.  
 c) amina secundária – neutro.  
 d) amina secundária – ácido.  
 e) amina secundária – básico

- Modelo da entrevista

Nome:

Idade:

Qual a frequência de uso dos anabolizantes?  
Você sabe o que você toma?

Perguntas abertas nesse momento ...

---

## PLANO DE AULA nº 8

**Objetivo:** Medicamentos são drogas ? - Levantamento de dados sobre os anabolizantes usados por pesquisados. Mostrar que remédios são drogas, que podem ter efeitos diferentes com isômeros diferentes. Trabalhar alguns conceitos de isomeria.

**Espaço e recursos:** Sala de aula em formato de círculo, vídeo, lousa, giz, dados da pesquisa e medicações.

**Estratégia:** Serão adotadas as seguintes estratégias: a) Levantamento de dados da pesquisa feita na aula anterior, b) discussão sobre medicamentos e drogas , c) vídeo falando sobre vícios em medicações, d) escolha de uma molécula e estudo da isomeria.

**Método:** A aula se dará da seguinte forma: Iremos pegar as pesquisas feitas pelos alunos sobre usuários de anabolizantes e iremos analisar as coisas que aparecem em comum e que diferem entre si, fazendo assim um levantamento sobre a idade média e outras informações. Então na sequência será feito uma pergunta a turma, se remédios são drogas e se iniciará uma discussão sobre o tema, que levará o professor ao uso do vídeo “VÍCIO EM REMÉDIOS: QUAIS OS PREJUÍZOS DESSA DEPENDÊNCIA?” que mostrará as dificuldades de uma pessoa viciadas em remédios. Será entregue às pessoas diversos remédio e escolheremos um para observar a sua estrutura especial , mostrando sua estrutura espacial e o que ele faz com isômeros diferentes.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=MDhxb8JR57M>

**Concepções alternativas:** Serão trabalhados as seguintes concepções: a) Remédios não são drogas, são benéficos. b) A mudança na estrutura não influencia o seu benefício medicinal.

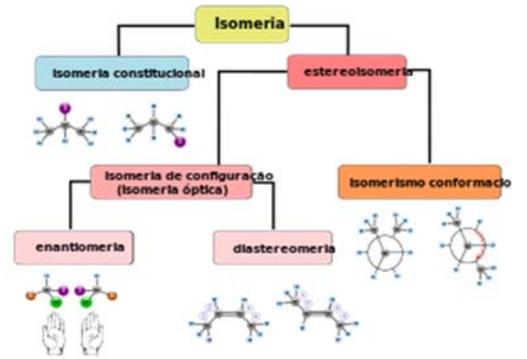
**Avaliação:** Será feita a seguinte avaliação, o quão profunda foi a pesquisa feita pelos alunos, o que os alunos entendem até o momento por vício através das discussões e se conseguem fazer a representação espacial das moléculas.

**Tempo:** Serão 60 minutos distribuídos da seguinte maneira:

## Cronograma

Tempo	Atividade
5 minutos	Deslocamento dos alunos
15 minutos	Levantamento dos dados da pesquisa
10 minutos	Discussão sobre medicamentos e drogas.
8 minutos	Vídeo “VÍCIO EM REMÉDIOS: QUAIS OS PREJUÍZOS DESSA DEPENDÊNCIA?” “
17 minutos	Escolha de uma molécula e estudo da sua isomeria.
5 minutos	Deslocamento dos alunos

**Lousa:** Será feita uma lousa próxima dessa:

<p>Pesquisa</p> <p>Idade</p> <p>30% até 10 anos</p> <p>40 % entre 20 e 35 anos</p> <p>30% mais de 40 anos</p> <p>Região</p> <p>Local de aquisição</p>	<p>Isomeria</p> 
---	--

**Possíveis adaptações:** Caso não tenhamos os medicamentos sugerir um de uso amplo pelas pessoas, como a morfina ou o tramal.

**APÊNDICE DA AULA:** Não teremos apêndice nessa aula.

## PLANO DE AULA nº 9

**Objetivo:** O que faz uma droga ser viciante ? Drogas ilícitas. (Dopamina) - Será trabalhado a questão da dependência através da substituição de dopamina pela molécula da droga nos nossos neurotransmissores. Será visto a questão das reações e quais funções estão ali presentes. Aula investigativa.

**Espaço e recursos:** Sala de Informática.

**Estratégia:** Será adotado a seguinte estratégia para a aula: Todos os alunos se dividirão em grupos de 5 alunos e irão procurar por que determinada droga é viciante, com o que ela é parecida e por que não conseguimos parar após o início. Serão procuradas maconha, cocaína, LSD, êxtase e loló, cada uma com um grupo de alunos.

**Método:** A aula se dará a partir da questão, “Por que as drogas viciam?”, e partindo dela iremos dividir a turma em 5 grupo, com 5 alunos cada grupo, onde cada uma desses grupos ficará responsável por uma droga diferente, cujo objetivo é mostrar que a base do vício é a mesma. Serão pesquisadas maconha, cocaína, LSD, êxtase e loló que são diferentes entre si e que são algumas das representantes ilícitas das drogas. Serão procurados os seguintes tópicos:

- Nome da Droga
- Fórmula da Droga
- Neurotransmissor ou outra molécula que ela se assemelha/ parece
- Sintomas no corpo humano
- Sintomas de abstinência causados

Metade da aula será destinada a pesquisa e metade as apresentações e discussão final sobre o vício associado a elas.

**Concepções alternativas:** Será trabalhado a seguinte concepção alternativa: cada droga vicia de um jeito e não ficamos viciados em todas.

**Avaliação:** Alunos irão avaliar os outros alunos com um comentário construtivo no final da apresentação e serão avaliados pelo conteúdo e explanação do trabalho que pesquisaram.

**Tempo:** Será 120 minutos distribuídos da seguinte forma:

### Cronograma

Tempo	Atividade
-------	-----------

5 minutos	Deslocamento dos alunos
10 minutos	Apresentação da atividade investigativa
40 minutos	Pesquisa
40 minutos	Apresentação dos grupos
20 minutos	Discussão sobre o vício
5 minutos	Deslocamento dos alunos

**Lousa:** Não será usada.

**Possíveis adaptações:** Caso não haja internet, pode ser feita em uma biblioteca, com o auxílio da bibliotecária e da professora de português.

**APÊNDICE DA AULA:** Não será usado.

### PLANO DE AULA nº 10

**Objetivo:** Uso de isótopos na identificação de drogas (Química Forense) - Iremos ver o uso de isótopos e isômeros para identificação de drogas, a partir das interações entre grupos funcionais aplicadas a Química Forense e as bases de radioatividade.

**Espaço e recursos:** Sala de Aula. Lousa, giz e experimento demonstrativo com o teste de Scott e Mayer e o de Duquenois-Levine, que identificam respectivamente cocaína e maconha.

**Estratégia:** Serão aplicadas as seguintes estratégias: a) mostrar emissão de partículas radioativas, conceituar isótopos e lembrar isômeros, b) discussão sobre a química forense e uso de isótopos e reações para verificar se há ou não uma amostra com drogas envolvidas, c) experimento demonstrativo e d) discussão sobre o controle de drogas.

**Método:** A aula acontecerá da seguinte maneira: será entregue o material do apêndice sobre emissão de partículas gama, beta e alfa aos alunos, será feita uma explicação e logo em seguida será dado o conceito de isótopos e lembrado o de isômeros verbalmente. Logo após esse momento, será feita uma discussão sobre química forense,

onde sua origem e uso serão questionados. Associar em sequência a possibilidade de algumas técnicas podem mostrar se há drogas ou não em uma amostra, verificando ou por isótopos, ou por isômeros ou por reações orgânicas como adição, substituição e assim por diante. Assim será feito um experimento demonstrativo para verificar a presença de cocaína e maconha na amostra levada pelo professor. Finalizando a aula com um discussão sobre o controle de drogas na cidade e depois no contexto nacional.

**Concepções alternativas:** Será abordado as seguintes concepções: a) apenas eliminados partículas alfa, beta e gama. b) Química forense é outro tipo de química. e c) não podemos testar na prática esses ensaios.

**Avaliação:** Será observado como o aluno se comporta frente a novas partes da química (analítica e forense).

**Tempo:** Serão 60 minutos distribuídos da seguinte forma:

**Cronograma**

Tempo	Atividade
5 minutos	Deslocamento dos alunos
15 minutos	Mostrar a emissão de partículas radioativas, conceituar isótopos e relembrar isômeros.
15 minutos	Discussão Química Forense e técnicas radioativas.
15 minutos	Experimento Demonstrativo
5 minutos	Discussão sobre controle de drogas
5 minutos	Deslocamento dos alunos

**Lousa:**

**Possíveis adaptações:**

**APÊNDICE DA AULA:**

- Tabela de partículas

Radiação	Alfa	Beta	Gama
<b>Poder de Ionização</b>	Alto. A partícula alfa captura 2 elétrons do meio, se transformando em átomo de hélio.	Médio. Por possuir menor carga elétrica menor possui menor poder de ionização.	Pequeno. Não possuem carga.
<b>Danos ao ser humano</b>	Pequenos. São detidos pela camada de células mortas da pele, podendo no máximo causar queimaduras.	Médio. Podem penetrar até 2 cm e ionizar moléculas gerando radicais livres.	Alto. Pode atravessar completamente o corpo humano, causando danos irreparáveis como alteração na estrutura do DNA.
<b>Velocidade</b>	5% da velocidade da luz	95% da velocidade da luz	Igual a velocidade da luz 300000 Km/s
<b>Poder de Penetração</b>	Pequeno. Uma folha de papel pode deter.	Médio. É 50 a 100 vezes mais penetrantes que a alfa. São detidas por uma chapa de chumbo de 2 mm.	Alto. Os raios Gama são mais penetrantes que os raios x. São detidos por uma chapa de chumbo de 5 cm.

Caracterização das partículas

Radiação	Característica	Massa relativa	Carga relativa	Poder de penetração	Representação
<b>Alfa</b>	Semelhante ao núcleo do átomo de Hélio	4	2+	Pequeno	${}^4_2\alpha$ ou ${}^4_2\text{He}$
<b>Beta</b>	Elétron	0	1-	Médio	${}^0_{-1}\beta$ ou ${}^0_{-1}e$
<b>Gama</b>	Ondas eletromagnéticas	0	0	Grande	${}^0_0\gamma$

- Experimento
  - Teste Duquenois-Levine O teste colorimétrico é uma técnica qualitativa comum e aplicada para definir a presença de certa substância em uma amostra. [2] Devido os reagentes terem baixo custo, ser de fácil repetição e por uma reação química simples mostra resultados que podem ser interpretados a olho nu. Os métodos colorimétricos são utilizados amplamente na rotina de laboratórios de química analítica, como por exemplo, por policiais

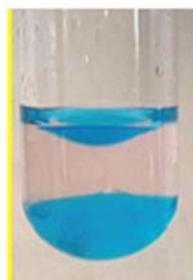
nos processos de rotina laboratoriais, na investigação de substâncias ilícitas. [2] A presença de uma cor na amostra pode determinar uma droga ou uma classe de drogas, pois as análises colorimétricas não são específicas e não identificam conclusivamente uma substância. Por isso, o teste colorimétrico entra na categoria C, ou seja, uma técnica primária determinando uma possível substância na amostra. [2] O teste de cor comumente utilizado para detecção da maconha é o teste Duquenois - Levine, que consiste em uma solução de 2,5 mL de acetaldeído e 2,0 gramas de vanilina em 100 mL de etanol 95% [6]. Essa solução é adicionada à amostra acrescentando o reagente Duquenois - Levine e, em seguida, o ácido clorídrico fumegante pelas paredes do tubo de ensaio; caso positivo, ocorre a formação de um anel com uma coloração violeta na amostra (figura 3). Esta coloração observada deve-se ao mecanismo que se baseia na protonação da vanilina, sucessiva reação com o THC, formando um complexo ressonante. [6] Esta etapa do trabalho foi realizada no laboratório de criminalística da Polícia Civil de Minas Gerais, no município de São João del Rei, seguindo os procedimentos operacionais padrões (POPs) adotados pelos Peritos Criminais. Primeiramente realizou-se uma análise macroscópica de uma amostra do material vegetal, com reconhecimento das características morfológicas mais marcantes; em seguida, em um tubo de ensaio, acrescentou-se uma Categoria A Categoria B Categoria C Espectroscopia Infravermelho Eletroforese Capilar Teste de Cor Espectrometria de Massas Cromatografia em Fase Gasosa Espectroscopia de Fluorescência Cromatografia Líquida Espectroscopia Ultravioleta Cromatografia em Camada Delgada Monografia de TCC – Química – Bacharelado – UFSJ - 2018 11 pequena porção da amostra (ou extrato) e levada à capela e, posteriormente, adicionou-se aproximadamente 0,5 mL do reagente Duquenois - Levine. Pelas paredes do tubo, adicionou se também cerca de 0,2 mL de ácido clorídrico concentrado. Houve a formação de um halo de cor azul-violeta evidenciando a presença de canabinóides. [11] Figura 3. Reação do THC da amostra com o Duquenois - Levine em meio ácido.



**Figura 3.** Reação do THC da amostra com o Duquenois - Levine em meio ácido.

- Teste de Scott e Mayer O reagente de Scott original é composto por tiocianato de cobalto a 2% e glicerina; ao entrar em contato com a cocaína a solução desenvolve uma coloração azul turquesa para resultado positivo. Com finalidade de melhorar o teste de Scott, em 1986 Fasanello e Higgins mudaram o reagente, inserindo ácido clorídrico em sua composição, proporcionando a reação tanto com a cocaína na forma de cloridrato como na forma de base livre (ex.: crack). [7] A adição de diclorometano providencia o meio orgânico necessário para o deslocamento do equilíbrio na formação e extração do complexo azul organometálico cobaltococaína (figura 4). É interessante destacar que o acréscimo do reagente sobre amostras de cocaína contendo levamisol (fármaco anti-helmíntico) como adulterante/diluyente, indica uma coloração azul na primeira etapa do teste, mascarando o resultado para a cocaína. [6] Figura 4. Reação positiva (coloração azul) para a cocaína. [7] Monografia de TCC – Química – Bacharelado – UFSJ - 2018 12 O teste Mayer é bastante usado em análises botânicas para determinar a presença de alcaloides em vegetais. [7] A cocaína (um alcaloide) apresenta um resultado positivo ao teste Mayer, que possui elevada sensibilidade, ou seja, reage com pequenas quantidades de alcaloides presentes na amostra [6]. Porém, este teste não apresenta especificidade uma vez que reage com substâncias como a lidocaína, procaína e outros adulterantes. Ao adicionar uma gota do reagente de Mayer sobre a solução ocorre um turvamento instantâneo do meio, formando um precipitado branco leitoso (figura 5). [7] Figura 5. Reação negativa e reação positiva para alcaloides, por meio do uso do reagente de Mayer. [7] Realizando a análise para identificar a presença de cocaína nas amostras aplicou-se o teste de Scott modificado e Mayer.

Inicialmente a amostra foi inserida aos tubos de ensaio, em seguida acrescentou-se cerca de 0,5 mL da solução de Scott Modificado diretamente sobre a amostra. Depois, adicionou-se 2 gotas de solução de HCl 1:5, seguida de uma agitação leve no tubo de ensaio. Por fim, acrescentou-se diclorometano à solução, incidindo à formação de duas fases, e novamente agitou-se o tubo de ensaio: a fase aquosa (menos densa) e orgânica (mais densa) com coloração azul turquesa para resultados positivos. Posteriormente, realizou-se o teste de turbidez com o reagente Mayer. Ao mesmo tubo de ensaio adicionou-se uma a duas gotas do reagente de Mayer. Para resultados positivos houve a formação imediata de um precipitado branco leitoso (turbvação da amostra).



**Figura 4.** Reação positiva (coloração azul) para a cocaína. |



**Figura 5.** Reação negativa e reação positiva para alcaloides, por meio do uso do reagente de Mayer. [7]

## PLANO DE AULA - Visita Técnica - Pólo Industrial

**Objetivo:** Conhecer as indústrias da região pensando nas funções orgânicas que vimos até o momento e nos usos que os compostos orgânicos têm dentro desses locais. Trabalhar em duplas e gerar uma pesquisa posterior.

**Espaço e recursos:** Visitaremos três indústrias da região e iremos de ônibus ou a pé até os locais. São elas uma fabricante de tintas, uma fábrica de cerveja e uma produtora de instrumentos químicos.

**Estratégia:** Iremos nos reunir na porta da escola com o roteiro já pré determinado para podermos visitar as três indústrias. Iremos na primeira a pé e depois teremos um micro ônibus a nossa disposição cedido pela prefeitura à escola. Para cada visita teremos um roteiro dirigido e anotações que gerarão um seminário nas próximas semanas.

**Método:** A visita se dará da seguinte forma: Nos encontraremos na frente da escola e iremos a pé até a primeira fábrica com o Estudo Dirigido 1 em mãos, faremos a visita e voltaremos a pé até a escola onde o micro ônibus está nos esperando para ir até a segunda fábrica, onde será usado o Estudo Dirigido 2 e de lá iremos para a última fábrica com o Estudo Dirigido 3 em mãos. Depois da visita será entregue o documento Pesquisa e a dupla fará para a próxima aula o que se pede e o formato livre para o seminário.

**Concepções alternativas:** Serão trabalhadas algumas concepções, como por exemplo a) Não usamos orgânicas nas indústrias, b) Indústrias só produzem um só produto e outras

**Avaliação:** Será avaliado o comportamento do aluno durante as visitas e será corrigido os estudos dirigidos 1 a 3 e a apresentação do seminário na semana seguinte.

**Tempo:** Será o dia todo a visita, seguindo o seguinte cronograma abaixo:

### Cronograma

Tempo	Atividade
08:00	Chegada ao colégio
08:30	Chegada a fábrica de tintas
08:30 - 10:00	Visita a fábrica de tintas

10:30	Deslocamento até a fábrica de cerveja
11:00 - 12:30	Visita a fábrica de cerveja
12:30 - 14:00	Almoço
14:00 - 17:00	Visita a fábrica de equipamentos químicos
18:00	Chegada na escola

**Possíveis adaptações:** Podemos visitar apenas uma se não for possível as três indústrias.

**APÊNDICE DA AULA:**

- Estudo Dirigido 1

Fábrica: Tintas Like  
Local:  
Produtos que fabricam:  
Que funções orgânicas vocês viram durante a visita :  
Qual o esquema de produção de uma tinta:  
O que mais gostou na visita:  
O que mais não gostou na visita:

- Estudo Dirigido 2

Fábrica: Cervejaria Brolls  
Local:  
Produtos que fabricam:  
Que funções orgânicas vocês viram durante a visita :  
Qual o esquema de produção de uma cerveja:  
Que locais atendem:  
O que mais gostou na visita:  
O que mais não gostou na visita:

- Estudo Dirigido 3

Fábrica: Chemistry Equipments  
Local:  
Produtos que fabricam:

Que funções orgânicas vocês viram durante a visita :  
Qual o esquema de produção de um equipamento químico:  
Qual equipamento seria útil para o colégio:  
O que mais gostou na visita:  
O que mais não gostou na visita:

- Pesquisa

Após a visita às três fábricas de diferentes setores da economia e agora conhecendo-as um pouco faça uma pesquisa sobre a história desses locais e proponha como poderíamos conscientizar quimicamente os funcionários dos malefícios dos vícios que eles podem apresentar naqueles ambientes e da importância do EPI (Equipamento de Proteção Individual), pode ser na forma de vídeos, campanhas, teatros ou outras ações para mudar o pensamento desses funcionários.

## 6. Considerações finais

Construir um planejamento de aula para o ensino médio inteiro, pensando na coerência interna, nos objetivos da escola ao qual ele foi destinado, aos alunos que ali podem frequentar ou frequentam o local, nos desafios do professor, da gestão, da infraestrutura da escola e dos alunos, imaginando o que poderia sair fora do planejado é de um grau de dificuldade alto e tem sua extrema importância. Quando pensamos no ensino médio como uma fase da vida de uma pessoa, começamos a entender qual a importância de se ter um documento que orienta as partes envolvidas e que norteia os próximos passos, afinal o conjunto deve proporcionar ao aluno a formação necessária, para que seja formado um cidadão crítico que consegue opinar conscientemente e que chega aonde quer sabendo quais locais procurar para alcançar os próximos estágios de sua vida.

O construir um planejamento envolve várias habilidades de outras áreas do conhecimento, tanto do professor, quanto da equipe pedagógica. Isso se deve por que há um esforço coletivo de mostrar as interconexões entre as diferentes matérias e as diferentes ações, e para isso é necessário ir um pouco além do que estamos acostumados e fazer pesquisas e um exercício de se pôr no local do outro, onde a partir dessa postura começamos a desenvolver trabalhos com uma melhor qualidade didática, conteudista, procedimental e atitudinal.

Por fim, construir um planejamento de aulas torna o professor mais preparado para a sua profissão, faz com que ele exercite sua criatividade na hora de elaborar aulas distintas e que ele aumente o seu repertório, buscando novas alternativas, que sejam compatíveis com os objetivos traçados inicialmente por ele e pela escola.

## 7. Referências

- [1] SANTOS, W.L.P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, 2008.
- [2] SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Pesquisa em educação em ciências**. v. 2, n. 2, p.110-132, 2002.
- [3] REIS, P.J.F.M. **Paulo Freire - análise de uma história de vida**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São João Del-rei. 2012
- [4] FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- [5] SILVA, R.P. **O ensino de ligações químicas por meio do conceito de energia**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, 2016.
- [6] Temperatura, pressão e volume de um gás. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/temperatura-pressao-volume-um-gas.htm> Acesso em: 26 de outubro de 2019.
- [7] ROCHA, R.F.A.; DICKMAN, A.G. Ensinando Termodinâmica por meio de Experimentos de Baixo Custo. **Abakós**, v. 4, n. 2, p. 71-93, 2016.
- [8] Aula experimental sobre entalpia da combustão. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/aula-experimental-sobre-entalpia-combustao.htm>. Acesso em: 26 de outubro de 2019.
- [9] Calorimetria: um experimento para a participação ativa do estudante na construção do seu conhecimento de termoquímica. Disponível em:

<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2222-1.pdf> Acesso em: 29 de outubro de 2019.

[10] Obtenção de um equilíbrio químico. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/obtencao-um-equilibrio-quimico.htm> Acesso em: 26 de outubro de 2019.

[11] FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.H., ROCHA-FILHO, R.C. Algumas atividades experimentais envolvendo o princípio de le Chatelier. **Química Nova na Escola**, n.5, p. 28-31, 1997.

[12] Proposta de atividade experimental envolvendo pH no Ensino Médio. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0779-1.pdf> Acesso em: 29 de outubro de 2019.

[13] MARCONATO, J.C.; FRANCHETTI, S.M.M.; PEDRO, R.J. Solução tampão: uma proposta experimental usando materiais de baixo custo. **Química Nova na Escola**, n.20, p.59-62, 2004.

[14] SILVA, J.L.; STRADIOTTO, N.R. Soprando cal na água. **Química Nova na Escola**, n.10, p.51-53, 1999.

[15] Teste da velocidade das reações. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/teste-velocidade-das-reacoes.htm> Acesso em: 26 de outubro de 2019.

[16] Práticas pedagógicas em cinética química. Disponível em: [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_miro\\_alfonso\\_klinger.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_miro_alfonso_klinger.pdf) Acesso em: 26 de outubro de 2019.

[17] ZEITOUNE, R.C.G. et al. O conhecimento de adolescentes sobre drogas lícitas e ilícitas: uma contribuição para a enfermagem comunitária. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 1, p.57-63, jan. 2012. Quadrimensal.

[18] BORGES, A.T.. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. In: ENPEC, 1., 1997, Águas de Lindóia. **Atas**. Porto Alegre: Enpec, 2002. p. 291 - 313.

[19] SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas cts em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Brasília, v. 1, p.1-12, nov. 2007. Edição Especial.

[20] CASTRO, L.P. **Caderno de experimentos de química**: material de apoio do aluno volume 1. Rio de Janeiro: Colégio Estadual Walter Orlandini, 210p, 2014.

[21] SILVA, K.L.; DIAS, F.L.A.; VIEIRA, F.C.N.; PINHEIRO P.N.C. reflexões acerca do abuso de drogas e da violência na adolescência Escola Anna Nery **Revista de Enfermagem**, vol. 14, núm. 3, julio-septiembre, p. 605-610, 2010.

[22] Dependência química: problema biológico, psicológico ou social? Mota LA. São Paulo: Paulus; 2007. 84 pp. (Coleção Questões Fundamentais da Saúde, 12).

[23] NEVES, E.A.S.; SEGATTO, M.L. Drogas lícitas e ilícitas: uma temática contemporânea. **Drogas Lícitas e Ilícitas**, Uberlândia, v. 1, p.1-9, fev. 2011.

[24] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://exame.abril.com.br/tecnologia/as-5-drogas-mais-viciantes-do-mundo-e-como-agem-no-corpo/>

[25] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/03/qual-e-droga-mais-viciante-do-mundo.html>

[26] Acesso em: 31 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=p5IQ1SFiQsA>

[27] Acesso em: 30 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=6YOguqXviNA>

[28] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=Sx5uM73Z7OM>

[29] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=sPyw8LlisYo>

[30] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=8w0fWCPLRrw>

[31] Acesso em: 21 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=oNVJbNDs6O0>

[32] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/principais-alcoois.htm>

[33] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=rkPQkl21j3c>

[34] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=KSkwsk4epFs>

[35] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://www.casadosquimicos.com.br/materia-prima/alcool-de-cereais-5>

[36] Acesso em: 30 de outubro de 2019.

<https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/resumo-de-quimica-quimica-organica-polimeros/>

[37] Acesso em: 02 de novembro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=9QG5ABSs9tw>

[38] Acesso em: 29 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=MbC1dKWeZxQ>

[39] Acesso em: 30 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=qAOLrtSA8Ek>

[40] Acesso em: 25 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=Hbkgr3ZR2yA>

[41] Acesso em: 29 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=BF5SzIN63w8>

[42] Acesso em: 30 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=7XsviBxbLvI>

[43] Acesso em: 31 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=Lz1rpodrwC4>

[44] Acesso em: 31 de outubro de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=PY9DcIMGxMs#action=share>

[45] Acesso em: 13 de outubro de 2019.

[https://www.huffpostbrasil.com/2016/01/15/6-ted-talks-para-quebrar-seus-preconceitos-com-as-drogas-v-deo\\_a\\_21693048/](https://www.huffpostbrasil.com/2016/01/15/6-ted-talks-para-quebrar-seus-preconceitos-com-as-drogas-v-deo_a_21693048/)

[46] Acessado em 08 de novembro de 2019.

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_qui\\_unioeste\\_leandrabevilaqua.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_qui_unioeste_leandrabevilaqua.pdf)

[47] Acessado em: 08 de novembro de 2019.

<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-nomenclatura-das-aminas.htm>

[48] Acessado em 08 de novembro de 2019:  
<https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/coqui/TCC/Antonielle.pdf>

Livros didáticos usados como referência:

MORTIMER, E.; MACHADO, A.H. **Química**. São Paulo: Ed. Scipicione. 2013.

REIS, Martha. **Química**. São Paulo: Ed. Ática, 2013.