

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Química
Programa Nacional de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Química
em Rede Nacional



JÉSSICA INÊS ZANELLA

**ANÁLISE DA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO TEÓRICO E PRÁTICO:
ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS**

Dissertação de Mestrado apresentado ao programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte da exigência para a obtenção do grau de Mestre em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Tania Denise Miskinis Salgado

Porto Alegre, 2019

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Jéssica Inês Zanella

Orientador: Prof(a). Dr(a). Tania Denise Miskinis Salgado

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO / 7

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS / 9

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS / 15

ANÁLISES CLÍNICAS E BIOQUÍMICA / 25

FOGOS DE ARTIFÍCIO E ATOMÍSTICA / 31

FUNÇÕES INORGÂNICAS E O DESASTRE DE MARIANA / 36

ANÁLISE ESTEQUIOMÉTRICA EM UM CONTEXTO HOSPITALAR / 41

IDENTIFICAÇÃO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS ATRAVÉS DA TOXICOLOGIA FORENSE / 46

CASOS / 50

INTRODUÇÃO

A experimentação é uma das metodologias valorizadas por professores de ciências da natureza, no processo de ensino e aprendizagem, pois possibilita inter-relação entre os saberes teóricos e práticos. Porém, algumas vezes os resultados pretendidos não são alcançados, visto que se prioriza o produto e não o processo, transformando as práticas em um receituário (formato padronizado), em que os estudantes são meros executores.

Para Hodson (1990), as atividades experimentais, como realizadas em muitas instituições de ensino, muitas vezes não permitem que o estudante possa ter uma compressão significativa, tornando a atividade menos produtiva, tendo em vista que algumas vezes não se reflete sobre os conceitos ou habilidades que deverão ser desenvolvidas pela atividade proposta.

Como salienta Krasilchik (2004), as atividades experimentais padronizadas, ao invés de instigarem o estudante a buscar respostas ao se defrontar com um fenômeno, em sua maioria, são organizadas de modo que ele siga instruções, em uma perspectiva incongruente à experiência científica. Isso porque nem se analisa, nem se reflete sobre os resultados, com base nas hipóteses expressas, mas se constata o resultado previamente esperado e conhecido, muitas vezes, sem questionamentos, tornando a atividade prática simplesmente mecânica, desvalorizando etapas como a coleta e análise de dados.

Para Popper (1962), a experimentação não deve conduzir o estudante a uma validação positiva das hipóteses, mas na perspectiva da correção dos erros contidos nas mesmas. Conforme defende Bachelard (1996), uma experiência imune a falhas não permite que o estudante realize uma reflexão adequada, confrontando seus conhecimentos com o novo, o inesperado, rompendo a linearidade da relação: “fenômeno corretamente observado → resultado correto e irrefutável”, o que prejudica o pensamento reflexivo e conduz o estudante a explicações imediatas. A experimentação, quando aberta às possibilidades de erro e acerto, permite que o estudante assuma o papel de protagonista de sua aprendizagem, pois ele a reconhece como estratégia para resolução de uma problemática da qual ele toma parte diretamente.

Porém, frequentemente, as atividades práticas propostas são planejadas com poucos critérios, sem clareza nos objetivos, com limitada reflexão sobre a prática. Dessa forma, poucas vezes contribui, para o desenvolvimento conceitual e cognitivo dos estudantes.

Ao escolher uma metodologia de ensino, é importante que o docente se questione quanto à contribuição da mesma à reconstrução do conhecimento dos estudantes, na medida em que se espera que os mesmos sejam protagonistas

desta prática. Para tal, é de muita valia levar em conta os conhecimentos prévios do estudante e contextualizar segundo a realidade em que o mesmo está inserido.

As práticas padronizadas têm caráter de baixa ordem cognitiva (Zoller, 1993), ou seja, o estudante desenvolve habilidades como conhecer, recordar a informação e aplicar em situações familiares, bem como na resolução de exercícios. E dificilmente desenvolve habilidades de alta ordem cognitiva como investigação, resolução de problemas, tomada de decisões, desenvolvimento do pensamento crítico e avaliativo.

Os estudantes devem participar ativamente de sua aprendizagem, resolvendo problemas por meio de investigação, aplicando seus conhecimentos prévios e reconstruindo-os, tornando-os pensadores ativos, críticos, curiosos e não apenas desenvolver o raciocínio indutivo (Dewey, 1933). Desse modo, por meio de práticas investigativas (inquiry), podemos abranger todos esses conceitos, promovendo o raciocínio dos estudantes, desenvolvendo habilidades de alta ordem cognitiva, que lhes permitirão questionar, observar, investigar, analisar, argumentar e não simplesmente reproduzir.

Para French e Russell,

“A prática investigativa coloca mais ênfase nos estudantes como cientistas. Ele coloca a responsabilidade sobre os estudantes para elaborar hipóteses, projetar experimentos, fazer previsões, escolher as variáveis independentes e dependentes, decidir como analisar os resultados, identificar suposições subjacentes e assim por diante. Espera-se que os alunos comuniquem seus resultados e apoiem suas próprias conclusões com os dados coletados”. (French, 2000. p.1038)

Watson (2004) concorda que as atividades investigativas permitem aos estudantes o planejamento de resolução de problemas, a reunião de evidências mediante levantamento de hipóteses e pesquisa, bem como elaborar intervenções que possam dar suporte à resolução do problema e permitir que ao longo do processo o estudante desenvolva a argumentação.

Para Sá *et al* (2007), o ensino por investigação no Brasil não é tão praticado pelos professores das diferentes áreas, pois muitos talvez não tenham tido essa formação em seus cursos de graduação, o que muitas vezes os afasta da utilização deste método de ensino.

Tendo em vista esta dificuldade, buscou-se reescrever atividades experimentais de Ciências da Natureza já realizadas em formato padronizado, propondo um planejamento em que as práticas tenham um caráter investigativo, organizando-as em um material didático que auxiliará os docentes na elaboração e aplicação dos experimentos.

Porém, precisamos atentar para alguns conceitos que são fundamentais ao falarmos de atividades investigativas, como os conceitos que permeiam este tema, bem como a abordagem da aprendizagem baseada em problemas.

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS

As atividades experimentais podem ser mais significativas na formação do estudante, quando planejadas com o intuito de proporcionar a construção de conceitos e o desenvolvimento de habilidades relacionadas aos processos da ciência. As atividades experimentais de natureza investigativa apresentam essas características pedagógicas.

A experimentação investigativa tem sido considerada por diversos pesquisadores como uma alternativa para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem e intensificar o papel do estudante, tornando-o protagonista. Essas atividades, segundo os pesquisadores, podem permitir uma participação mais efetiva do estudante em todos os processos de investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução. (Gil-Pérez e Valdés Castro, 1996; Domin, 1999; Hodson, 2005).

Portanto, uma atividade experimental elaborada de forma a colocar o estudante diante de uma situação problema, que tenha relação com seu cotidiano, permitirá que o mesmo possa raciocinar logicamente sobre a situação, questionando seus conhecimentos prévios, que o levarão a interpretar as etapas da investigação, elaborando hipóteses, através da análise de dados, apre-

sentando argumentos, que o conduzirão a uma conclusão plausível. Dessa forma, alcançando os objetivos de uma atividade experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico.

Quanto maior o espaço fornecido aos estudantes, quanto maior o desafio, para que despertem seu conhecimento prévio e confrontem teorias, debatendo seus argumentos, maior será o desenvolvimento da aprendizagem e do pensamento crítico. A Figura 1 apresenta estas informações.

A implementação de práticas investigas pode acontecer gradualmente, para que tanto o docente quanto o estudante possam se apropriar desta metodologia. Dependendo de suas experiências e habilidades, os estudantes podem assumir mais e mais responsabilidade pela sua investigação e confrontar problemas que exijam maior nível de dificuldade. A cada nível o estudante vai se aprofundando no processo investigativo e aumentando suas habilidades. Ao aumentar a abertura sucessivamente, o professor tem a chance de gradualmente capacitar o estudante.

No Quadro 1 é apresentada a classificação mais comum, proposta por Blanchard et al (2010).

Quadro 1 - Os níveis de investigação

	Situação problema	Método de coleta de dados	Interpretação dos resultados
Nível 0: Verificação	Fornecido pelo professor	Fornecido pelo professor	Fornecido pelo professor
Nível 1: Estruturado	Fornecido pelo professor	Fornecido pelo professor	Aberto ao estudante
Nível 2: Guiado/orientado	Fornecido pelo professor	Aberto ao estudante	Aberto ao estudante
Nível 3: Aberto	Aberto ao estudante	Aberto ao estudante	Aberto ao estudante

Esta classificação apresentada por Blanchard et al. (2010) evoluiu da primeira classificação com três níveis de abertura, que foi feita por Schwab (1962). Com base nas muitas atividades que ocorrem em um processo de investigação, Schwab decidiu dividir todo o processo de investigação em três partes principais: o problema de investigação (que corresponde à situação problema no modelo de Blanchard et al., os métodos utilizados (método de coleta de dados) e as respostas para o problema (interpretação dos resultados).

Nível 0 - diz respeito a “exercícios de laboratório” que apresentam um roteiro pré-determinado, em que os estudantes realizam a observação de algum fenômeno desconhecido e aprendem a dominar alguma técnica laboratorial particular.

Nível 1 - o professor apresenta o problema e determina o método que os alunos devem usar, permitindo que somente a interpretação dos resultados seja realizada pelo estudante.

Nível 2 - o professor ainda apresenta a situação problema, mas agora os métodos e a interpreta-

ção dos resultados são abertos aos estudantes.

Nível 3 - os estudantes são confrontados com o fenômeno e devem realizar desde a elaboração do problema até a interpretação dos resultados, sendo responsáveis por todo o processo investigativo (Schwab 1962). Quanto maior o nível de investigação, mais responsabilidade é dada aos estudantes.

Visando apresentar uma descrição mais completa, o Conselho Nacional de Pesquisa (2000) apresentou cinco características essenciais para distinguir diferentes tipos de investigação de acordo com seu grau de abertura. Nesta escala, a quantidade de “Protagonismo” varia de mais para menos e a quantidade de “Direção do Professor ou Material” varia paralelamente de menos a mais. Esta descrição continua de possíveis variações de investigação demonstra a rica variedade de investigação em sala de aula. O resultado esperado e, respectivamente, o objetivo que é visível nas características essenciais, com suas possíveis variações, deve influenciar o grau de abertura da investigação (National Research Council, 2000).

Quadro 2 - Características essenciais do processo investigativo e suas variações

Característica essencial	Variações		
1. Estudante se envolve em questão cientificamente orientada	Estudante propõe a situação problema	Estudante seleciona entre as questões fornecidas. Determina novas questões de pesquisa.	Estudante avalia ou esclarece as questões fornecidas pelo professor, material ou outra fonte.
2. Estudante prioriza as evidências em resposta a perguntas	Estudante determina o que constitui evidência e realiza a coleta.	Estudante é direcionado a coletar dados.	Os dados são fornecidos ao estudante e é solicitada análise.
3. Estudante formula explicação para evidências	Estudante elabora explicação após interpretar e as evidências.	O estudante é guiado no processo de elaboração da explicação das evidências.	É indicado ao estudante possibilidades de utilizar as evidências para formular uma explicação.
4. Estudantes conectam explicações a conhecimento científico	Estudante, independentemente, examina outras pesquisas e formas, de complementar a sua explicação.	Estudante é dirigido para áreas e fontes de conhecimento científico para realizar sua pesquisa.	Estudante recebe possíveis conexões para complementar sua explicação.
5. Estudante comunica e justifica explicações	Estudante elabora argumentos lógicos e concretos para comunicar sua explicação.	Estudante é orientado no desenvolvimento de sua explicação.	Estudante recebe orientações gerais para a comunicação dos resultados.
Maior -----Protagonismo do estudante----- Menor Menor -----Direcionamento do docente ou do material----- Maior			

Fonte: National Research Council, 2000, p.29. Tradução da autora.

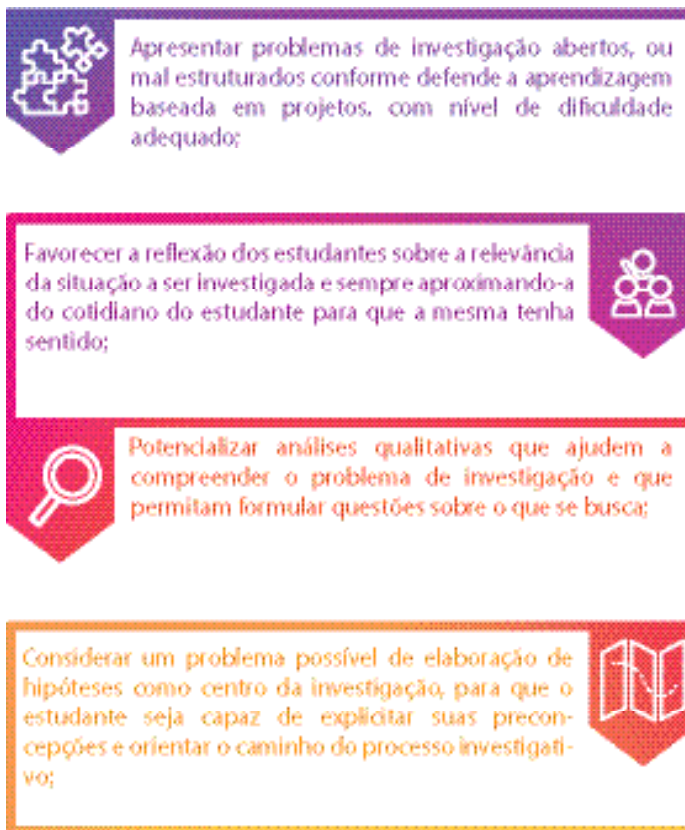
Este modelo proposto pela NRC apresenta as diversas etapas presentes em atividades investigativas e as diversas possibilidades de trabalho dentro da sala de aula.

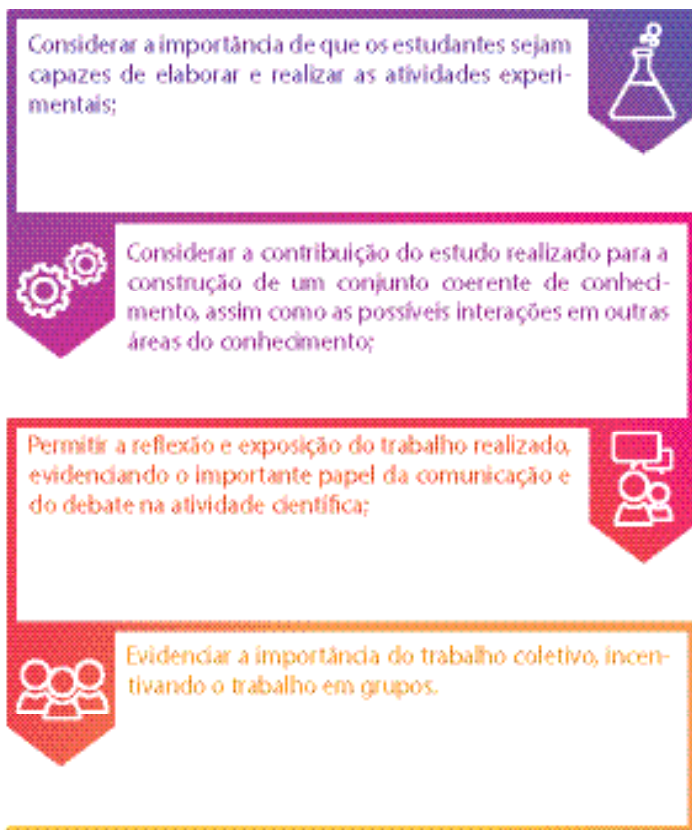
O nível de investigação empregado deve adequar-se às habilidades de investigação dos estudantes, bem como ao conhecimento prévio. Não se pode esperar que os estudantes consigam suceder imediatamente em uma tarefa de nível 3. Como consequência, a investigação “deve passar gradual e sistematicamente das atividades de nível 0, com o objetivo de desenvolver alguma atividade de nível 3” (Lederman, 2008, p.32).

Tendo isto em vista, o planejamento e a elaboração de atividades experimentais de caráter investigativos requer que o docente atente para alguns aspectos, como determinar os objetivos pedagógicos que serão atribuídos à atividade, definindo-os, levando em conta, além de conteúdos ou conceitos a serem aprendidos, o desenvolvimento de habilidades e competências adequados ao nível de investigação. Outro aspecto importante é a proposição de um problema contextualizado à realidade dos estudantes e que possa despertar seu interesse e que, ao mesmo tempo, seja adequado para tratar os conteúdos que se quer ensinar.

É de suma importância planejar questões que auxiliem estudante a estabelecerem as relações, conduzindo-os a elaboração e teste de hipóteses, e julgar a plausibilidade da solução, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas de alta ordem.

Gil-Pérez e Castro (1996) destacam que para que uma atividade experimental se aproxime de uma investigação é necessário que se integre características da atividade científica. Os autores portando elencam alguns aspectos que devemos considerar ao elaborar uma atividade investigativa:





Não existe um caminho único para solucionar um problema, o estudante ao elaborar suas hipóteses, testá-las quantas vezes necessário, interpretar dados, pode estabelecer pontes com outros campos da ciência, que o levará a complementar sua investigação, possibilitando novas técnicas de análise, geração de novos problemas, até que possam encontrar ou não uma solução plausível.

Fica evidente a importância do papel do docente, qualquer que seja o nível de investigação proposto, pois será sua responsabilidade realizar a mediação do processo investigativo, provido condições para que os alunos compreendam o processo que estão realizando e possam construir relações conceituais que justifiquem o problema que estão resolvendo.

Para atender a estas propostas, precisa-se pensar no processo de investigação sem regras a ser seguidas, mas que o estudante possa explorar o problema, elaborar hipóteses, possíveis de contestação, que possam realizar análises, interpretar dados, que podem lhes permitir comunicar uma possível solução ou levá-los a iniciar todo o processo novamente.

Uma metodologia que vem de encontro ao desenvolvimento de atividades investigativas é a aprendizagem baseada em problemas.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A ABP, (Aprendizagem Baseada em Problemas), é uma prática pedagógica que se fundamenta na investigação de problemas contextualizados. Esta prática foi introduzida e sistematizada em 1969, no ensino de Ciências da Saúde na Universidade de McMaster, no Canadá, sob a coordenação de Howard S. Barrows. A implementação desta metodologia se deu pela reestruturação proposta ao ensino, que tinha como objetivo a integração do conteúdo por meio da não segregação das disciplinas, enfatizando a busca de resolução de problemas do cotidiano. (Bate & Taylor, 2013).

Ao considerar que as dificuldades e os problemas que surgem cotidianamente não podem ser resolvidos de modo isolado e individualizado, surge a necessidade de propor uma estratégia que procure desenvolver o protagonismo do estudante, bem como a capacidade de trabalhar em equipe (Barrows, 1988). Por ter seu início na área de Ciências da Saúde, Barrows defendia que para um médico, mais importante do que possuir o conhecimento teórico, era a aplicação prática, desta forma destacava a importância de um currículo que desenvolvesse nos estudantes a capacidade de contextualizar os conhecimentos teóricos de forma competente e humana (Delisle, 2000; O'grady et al., 2012).

Segundo Barrows e Kelson (s/d, apud Putnam, 2001, p. (6), essa metodologia tem como pres-

supostos seis objetivos educacionais que visam guiar o estudante na construção de um conhecimento alicerçado em seus conhecimentos prévios:

1. Desenvolver uma abordagem sistemática para a solução de problemas da vida real utilizando habilidades cognitivas superiores, como as relacionadas à resolução de problemas, ao pensamento crítico e à tomada de decisões.
2. Adquirir uma ampla base de conhecimentos integrados, que podem ser lembrados e aplicados de forma flexível em outras situações.
3. Desenvolver habilidades para aprendizagem autônoma, identificando o que é necessário aprender, localizando e utilizando recursos apropriados, aplicando as informações na resolução de problemas, refletindo sobre este processo, refletindo, avaliando e ajustando sua abordagem para uma melhor eficiência e efetividade.
4. Desenvolver as atitudes e as habilidades necessárias para o trabalho em equipe.
5. Adquirir o hábito permanente de abordar um problema com iniciativa e diligência, mantendo a capacidade de adquirir novos conhecimentos e habilidades necessárias para sua resolução.
6. Desenvolver o hábito de autorreflexão e autoavaliação, que lhe permita identificar, honestamente, seus pontos fortes e fracos, bem como estabelecer objetivos realistas". (Tradução do autor).

A Aprendizagem Baseada em Problemas, desde sua proposta original, sofreu variações a fim de se enquadrar ao nível escolar, ao curso universitário e à disciplina, modelando-se para atender cada uma das especificidades, porém possui uma estrutura básica a fim de guiar o docente. (Barrel, 2007; Lambos, 2004). A Figura 2 apresenta as etapas básicas que devem ser seguidas considerando os objetivos educacionais da ABP.

Figura 2 - Quatro etapas da ABP.



Fonte: Autora

A estrutura básica da ABP ocorre em quatro etapas. Segundo Leite e Afonso (2001) e Leite e Esteves (2005), inicia com a elaboração do problema pelo docente, tendo em vista o contexto da vida dos estudantes, bem como a organização do material que será disponibilizado aos mesmos. A segunda etapa consiste na entrega da situação problema aos estudantes, que irão elaborar questões norteadoras sobre o problema por meio de seu conhecimento prévio, seguido de uma discussão destas questões em grupos, que será acompanhada pelo professor, para que possam iniciar o planejamento e a investigação.

Na terceira etapa, os estudantes desenvolvem a investigação, utilizando os materiais disponibilizados pelo docente, apropriando-se de informações por meio da leitura, experimentação e análise crítica, discutem em grupos a fim de levantar hipóteses para a solução. Por fim, elaboram uma síntese, argumentando as soluções encontradas, apresentando para turma.

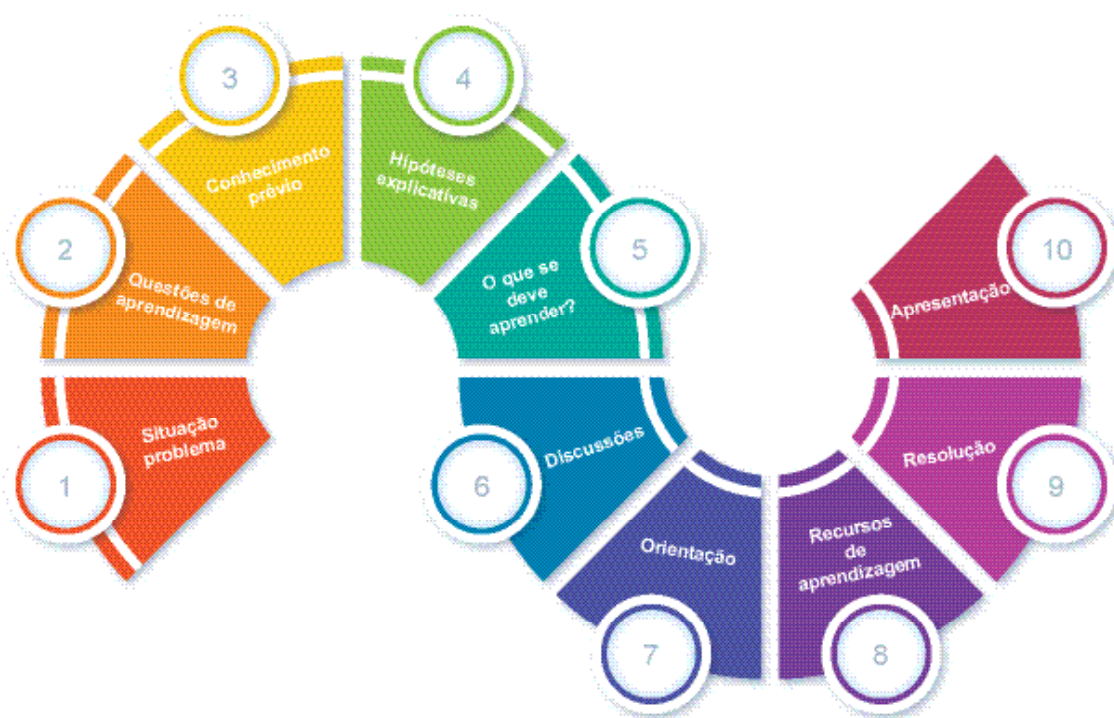
Ao passo que realiza as quatro etapas básicas propostas para a aplicação da ABP, o estudante, segundo Woods (2001, p.), deve cumprir as seguintes tarefas:

- “Explorar o problema, levantar hipóteses, identificar questões de aprendizagem e elaborar as mesmas;
- Tentar solucionar o problema com base nos seus conhecimentos prévios, observando a pertinência do seu conhecimento atual;
- Identificar o que ainda não sabe e do que precisa saber para solucionar o problema;
- Priorizar as questões de aprendizagem, estabelecer metas e objetivos de aprendizagem, alocação de recursos de modo a saber o que, quando e quanto é esperado deles;
- Planejar e delegar responsabilidades para o estudo autônomo da equipe;
- Aplicar o conhecimento na solução do problema;
- Avaliar o novo conhecimento, a solução do problema e a eficácia do processo utilizado e refletir sobre o processo.”

Ao cumprir as tarefas propostas, o autor defende que o estudante estará assumindo responsabilidade pela própria aprendizagem.

A Figura 3 apresenta a combinação das etapas básicas que devem ser seguidas, com as tarefas que os estudantes devem cumprir na medida que desenvolvem a prática da ABP.

Figura 3 - Combinação das etapas básicas da ABP com as tarefas que devem ser cumpridas pelos estudantes.



Fonte: Autora

A Figura 3 exemplifica a combinação das etapas com as tarefas dos estudantes. No primeiro momento, o docente deve elaborar a situação problema que será entregue aos estudantes para análise. Ao analisar, os estudantes elaboram questões de aprendizagem (2), onde pontuam as dificuldades encontradas no problema, baseados no conhecimento prévio (3) e através das discussões realizadas no grupo. Em um quarto momento, os estudantes elaboram hipóteses preliminares com a intenção de traçar caminhos para pesquisa. No quinto momento, busca-se informações sobre o que se deve aprender para

ter ferramentas capazes de resolver o problema proposto, levando para o grupo seus apontamentos e desenvolvendo discussões (6), que levam o grupo a receber orientações do docente para dar seguimento na pesquisa (7). Neste momento, os estudantes buscam recursos para a resolução em pesquisas bibliográficas e experimentais para testar suas hipóteses (8), levando-os a aplicar seus conhecimentos na resolução do problema (9) e a apresentação que os fará avaliar a eficácia do processo utilizado e refletir sobre o processo (10).

A SEGUIR APRESENTA-SE O DETALHAMENTO DE CADA
UMA DAS ETAPAS CONSTITUINTES DA ABP, NO FORMATO
DE FLUXOGRAMAS, A FIM DE AUXILIAR O DOCENTE NA
ELABORAÇÃO DAS ATIVIDADES.









As atividades investigativas apresentadas a seguir, são fundamentadas nos conceitos discutidos neste material didático. Todas elas se baseiam em um problema contextualizado, que visa, além de tornar prático o conteúdo programático, desenvolver habilidades e competências nos estudantes, bem como inseri-los na investigação, tornando-os parte ativa do processo de ensino e aprendizagem.

As atividades seguem uma ordem crescente de investigação e permeiam o conteúdo dos três anos do ensino médio, através de uma abordagem interdisciplinar ou multidisciplinar.

Tendo em vista que destacamos a importância do desenvolvimento de habilidades e competências, todas as atividades apresentam as habilidades que o estudante poderá desenvolver ao longo do processo investigativo. As atividades investigativas serão apresentadas na seguinte ordem:

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

- Análises clínicas no contexto da bioquímica-MG
- Fogos de artifício e atomística
- Funções inorgânicas e o desastre de Mariana
- Análise estequiométrica em um contexto hospitalar
- Identificação de funções orgânicas através da toxicologia forense

Análises Clínicas e Bioquímica

1. Introdução

A análise clínica trabalha com o estudo de alguma substância de forma a coletar dados e apontar diagnósticos a respeito da saúde do paciente. A bioquímica clínica possibilita a análise de amostras como urina, sangue, sêmen, entre outros, em que se pode mensurar valores de analitos importantes para controle e manutenção da homeostasia orgânica. Vários exames estão inseridos nesta área, tais como avaliação de proteínas, aminoácidos, enzimas, lipídeos, minerais, aspectos bioquímicos da hematologia, como o ferro sérico, hormônios, líquidos orgânicos, substâncias do sistema hepatobiliar, dentre outros analitos, que podem ser analisados quantitativamente e/ou qualitativamente.

É de suma importância o estabelecimento de valores de referência bioquímicos em amostras orgânicas, visto que eles serão os parâmetros básicos para a avaliação de alterações funcionais que auxiliam o clínico na redução das incertezas. Propiciando um diagnóstico mais adequado para o tratamento.

Os exames de análises clínicas são um dos recursos mais eficientes que um profissional de saúde tem a sua disposição. Com eles é possível avaliar parâmetros e analisar de forma minuciosa a condição de saúde de determinado paciente. Tendo isto em vista, nesta atividade investigativa, objetiva-se que o estudante assuma o papel de um bioquímico e conduza as análises

laboratoriais adequadas, apropriando-se de conhecimentos da química e biologia para interpretar, avaliar e planejar intervenções que possibilitem a elaboração de um diagnóstico para dois pacientes.

2. Objetivos da prática

- Abordar, de forma investigativa, o tema bioquímica;
- Identificar a relação da bioquímica às análises clínicas;
- Relacionar os conceitos biológicos e químicos, dando ênfase à interdisciplinaridade.
- Analisar possibilidades de solução, por meio de experimentos, do caso apresentado aos estudantes.

3. Conteúdo abordado:

- Bioquímica

4. Nível de investigação:

- Nível 1

5. Competências e habilidades a serem desenvolvidas:

- Apropriar-se de conhecimentos da química e biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
- Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

- Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente
- Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- Valorizar o trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situação-problema e na elaboração de estratégias de resolução.

6. Atividade prática investigativa

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS QUÍMICA APLICADA

**Rua Tungstênio, 1234 - Nitrato, Porto Alegre
- RS**

92087-020 Tel: (51) 3322-1100

O Laboratório de Análises Clínicas Química Aplicada recebe, diariamente, de 80 a 100 amostras de urina e/ou sangue para análise. É um laboratório particular que realiza análises para empresas contratantes.

Hoje, o laboratório recebeu duas novas amostras de urina para serem analisadas com urgência, amostra A (paciente A) e amostra B (paciente B), a fim de expressar resultados que auxiliem na elaboração de um diagnóstico adequado.

Os testes solicitados para estas amostras são o de pH, glicose, proteína e amido.

Para realizar estes testes, vocês analistas, dispõem de fitas de pH, reativo de Benedict, lugol (tintura de iodo) e teste de biureto. O processo de realização dos testes, bem como a identificação dos resultados positivos, é apresentado a seguir.

TESTE 1 - pH

- 1,0 mL de amostra
- Mergulhe a fita de pH na amostra e verifique a coloração comparando com a da caixa.



TESTE 2 - REATIVO DE BENEDICT

- 1,0 mL de amostra
- 1,5 mL (20 gotas) do reativo de Benedict
- Aquecer todos os tubos em banho-maria fervente por 5 minutos

Positivo quando: houver a formação de um precipitado vermelho tijolo.

TESTE 3 - LUGOL

- 1,0 mL de amostra
- 2 gotas de lugol

Positivo quando: houver mudança de coloração de marrom para violeta/preto.

TESTE 4 - BIURETO

- 1,0 mL de amostra
- 5 gotas de biureto
- 5 gotas de NaOH

Positivo quando: houver mudança de coloração para violeta.

Cabe a vocês identificar qual teste deverá ser utilizado para a identificação de cada parâmetro solicitado, bem como expressar os resultados dos testes, como positivos ou negativos quanto à presença de excesso destas substâncias no organismo dos pacientes analisados.

Após a identificação, o grupo de analistas bioquímicos deverá elaborar um diagnóstico fundamentando nos dados obtidos.

A tabela abaixo deverá ser preenchida com os dados obtidos nos experimentos.

RESULTADOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

Resultado do teste							
Paciente A				Paciente B			
pH	Glicose	Proteína	Amido	pH	Glicose	Proteína	Amido

Obs: O pH deve ter uma expressão numérica de resultado. As outras análises somente a indicação de positivo e negativo.

7. Descrição da atividade

• 1º momento

Para a realização desta atividade, recomenda-se que o docente trabalhe em sala de aula com os estudantes os conceitos referentes à bioquímica, e que trace uma relação com as análises clínicas em laboratório, como por exemplo a identificação de açúcares redutores através do reativo de Benedict como indicativo de diabetes.

• 2º momento

Após as discussões em sala de aula, os estudantes deverão ser conduzidos ao laboratório, e separados em grupos. Cada grupo receberá o material apresentado acima, impresso, e deverá entregar ao final da investigação os dados coletados e o diagnóstico elaborado, com base em pesquisas.

Sugere-se uma discussão inicial, abordando a função e importância destes profissionais no auxílio de diagnósticos e identificação de irregularidades funcionais, bem como a relação da bioquímica para o desenvolvimento dos testes.

Os estudantes terão nas bancadas, duas amostras de urina, que devem ser previamente preparadas pelo docente (explicadas na próxima seção), identificadas como A e B. E na bancada central, os testes que os estudantes poderão utilizar para a realização da atividade experimental.

Tendo em vista, que nesta atividade o primeiro passo é que os estudantes relacionem os testes fornecidos aos parâmetros de análise corretos, recomenda-se que possam dispor de recursos tecnológicos ou bibliográficos para pesquisa.

a. Organização das bancadas

Cada bancada deverá dispor de:

- Uma estante com tubos de ensaio;
- Amostras A e B
- 2 conta-gotas

Na bancada central deverão estar dispostos para análise:

- Reativo de Benedict
- Teste biureto
- Lugol (tintura de iodo)
- Fitas de pH

b. Realização dos testes

Após a identificação das relações teste x parâmetros, os estudantes iniciam a experimentação. Professor, neste momento, é muito importante que seja explicado aos estudantes que não conseguiremos obter uma expressão numérica da concentração ou percentual de cada parâmetro, partiremos do princípio que, em caso de resultado positivo, o paciente apresentará excesso no organismo, apontando uma desordem funcional que poderá acarretar em alguma patologia ou alteração clínica.

Os estudantes utilizarão os tubos de ensaio para realizar os testes de identificação de cada amostra. A relação entre testes e parâmetros são apresentadas na tabela a seguir:

PARÂMETROS	TESTES
pH	Fitas de pH
Glicose	Reativo de Benedict
Amido	Lugol
Proteína	Teste biureto

c. Preparo das amostras ¹

Amostra A: adição de proteína, glicose e pH alcalino

1. Em um béquer, adicionar 500 mL de água;
2. Adicionar, ao béquer com água, 1 ovo cru e misturar bem;
3. Adicionar à mistura, 1 colher de glicose (aproximadamente 20g);
4. Adicionar 10 mL de solução de hidróxido de sódio 1M;
5. Misturar bem e adicionar corante amarelo;
6. Dividir a mistura preparada em frascos para dispor nas bancadas, devidamente rotulados.

Amostra B: adição de amido, glicose e acidificação de pH

1. Em um béquer, adicionar 500 mL de água;
2. Adicionar ao béquer com água, 1 colher (aproximadamente 20g) de amido e levar ao fogo até solubilizar;
3. Adicionar à mistura, 1 colher de glicose (aproximadamente 20g);
4. Adicionar 10 mL de ácido acético p.a.;
5. Misturar bem e adicionar corante amarelo;
6. Dividir a mistura preparada em frascos para dispor nas bancadas, devidamente rotulados.

¹ Cabe ressaltar que as amostras podem ser preparadas de diferentes formas, apresenta-se aqui duas sugestões. Os materiais e reagentes utilizados podem ser substituídos de acordo com a disponibilidade da instituição.

d. Preparo dos reagentes

Lugol (tintura de Iodo)

1. Dissolver 2 g de iodeto de potássio (KI) em 100 ml de água destilada.
2. Acrescentar 1 g de cristais de iodo.
3. Completar a 300 ml de água destilada.
4. Misturar bem e armazenar em frasco âmbar.

Biureto

1. Dissolver 1,5g de sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) e 6,0g de tartarato duplo de sódio e potássio, ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) em 500 mL de água destilada.
2. Adicionar, sob agitação constante, 300 mL de solução de NaOH 10%.
3. Adicionar 1g de iodeto de potássio (KI).
4. Completar o volume para 1L com água destilada;
5. Misturar bem e armazenar o reagente em frasco âmbar.

Reativo de Benedict

Inicialmente, devem ser preparadas duas soluções, separadamente:

Solução A

1. Adicionar em um béquer de 1L:
 - 173g de citrato de sódio ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)²
 - 90g de carbonato de sódio (Na_2CO_3)
 - 600 ml de água destilada quente (~80°C)
2. Dissolver, sob agitação, a mistura;
3. Filtrar e acrescentar água destilada até o volume de 850 mL.

Solução B

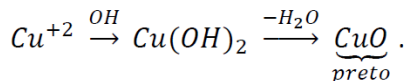
1. Preparar uma solução de 17,3% de sulfato de cobre (CuSO_4) em água destilada.
2. Dissolver por agitação.

Solução final

1. Transfira a solução A para um balão volumétrico de 1000ml;
2. Adicione a solução B sob agitação constante;
3. Complete o volume com água destilada.

Ao finalizar o processo experimental, os grupos deverão pesquisar quais patologias ou alterações estão relacionadas aos resultados obtidos e escrever um diagnóstico para cada paciente.

2 O íon Cu^{2+} também reage com o meio alcalino, segundo a reação:



Para evitar que essa reação aconteça, mascarando o teste para açúcares redutores, é adicionado o citrato de sódio, que mantém o Cu^{2+} em solução, através da formação de um complexo.

Fogos de artifício e atomística

1. Introdução

A química atomística é um dos campos mais produtivos e variados entre os estudos da química. Na prática, todas as reações químicas acontecem, de alguma forma, com influência da química atomística. Ao falar de atomística, abrange-se basicamente todos os conceitos da química, principalmente os que dizem respeito às reações químicas, à tabela periódica, e conceitos da física, principalmente referentes à energia, à força térmica e à temperatura.

Desta forma, nesta atividade, apresentamos uma proposta também interdisciplinar, ao passo que os estudantes podem, juntamente com o estudo do átomo, reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, ao explorar a ondulatória da luz e os comprimentos de onda das cores por meio do espectro eletromagnético, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

Nesta atividade investigativa, objetiva-se que o estudante assuma o papel de um empresário do ramo de fogos de artifício, que precisa fabricar material para um show pirotécnico, de cores específicas, a fim de cumprir o contrato de trabalho.

2. Objetivos da prática

- Abordar, de forma investigativa, o tema atomística;
- Identificar a relação da teoria de atômica de Bohr e a coloração dos fogos de artifício quanto ao salto quântico do elétron.
- Relacionar os conceitos físicos e químicos da atomística, dando ênfase à interdisciplinaridade.
- Analisar possibilidades de solução, por meio

de experimentos, o caso apresentado aos estudantes.

3. Conteúdo abordado

- Atomística

4. NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO

- Nível 2

5. Competências e habilidades a serem desenvolvidas

- Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas.
- Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.
- Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.
- Valorizar o trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situação problema e na elaboração de estratégias de resolução.
- Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam
- Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

6. Atividade prática investigativa

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA REALIZAÇÃO DE SHOW DE FOGOS DE ARTIFÍCIO

Contrato nº 78/2018
Dispensa de Licitação nº 18/2018
Processo nº 56/2018

Pelo presente instrumento particular de Contrato de prestação de serviços e fornecimento de materiais, de um lado, a empresa Química Aplicada, inscrito no CNPJ sob nº 04.215.090/0001-99, denominado CONTRATANTE e de outro lado _____, inscrita no CNPJ nº _____/_____-_____ e Inscrição Estadual nº _____/_____, sito à (endereço): _____, CEP: _____ representado por _____

_____ (integrantes do grupo) denominada como CONTRATADA, tem por justo e contratado o presente, que regerá pelas cláusulas e condições, de conformidade com os termos aqui ajustados.

1. Cláusula Primeira - OBJETO: É objeto deste Contrato, como responsabilidade da Contratada, a prestação de serviço e fornecimento de materiais para a realização de show de fogos de artifício, para o evento de “_____”, o show pirotécnico será no dia _____ de _____ de 20____.

Parágrafo Único – Fazem parte do show pirotécnico os seguintes itens:

- 1 Torta de 25 Tubos Efeito Vertical Explosão Crisantemo, verde;
- 1 Torta de 30 Tubos Efeito em W, calda roxa;
- 1 Torta de 100 Tubos Explosão Peony vermelho.

2. Cláusula Segunda – O presente contrato terá vigência desde a data de sua assinatura e se encerrará no dia _____ de _____ de 20____.

3. Cláusula Terceira – Sem prejuízo de plena responsabilidade da Contratada, todo o serviço será

fiscalizado pelo Município, aplicando o instrumental necessário à verificação da qualidade e quantidade dos serviços e materiais, não podendo a Contratante se negar a tal fiscalização, sob pena de incorrer em causa de rescisão de contrato.

Parágrafo único: É de inteira responsabilidade da contratada a descrição dos materiais utilizados para a confecção de cada torta de fogos de artifício:

Obs: **Composição de 1 tubo: 100 gramas de pólvora e 50 gramas de reagente químico.**

1 Torta de 25 Tubos Efeito Vertical Explosão Crisântemo, verde;

Quantidade de reagente utilizado: _____.

• 1 Torta de 30 Tubos Efeito em W, calda roxa;

Quantidade de reagente utilizado: _____.

• 1 Torta de 100 Tubos Explosão Peony vermelho;

Quantidade de reagente utilizado: _____.

4. Cláusula Quarta – A Contratada assume a obrigação de manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, bem como o relato da utilização dos reagentes constituintes dos fogos de artifício, vermelho: _____, roxo: _____, verde: _____.

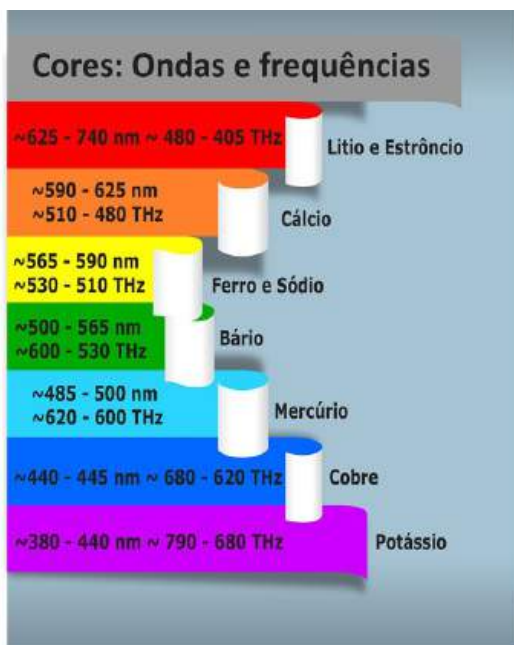
Química Aplicada
Contratante

Empresa
Contratada

7. Descrição da atividade

• 1º momento

Esta atividade requer que, em sala de aula, o docente já tenha abordado com os estudantes os conceitos que envolvem o conteúdo de atômica, salientando o modelo de Bohr e o salto quântico dos elétrons, traçando paralelos com os conceitos físicos de ondulatória, dualidade onda-partícula e espectro eletromagnético, dando ênfase à parte da luz visível e seus comprimentos de onda.



• 2º momento

Após as discussões em sala de aula, os estudantes deverão ser conduzidos ao laboratório, e separados em grupos. Cada grupo receberá um contrato de trabalho que deve ser preenchido ao final da investigação.

Nesta atividade, todo processo investigativo será realizado pelo estudante. Eles irão dispor de soluções desconhecidas, preparadas previamente pelo docente, e, através de pesquisas, deverão planejar um processo capaz de identificar a coloração de cada reagente, buscando as informações necessárias para o correto preenchimento do contrato de trabalho.

7.1. Organização das bancadas

Cada bancada deverá dispor de:

- Bico de Bunsen³ ;
- Borrifador

Na bancada central deverão estar dispostos para análise:⁴

³Se a Instituição não dispor de Bico de Bunsen, a atividade prática poderá ser realizada com lamparinas ou cápsulas de porcelana com adição de álcool.

⁴ O docente pode adaptar o preparo das soluções de acordo com a disponibilidade da Instituição. Caso não disponha de Metanol, a atividade pode ser realizada com solução alcóolica, porém neste caso, é indicado que os estudantes não utilizem o borrifador, mas que adicionem a solução em uma porcelana e realizem o processo de combustão.

- Solução A (Solução metanólica de cloreto de cobre II 10%)
- Solução B (Solução metanólica de cloreto de lítio 10%)
- Solução C (Solução metanólica de cloreto de sódio 10%)
- Solução D (Solução metanólica de cloreto de potássio 10%)
- Solução E (Solução metanólica de cloreto de estrôncio 10%)

7.2. Realização dos testes

Sugere-se que nos rótulos dos frascos, que contenham as soluções para investigação, o docen-



Figura 1: Modelo de rótulo para identificação das soluções metanólicas, representando o elemento químico através da distribuição eletrônica.

te não escreva o nome do elemento químico, mas sim utilize a distribuição eletrônica para identificação, conforme a Figura 1.

Por meio da realização da pesquisa, espera-se que os estudantes percebem a necessidade da combustão do material para a identificação da coloração característica de cada reagente, e desse modo possam, de maneira adequada, compilar os dados experimentais para relacioná-los com as informações necessárias para o preenchimento do contrato. O docente neste momento atua como mediador, questionando os estudantes e guiando-os pelo processo investigativo.

Ao identificar os reagentes, os estudantes deverão realizar os cálculos necessários, solicitados no contrato. Sugere-se que cada grupo apresente as dificuldades encontradas no processo investigativo e expliquem de que maneira foram solucionadas.

Funções inorgânicas e o desastre de Mariana

1. Introdução

As funções inorgânicas são assim denominadas pois, historicamente, a divisão entre compostos orgânicos e inorgânicos foi criada pela crença de que compostos orgânicos eram originados de seres vivos, ou seja, sistemas organicamente funcionais. Já os compostos inorgânicos seriam originados de sistemas 'mortos' como minerais.

Visando perceber a importância do que se é estudado, a abordagem investigativa das relações entre as funções inorgânicas e o desastre de Mariana-MG desenvolve papel fundamental na evolução do interesse dos estudantes nestas relações, e buscar significado ao aprendizado dado o apelo à preservação do meio ambiente e da necessidade de conscientização sobre o impacto das atividades econômicas.

Esta atividade investigativa visa proporcionar ao estudante o papel de técnico do laboratório de análises Química Aplicada, certificado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que deve elaborar um parecer técnico, fundamentado nas análises laboratoriais, com o intuito de identificar os contaminantes e as possíveis intervenções para neutralizar a contaminação hídrica oriunda do desastre, e assim proporcionar discussões e reflexões sobre o desastre de modo crítico e ao relacionar os conceitos abordados teoricamente, com as suas aplicabilidades em situações reais.

Sendo assim, desenvolver a habilidade de análise crítica e investigativa pode ser considerado

primordial para o desenvolvimento pessoal e profissional dos estudantes.

2. Objetivos da prática

- Abordar, de forma investigativa, o tema funções inorgânicas;
- Promover a relação das propriedades químicas do minério de ferro com a basicidade do solo.
- Analisar as substâncias possíveis de neutralização do pH da amostra de água.
- Analisar possibilidades de solução, por meio de experimentos, o caso apresentado aos estudantes.

3. Conteúdo abordado:

- Compostos inorgânicos
- Propriedades de compostos inorgânicos
- Reações de neutralização

4. NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO

- Nível 2

5. Competências e habilidades a serem desenvolvidas:

- Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas.
- Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.
- Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de in-

tervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

- Valorizar o trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situação problema e na elaboração de estratégias de resolução.
- Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.
- Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.
- Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.
- Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.
- Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.
- Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

6. Atividade prática

LABORATÓRIO QUÍMICA APLICADA

Av. Dos Reagentes, 1234 - Inorgânico, Porto Alegre - RS, 147785-422

Tel: (51) 3322-1100

Resultado da análise da amostra:

Amostra	pH
Óxido de Ferro (Fe_2O_3 e FeO)	

Resultados dos testes para neutralização do óxido de ferro

Substância	Caráter			
	Ácido	Base	Sal	Óxido
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

Parecer técnico preliminar



O laboratório Química Aplicada, atesta que o resultado da análise da amostra apresentou pH com valor de _____, devido ao fato de _____

_____. Indicando que a mesma apresenta caráter _____, podendo ser neutralizada com uma substância de caráter _____, indicada nas amostras que correspondem às letras _____.

• 1º momento

Esta atividade requer que, em sala de aula, o docente já tenha abordado com os estudantes os conceitos que envolvem os compostos inorgânicos, salientar a identificação e diferenciação das quatro funções inorgânicas e suas propriedades. Não é necessário que os estudantes já tenham domínio das regras de nomenclatura.

• 2º momento

Após as discussões em sala de aula, os estudantes deverão ser conduzidos ao laboratório, e separados em grupos.

Previamente à atividade prática, sugere-se ao docente contextualizar a investigação, utilizando o material do que apresenta as causas e consequências do desastre de Mariana, assim como o problema de investigação proposto aos estudantes. Recomenda-se ao professor que estimule a discussão sobre o tema em questão com os estudantes, a fim de argumentar sobre os impactos causados em Mariana, decorrentes de atividades econômicas, ao considerar interesses ambientais e econômicos.

Conduzir os estudantes à discussão de propostas de intervenção no ambiente, considerar a qualidade da vida e medidas de recuperação da biodiversidade do local, através da aplicação de conhecimentos químicos, observar riscos e benefícios.

Antes do processo investigativo, entrega-se aos estudantes um parecer técnico que deverá ser preenchido com os resultados das análises e entregue ao final da atividade.

a. Organização das bancadas

Cada bancada deverá dispor de:

- 4 folhas de papel filtro
- Frasco com “amostra” do Rio Doce⁵

⁵A amostra “Rio Doce” deverá ser preparada utilizando água e adicionando óxido de ferro III até precipitação.

Na bancada central deverão estar dispostos os reagentes e as soluções para análise:

- Fita de pH;
- 8 conta-gotas
- Solução de fenolftaleína 1%;
- Papel tornassol azul;
- Papel tornassol vermelho;
- Vermelho de metila.
- Solução A
- Solução B
- Solução C
- Solução D
- Solução E
- Solução F
- Solução G
- Solução H

É necessário que as soluções sejam compostas por 2 soluções ácidas, 2 soluções básicas, 2 soluções de sais e 2 soluções de óxidos, à escolha do docente.

b. Realização dos testes

Inicialmente, é solicitado que os estudantes façam a medição do pH da amostra intitulada “Rio Doce” presente em suas bancadas, utilizando as fitas de pH. Este valor deverá ser registrado em seus relatórios. Cabe neste momento salientar que o docente pode utilizar este dado para promover uma discussão sobre as propriedades dos óxidos e sua influência no pH.

Na sequência, os estudantes devem dispor os papéis filtro sobre a bancada de trabalho, traçando, nos quatro papéis, uma grade a fim de identificar as 8 soluções que serão testadas, conforme figura abaixo:

A	B	C
D	E	F
G	H	

Figura 2: Modelo de organização do papel filtro.
Fonte: Autora

Cabe salientar que cada papel filtro será utilizado para um único teste, é importante que os estudantes identifiquem no papel qual o teste que será realizado.

Neste momento, recomenda-se que o docente proporcione um espaço de pesquisa aos estudantes, a fim de que possam compreender o que cada teste disponível é capaz de indicar⁶.

Ao desenrolar da prática investigativa, o docente poderá, se necessário, mediar a experimentação, salientando, que os estudantes coloquem, com auxílio de um conta-gotas, uma gota de cada solução rotulada, a ser identificada, no seu respectivo local do papel filtro, pingando sobre elas uma gota das soluções indicadoras correspondentes (solução de vermelho de metila e solução de fenolftaleína).

Para os testes dos papéis de tornassol vermelho e azul, o indicado é que os estudantes coloquem

um pedaço do papel, da cor corresponde, sobre cada local indicado no papel filtro e após, com auxílio de conta-gotas, pinguem uma gota de cada solução a ser identificada, sobre o tornassol.

A partir da análise dos testes, os estudantes deverão identificar quais soluções (A, B, C, D, E, F, G ou H) poderão ser utilizadas para neutralizar o pH da amostra “Rio Doce”, fundamentados nas propriedades dos compostos inorgânicos estudados, levando em consideração as reações de neutralização. O parecer técnico deverá ser devidamente preenchido com as informações dos testes e conclusão da investigação.

Sugere-se que o docente promova uma discussão com os estudantes ao término do processo investigativo, sobre a viabilidade de realizar este processo em escala proporcional ao desastre e suas consequências.

⁶Os testes utilizando papel tornassol vermelho e a solução de fenolftaleína indicam a presença de bases, observada pela alteração da coloração (papel tornassol vermelho se torna azul e a solução de fenolftaleína incolor se torna rósea). Do mesmo modo, o papel tornassol azul indica a presença de ácidos ao alterar sua coloração para vermelho. O reagente vermelho de metila indica a presença de sais, através da mudança de coloração para alaranjado. Os óxidos serão identificados pela não reação com nenhum dos testes.

Análise estequiométrica em um contexto hospitalar

1. Introdução

Os cálculos químicos, em especial a estequiometria, podem ser considerados fundamentais para o trabalho cotidiano, especialmente de indústrias e laboratórios. Sua importância se justifica porque objetiva calcular teoricamente a quantidade de reagentes a ser usado em uma reação, prevendo analiticamente os produtos que serão obtidos em condições preestabelecidas.

Dado o apelo ao consumo consciente de substâncias químicas utilizadas na indústria, assim como a necessidade de personalização da demanda de diversas matérias primas por diferentes departamentos, é necessário fomentar no estudante a lógica mercadológica de consumo apropriado, e assim evitar desperdícios, falhas e processos que levem a perdas monetárias.

Esta atividade investigativa visa proporcionar ao estudante o papel de gerente de compras de um hospital, que tem como responsabilidade otimizar o processo de compra de medicamentos, ao levar em consideração o uso consciente dos recursos financeiros por meio da compra dos reagentes necessários para suprir a demanda mensal do hospital, comprando de maneira consciente.

Sendo assim, desenvolver a habilidade de análise crítica e investigativa, é fundamental para o desenvolvimento pessoal e profissional dos estudantes.

2. Objetivos da prática

- Abordar, de forma investigativa, o tema estequiometria;
- Promover a construção ou desenvolvimento da autonomia investigativa do estudante;
- Analisar possibilidades de solução, por meio de experimentos, o caso apresentado aos estudantes.

3. Conteúdo abordado

- Estequiometria em reação.
- Rendimento e pureza.

4. NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO

- Nível 2

5. Competências e habilidades a serem desenvolvidas

- Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas.
- Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.
- Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas.
- Valorizar o trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situação problema e na elaboração de estratégias de resolução.
- Reconhecer a conservação no número de átomos de cada substância, assim como a conservação de energia, nas transformações químicas e nas representações das reações.

- Relacionar as massas envolvidas em transformações químicas e quantidade de matéria, representando a transformação que ocorre, por meio do balanceamento das equações químicas, aplicando-a em sistemas naturais e industriais.

6. Atividade prática investigativa

HOSPITAL QUÍMICA APLICADA

Rua Tungstênio, 1234 - Nitrato, Porto Alegre - RS

92087-020

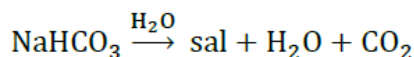
Tel: (51) 3322-1100

A estequiometria é imprescindível, principalmente na indústria, para o cálculo do rendimento dos processos industriais e da quantidade de reagentes necessária para atingir as expectativas de produção.

O Hospital Química Aplicada, filiado da rede de Hospitais Químicos, precisa realizar um novo orçamento para a sede da rede. Neste orçamento, deverá conter a quantidade de bicarbonato de sódio (presentes nos comprimidos antiácidos efervescentes) necessários para tratar os pacientes durante o mês de dezembro. Seu trabalho, então, consiste em analisar qual a melhor forma de calcular esse rendimento com base na diferença de massas e analisar quanto de material será necessário para o tratamento dos pacientes do mês em questão.

Para isso, precisamos verificar a reação envolvida na efervescência de um comprimido antiácido em água e calcular o teor de bicarbonato de sódio (NaHCO_3), presente no comprimido a partir da massa de dióxido de carbono (CO_2)

produzido na efervescência. Para sabermos o rendimento da reação, precisa-se descobrir a variação da massa do sistema. Levando em conta a seguinte reação:



Portanto, sabendo que são atendidos 60 pacientes por dia, todos os dias, e que eles ingerem, em média, 5,6g de bicarbonato de sódio, por paciente, ao dia. Considerando que o rendimento de cada comprimido é de _____, serão necessários, para o mês de dezembro, aproximadamente _____(massa) de bicarbonato de sódio, equivalendo a _____ comprimidos, que custam R\$ 0,80 a unidade.

Materiais e reagentes:

- _____
- _____

Procedimento experimental:

Tabela de dados:

Massa inicial:	
Massa final:	
Diferença de massa:	

HOSPITAL QUÍMICA APLICADA

Rua Tungstênio, 1234 - Nitrato, Porto Alegre – RS
92087-020 Tel: (51) 3322-1100

PEDIDO DE COMPRA

Nº DO PEDIDO DE COMPRA:
(Dado preenchido pela Tesouraria)

Para: HOSPITAL

Enviar para:
(Nome do grupo)

DATA DO PEDIDO	SOLICITANTE	ENVIAR POR	DATA DA ENTREGA

QTDE.	UNIDADE	DESCRIÇÃO	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
SUBTOTAL				
CUSTO DO ENVIO				
OUTROS				
TOTAL				

RUBRICA (Dado preenchido pela Tesouraria)

AUTORIZADO POR:

DATA:

7. Descrição da atividade

• 1º momento

Visando proporcionar aos estudantes o maior aproveitamento durante a prática, é importante que, em sala de aula, sejam abordados, previamente, o conteúdo de estequiometria, destacando os conceitos que envolvem mol, massa molar, constante de Avogadro, volume molar, bem como rendimento e pureza. Tais conceitos serão fundamentais para o desenvolvimento da investigação.

• 2º momento

Após as discussões em sala de aula, os estudantes deverão ser conduzidos ao laboratório, e separados em 6 grupos ⁷.

Nas bancadas de trabalho coletivo, cada grupo irá dispor de um comprimido efervescente, um béquer e água. Na bancada central, ficará à disposição dos estudantes uma balança semianalítica ⁸.

Cada grupo receberá uma folha impressa com a contextualização da atividade e o pedido de compras que deverá ser preenchido ao final do experimento. Recomendamos ao docente, neste momento, explicar aos estudantes que os mesmos representam o setor de compras de

um hospital. Desse modo, deverão identificar a real concentração de bicarbonato de sódio, presente no medicamento em questão, e realizar os cálculos necessários para estimar a quantidade de medicamento que deverá ser comprado, bem como o montante necessário para compra.

É importante destacar que, após a explicação, os estudantes serão estimulados a exercitar o protagonismo da investigação, ao discutir e pesquisar com seu grupo a melhor maneira de conduzir o experimento. O docente assume o papel de mediador nesta etapa.

Inicialmente, é esperado que os estudantes apresentem dificuldades, ao passo que, no processo investigativo, ao realizar a etapa experimental, não atinjam resultados coerentes para dar sequência a sua investigação. É fundamental que os grupos tenham a oportunidade de compreender os equívocos iniciais, por meio da mediação do docente, e que seja oportunizado refazer o processo com o objetivo de qualificar a investigação, corrigindo-os. Desse modo, recomendamos que o docente disponibilize material em quantidade superior ao número de grupos.

Ao final da análise, os estudantes deverão preencher o pedido de compras que será entregue para o docente.

⁷Este número é uma sugestão do autor, baseado em sua experiência. O docente poderá alterar o número de grupos de acordo com sua realidade.

⁸Se a escola não dispuser de uma balança semi-analítica, o docente poderá adequar o experimento, aumentando a quantidade de comprimidos efervescentes, podendo realizar a pesagem em uma balança convencional.

Como fechamento da investigação, será solicitado à cada grupo a apresentação dos passos que seguiram para realizar o experimento, e então promover a reflexão e discussão sobre a eficácia das etapas escolhidas, visando o aprimoramento da prática através da troca de ideias.

a. Organização das bancadas

Cada bancada deverá dispor de:

- 1 comprimido efervescente (podendo ser fornecido mais aos grupos ao longo da atividade);
- 1 béquer de 250 mL

Na bancada central deverá estar à disposição uma balança semianalítica.

b. Realização dos testes

Os estudantes deverão analisar o rótulo do medicamento, e registrar qual a massa de bicarbonato de sódio presente no comprimido efervescente indicado pelo fabricante.

Posteriormente, colocar um volume de água no béquer (o volume de água não irá interferir

no experimento) e juntamente com o comprimido efervescente realizar a pesagem do sistema (béquer com água e comprimido), e registrar a massa inicial.

Adicionar o comprimido no béquer com água e aguardar até que a reação se complete. Realizar uma nova pesagem e registrar a massa final do sistema. Durante a reação, percebe-se a liberação de uma quantidade de CO_2 , capaz de ser determinada subtraindo-se a massa inicial do sistema (béquer com água e comprimido), da massa final (béquer com água e comprimido após a reação).

Com a reação fornecida na contextualização e os dados obtidos durante a investigação, é esperado que os estudantes, através dos cálculos estequiométricos, relacionem as massas de CO_2 previamente conhecidas à massa de bicarbonato de sódio, identificando a sua massa real contida no medicamento, realizar os cálculos solicitados e preencher o pedido de compras.

Identificação de funções orgânicas através da toxicologia forense

1. Introdução

Ao trabalhar com o tema “toxicologia forense”, possibilita-se a integração de várias disciplinas, proporcionando conhecimento não oriundo de ideias fragmentadas, ampliando o leque de fenômenos da vida social cotidiana, nos quais se esperam tomadas de decisão que sejam fundamentadas nas vivências e experiências. Com isso o estudante é posto em uma situação de pesquisador, reconhecendo a importância do trabalho coletivo e individual da investigação. Esta atividade permite o estímulo de atitudes que vão desde a observação à manipulação, a curiosidade à interrogação, o raciocínio à experimentação, o direito à tentativa e erro e capacidades relacionadas com a comunicação, trabalho de análise e síntese e criatividade, auxiliando de forma significativa o desenvolvimento do indivíduo.

2. Objetivos da prática

- Abordar, de forma investigativa, o tema funções orgânicas;
- Compreender a importância da toxicologia forense;
- Identificar as funções orgânicas contidas nas drogas a serem trabalhadas;
- Solucionar, por meio de experimentos, o caso destinado a cada grupo.

3. Conteúdo abordado:

- Funções orgânicas

4. NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO

- Nível 2

5. Competências e habilidades a serem desenvolvidas

- Propor ou resolver um problema, selecionando procedimentos e estratégias adequados para a sua solução.
- Construir uma visão sistematizada das diferentes linguagens e campos de estudo da Química, estabelecendo conexões entre seus diferentes temas e conteúdos.
- Interpretar e elaborar comunicações, a partir de diferentes gêneros textuais, sobre problemas ambientais ou sociais, utilizando linguagem química adequada.
- Investigar a composição química de fármacos e de alimentos e suas relações com a saúde individual e coletiva, na defesa da qualidade de vida.
- Posicionar-se sobre as vantagens e limitações de processos químicos em diferentes contextos, em especial na saúde, apresentando argumentos fundamentados.
- Utilizar a linguagem química para descrever fenômenos, substâncias, materiais e propriedades, relacionando-os a descrições na linguagem corrente.
- Reconhecer os principais grupos de substâncias orgânicas.
- Conhecer a influência da presença do átomo de oxigênio na estrutura orgânica.

- Entender as principais diferenças entre as funções orgânicas baseadas no átomo de oxigênio.
- Conhecer a importância do estudo da química orgânica.
- Entender como se procede à constituição e à classificação dos compostos orgânicos.
- Definir as características dos ácidos carboxílicos, amidas, aminas, fenóis, álcoois, éteres, dos ésteres e dos sais orgânicos.
- Valorizar o trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situação problema e na elaboração de estratégias de resolução.

6. Atividade prática investigativa

LABORATÓRIO QUÍMICA APLICADA
Rua Tungstênio, 1234 - Nitrato, Porto Alegre
- RS
92087-020
Tel: (51) 3322-1100

O Laboratório de Análises Toxicológicas Química Aplicada recebe, diariamente, de 10 a 15 amostras de urina e/ou sangue para análise. É um laboratório particular que realiza análises para empresas contratantes. Entre elas, destacam-se as de doping e de drogas de abuso.

Hoje, o laboratório recebeu seis novos casos a serem analisados, os quais estão distribuídos nas maletas dispostas, e serão entregues para os seis grupos de químicos que deverão conduzir as análises e registrar os resultados no laudo que segue em anexo.

As drogas a serem testadas nas amostras sanguíneas, já coletadas, são cocaína, maconha e ecstasy.

Para isso, o grupo dispõe dos seguintes testes:

1. Teste do sulfato ferroso amoniacal;
2. Teste da uréia;
3. Teste do cloreto férrico;
4. Teste do permanganato de potássio.

Os testes deverão ser realizados da seguinte maneira, sendo indispensável utilizar os reagentes na ordem descrita:

TESTE 1 – SULFATO FERROSO AMONICAL

- 1,5mL da amostra
- 1,5mL de sulfato ferroso 5%
- 1 gota de ácido sulfúrico 3M
- 1mL de solução metanólica de KOH 2M

TESTE 2 - URÉIA

- 1,5mL da amostra
- 1 ponta de espátula de ureia

TESTE 3 – CLORETO FÉRRICO

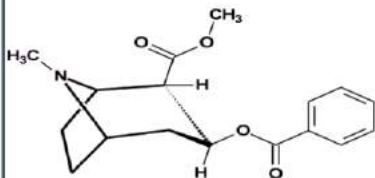
- 1,5mL da amostra
- 1mL de cloreto férrico 5%

TESTE 4 – PERMANGANATO DE POTÁSSIO

- 1,5mL da amostra
- 1mL de permanganato de potássio 0,01M
- 1mL de ácido sulfúrico 3M

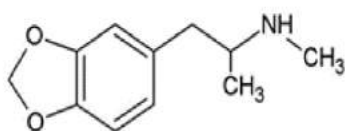
As fórmulas estruturais das drogas estão a seguir.

COCAÍNA



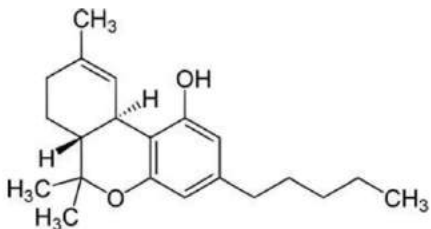
É um alcaloide usado como droga, uso contínuo pode causar dependência, hipertensão arterial e distúrbios psiquiátricos.

ECSTASY



É uma droga moderna, feita em laboratório, causa euforia, sensação de bem-estar, alterações da percepção sensorial do consumidor e grande perda de líquidos.

MACONHA



Seus efeitos psicoativos e fisiológicos podem incluir entre os efeitos colaterais a diminuição da memória de curto prazo, boca seca, dificuldade motora, vermelhidão dos olhos e sentimentos de paranoia ou

Com base nessas informações, investigue de que maneira deverão ser realizados os experimentos e, por meio dos mesmos, identifique se houve ingestão de drogas pelo sujeito, discriminando as drogas ingeridas, quando for o caso.

Laudo a ser preenchido pelos estudantes

LABORATÓRIO QUÍMICA APLICADA

Rua Tungstênio, 1234 - Nitrato, Porto Alegre – RS

92087-020 Tel: (51) 3322-1100

Resultados das análises laboratoriais

Função Orgânica	Resultado do teste			
Amostras	A1	A2	B1	B2
FENOL				
ÉSTER				
ÉTER				
AMINA				
ÁLCOOL				

Resultados das investigações laboratoriais

Substância/Droga	Resultado do teste
COCAÍNA	
MACONHA	
ECTASY	
ÁLCOOL	

ATESTADO DE SAÚDE OCUPACIONAL - (ASO)

☐ Admissional ☐ Demissional ☐ Periódico
Atesto que: _____ cargo: _____ foi submetido à
um exame médico, sendo considerado:

☐ APTO(A) para as atividades da função; INAPTO(A)

☐ para as atividades da função;

☐ APTO(A) com a(s) seguinte(s) restrições: _____
_____;

GRUPO RESPONSÁVEL PELA EMISSÃO DO ATESTADO

Nome: _____

integrantes do grupo de número: _____;

CASOS

Os casos deverão ser impressos
e disposto nas maletas de acordo com o número do grupo.

Grupo 1

Monalisa utiliza o serviço de motorista particular, diariamente para se deslocar à clínica de psicologia, onde trabalha. Na manhã de segunda-feira, ao conversar sobre os serviços que já lhe foram prestados, um fato lhe chama a atenção, o motorista afirma que está trabalhando 36 horas ininterruptas. Ao longo da conversa, ela percebe uma inquietação e irritabilidade em Carlos, que realiza manobras perigosas e, algumas vezes, apresenta sinais de paranoia, quando Monalisa o questiona.

Ao chegar ao trabalho, Monalisa imediatamente entra em contato com a empresa através de um e-mail, relatando o ocorrido e denunciando-o.

Devido ao fato de Carlos ser motorista de uma empresa de transporte particular, lhe é solicitado a realização de exames toxicológicos.

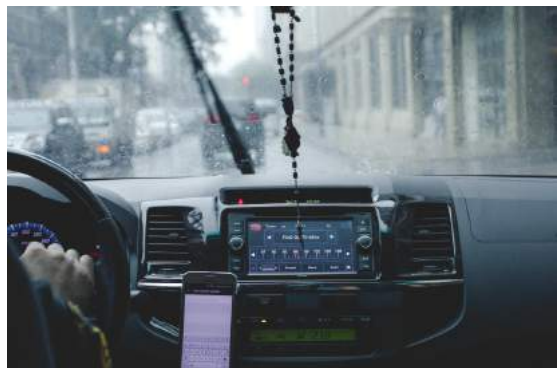
Obs: O exame toxicológico tem validade de 60 dias, a partir da data da coleta da amostra, e deverá ter como janela de detecção, para consumo de substâncias psicoativas, uma análise retrospectiva mínima de 90 dias e somente poderá ser realizado por laboratórios acreditados.

O motorista receberá um laudo laboratorial detalhado com a relação de substâncias testadas

e com os seus respectivos resultados. O profissional terá direito à contraprova, à confidencialidade dos resultados e à consideração do uso de medicamento prescrito, devidamente comprovado.

Na manhã do dia 06, Carlos é afastado do serviço e é direcionado ao laboratório creditado, Professor Pedrinho Spigolon, localizado junto à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Ao chegar no local, foram coletadas 2 amostras de sangue para análise.

A partir desses dados, devemos analisar as amostras e detectar, ou não, a presença de drogas psicoativas, para que a empresa então tome as devidas providências.



Grupo 2

Alberta e suas amigas decidiram sair após a semana de provas da faculdade. Logo depois da aula, na sexta-feira, foram todas para casa de Geremias, que estava promovendo um “esquenta”. As 23 horas resolveram entrar na fila de uma casa noturna de Porto Alegre. Alberta, com o intuito de impressionar Geremias, por quem tinha um *affair*, resolve continuar o esquenta, mesmo na fila, por meio dos vendedores ambulantes.

Meia-noite, faltando pouco para entrar na casa noturna, Alberta desmaia e é levada até a SAMU por Geremias.



A SAMU, vendo que os procedimentos rotineiros não responderam como o esperado, levou a paciente até o hospital mais próximo.



Chegando ao hospital Professor Química Aplicada, localizado junto à Universidade Química Aplicada do Rio Grande do Sul, foram coletadas amostras sanguíneas, para realização de exames e testes.

A partir desses dados, devemos analisar as amostras, a fim de descobrir quais as substâncias presentes no organismo e auxiliar na definição do tratamento ideal a ser utilizado.

Grupo 3

Roberto, torcedor fanático do time Química Aplicada Futebol Clube, assistiu ao jogo do seu time de coração na quarta-feira, 01/11/17, às 16 horas, no seu dia de folga. No término do jogo, por conta da vitória, resolveu sair com a torcida organizada para comemorar a classificação para a final do campeonato, que aconteceria no domingo. Após horas de festa, ao perceber que eram duas horas da manhã, resolveu ir para casa.



No dia da final, Roberto e seus amigos se encontraram antes do jogo para esperar o time chegar ao estádio. Após toda a tensão causada pelo jogo, com o gol de desempate e o apito de encerramento do jogo, foi inevitável a celebração do título, fazendo com que não desse tempo de Roberto voltar para casa, indo diretamente para o trabalho, onde exerce a função de guarda noturno.

Ao chegar no trabalho, Roberto foi surpreendido pelo seu chefe, que exigia a realização de exame



periódico, que consiste em testes toxicológicos, para todos os guardas do turno.

Roberto foi resistente, exigindo seus direitos e alegando dano moral. O chefe prontamente respondeu que, a exigência de exames, visto que os empregados possuem porte de arma, não implica, por si só, dano à honra ou imagem do empregado, especialmente considerando tratar-se de prática a todos os vigilantes armados naquele contexto de trabalho e realizados dentro de ética médica. Ademais, representam para o próprio trabalhador um alerta dos riscos no uso de substâncias proibidas ou álcool, para higidez física e mental e, ainda, para a coletividade, a partir do grupo de trabalho, pois o vigilante atua com arma de fogo.

As amostras de sangue foram coletadas e encaminhadas ao laboratório creditado, Química Aplicada, localizado junto à Universidade Química Aplicada do Rio Grande do Sul, para análise.

A partir desses dados, devemos analisar as amostras e detectar, ou não, a presença de drogas psicoativas e/ou álcool, para que a empresa então tome as devidas providências.

Grupo 4

Uma companhia aérea nova no mercado resolve abrir vagas para a contratação de pilotos profissionais e comissários.



Durante as entrevistas, dois sujeitos de destacam, Manuel e Paulo, ambos com currículos praticamente idênticos e com experiência na área. Conforme resolução da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), entre as medidas previstas está a realização de exames toxicológicos para verificar o uso de substâncias psicoativas,



como álcool, cocaína e anfetaminas. Desta forma, eles são submetidos aos exames, visto que até 27% dos candidatos são descartados pelo uso de ilícitos.

Na manhã do dia 06, Manuel e Paulo são direcionados ao laboratório creditado, Química Aplicada, localizado junto à Universidade Química Aplicada do Rio Grande do Sul, para análise. Ao chegar no local, foram coletadas duas amostras de sangue de cada indivíduo para análise.

A partir desses dados, devemos analisar as amostras e detectar, ou não, a presença de drogas psicoativas, para que a empresa efetive, ou não, a contratação dos candidatos.

Grupo 5

“Uma notícia que caiu como uma bomba no River Plate. Nesta quinta-feira foi anunciado que três jogadores do clube foram flagrados em exames antidoping realizados ainda na fase de grupos da Libertadores da América.

Ainda ontem surgiu na imprensa argentina a informação do resultado positivo para o exame do zagueiro Lucas Martínez. Quarta, no jogo contra o Emelec, no Equador. O defensor, de 21 anos, já foi suspenso preventivamente pela Conmebol”.

<http://www.correiodopovo.com.br/Esportes/Futebol/Copa%20Libertadores/2017/6/621072/Tres-jogadores-do-River-Plate-sao-flagrados-em->

Ao sair a divulgação do resultado, o jogador em questão solicitou a realização da contraprova do exame antidoping.

Na manhã do dia 06, Lucas é direcionado ao laboratório creditado, Química Aplicada, localizado junto à Universidade Química Aplicada do Rio Grande do Sul, para análise. Ao chegar ao local, foram coletadas duas amostras de sangue para análise.

A partir desses dados, devemos analisar as amostras e detectar, ou não, a presença de drogas psicoativas, para determinar se o jogador será ou não afastado.



8. Descrição da atividade

• 1º momento

Em sala de aula, trabalhar com os estudantes o tema funções orgânicas, salientando os tipos de funções e suas propriedades e características. Sugere-se trabalhar por meio de um jogo didático, visando sempre tornar o aluno o protagonista do processo de reconstrução do conhecimento, bem como, sendo possível, desta forma, analisar seus subsunçores e identificar suas dificuldades.

• 2º momento

Os estudantes são conduzidos ao laboratório. Na entrada, eles passam por um túnel que poderá conter imagens e informações sobre diversas drogas de abusos, para ambientá-los à prática.

Ao final do túnel, sugere-se que os mesmos encontrem o experimento expositivo da garrafa que fuma (posteriormente explicado pelo docente) (anexo 1), com o intuito de conscientizá-los quanto ao uso do cigarro.

Já no laboratório, os estudantes são separados em cinco grupos e a descrição da atividade será feita por meio de um vídeo de abertura (anexo 2), seguido de uma explicação breve sobre a atividade.

Nas bancadas, cada grupo irá dispor de um material de apoio que contém o nome dos testes disponíveis para análise, e as informações necessárias para realizar os experimentos (anexo 3), bem como uma estante contendo doze tubos de ensaio.

Nas bancadas centrais, seis maletas estarão dispostas, e em cada uma delas haverá um caso diferente a ser investigado (anexo 5). As maletas serão constituídas de: 3 a 4 ampolas de sangue (apresentado a seguir) com amostras aquosas batizadas com as funções orgânicas encontradas nas drogas escolhidas; um kit de investigação para complementação do cenário.

Cada grupo será conduzido a escolher uma maleta de forma aleatória sem o conhecimento dos casos. Após, eles se direcionarão às suas bancadas para iniciar os testes. É importante destacar que os estudantes somente terão uma folha-gabarito com os testes disponíveis e como realizá-los, mas caberá a eles descobrir, por meio de pesquisa, o que os testes identificarão e de que forma descobrirão como analisar e identificar cada amostra.

Ao final da análise, os estudantes deverão preencher um laudo (anexo 4) discriminando as drogas encontradas a partir da identificação e análise das funções orgânicas, pelos testes.

8.3. Cenário

O túnel poderá conter: um lençol com a silhueta de uma pessoa, sob ele uma poça de sangue, imagens de diferentes drogas e pessoas sobre a influência das mesmas. Perto da entrada, uma camiseta, rasgada e suja de sangue, também pode ser encontrada. O laboratório pode ser ambientado também com cenas de crime.

As maletas poderão conter:

- LUVAS
- ALGODÃO
- SERINGA
- ÓCULOS DE PROTEÇÃO
- PINÇA
- PINCEL
- POTE COM PÓ PARA IDENTIFICAÇÃO DE DIGITAIS
- AMPOLAS DE SANGUE (AMOSTRAS) (obrigatório)

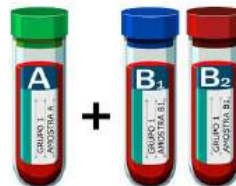


8.4. Organização das amostras

Grupo 1: Caso motorista

Amostra a – A) ampola contendo fenol

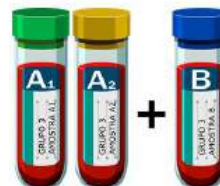
Amostra b – B1) 1 ampola contendo amina; B2) 1 ampola contendo éster;



Grupo 2: Caso Alberta

Amostra a – A1) 1 ampola contendo éter; A2) 1 ampola contendo amina;

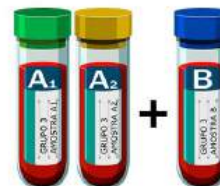
Amostra b – B1) 1 ampola contendo água destilada.



Grupo 3: Caso guarda noturno

Amostra a - A1) 1 ampola contendo éter; A2) 1 ampola contendo fenol

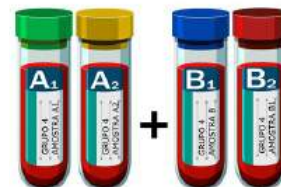
Amostra b – B) 1 ampola contendo água destilada;



Grupo 4: Teste piloto

Amostra a – A1) 1 ampola contendo éter; A2) 1 ampola contendo amina;

Amostra b- B1) 1 ampola contendo éster; B2) 1 ampola contendo amina;



Grupo 5: Caso doping

Amostra a – A1) 1 ampola contendo amina; A2) 1 ampola contendo éster;

Amostra b – B) 1 ampola contendo água destilada;



OBS: Com isso, os resultados das funções orgânicas encontradas, pelos testes realizados, devem apresentar as seguintes drogas:

Grupo 1: cocaína e ecstasy
Grupo 2: ecstasy
Grupo 3: maconha
Grupo 4: cocaína e ecstasy
Grupo 5: cocaína

8.5. Preparo das amostras

Cada amostra preparada com uma função orgânica deverá ser disposta em uma ampola.

Primeira droga: Cocaína (éster e amina)

ÉSTER: essência, qsp água e corante vermelho.

AMINA: anilina, qsp água e corante vermelho.

Segunda droga: Maconha (fenol e éter)

ÉTER: éter etílico, qsp água e corante vermelho.

FENOL: 2 comprimidos de tylenol, qsp álcool 200mL e corante vermelho;

Terceira droga: Ecstasy (éter e amina)

ÉTER: éter etílico, qsp água e corante vermelho.

AMINA: anilina, qsp água e corante vermelho.

8.6. Descrição dos testes

Teste 1: Teste do sulfato ferroso amoniacal (identificação de éster)

Positivo quando estiver totalmente homogêneo, sem película de gordura.

Teste 2: Teste do permanganato de potássio (identificação de amina)

Positivo quando houver mudança de cor vermelho para amarelo claro.

Teste 3: Teste da ureia (identificação de éter)

Positivo quando há presença de precipitado no fundo e separação do corante.

Teste 4: Teste do cloreto férrico (identificação de fenol)

Positivo quando muda sua coloração de vermelho para violeta/preto.

8.7. Preparo dos reagentes

Teste 1: Teste do sulfato ferroso amoniacal (identificação de éster)

• **Sulfato ferroso amoniacal 5%**

- Pesar 12,25g de sulfato ferroso amoniacal;
- Em um béquer, dissolver o sulfato ferroso amoniacal com aproximadamente 50mL de água destilada;
- Acrescentar ao béquer, 10mL de ácido sulfúrico concentrado;
- Água destilada qsp 250mL

• **Ácido sulfúrico 3M**

- Em uma proveta, medir 39,94mL de ácido sulfúrico concentrado;
- Em um béquer de 250mL, adicionar 100mL de água destilada;
- Transferir o ácido para o béquer contendo água;
- Água destilada qsp 200mL.

• **Solução metanólica de hidróxido de potássio 2M**

- a) Pesar 28g de Hidróxido de potássio;
- b) Transferir para um béquer e adicionar metanol qsp 250mL.

Teste 2: Teste do permanganato de potássio (identificação de amina)

• **Permanganato de potássio 0,01M**

- a) Pesar 0,4g de permanganato de potássio;
- b) Transferir para um béquer contendo água destilada qsp 250mL.

• **Ácido sulfúrico 3M**

- a) Medir, com auxílio de uma proveta, 39,94mL de ácido sulfúrico concentrado;
- b) Em um béquer de capacidade de 250mL, adicionar aproximadamente 100mL de água destilada;
- c) Transferir para o mesmo béquer o ácido sulfúrico;
- d) Completar o béquer com água destilada qsp 200mL.

Teste 4: Teste do cloreto férrico (identificação de fenol)

• **Cloreto férrico 5%**

- a) Pesar 5g de cloreto férrico;
- b) Transferir para um béquer com capacidade de 150mL;

- c) Completar com água destilada qsp 100mL.

8.8. Realização dos testes

Os estudantes irão dispor de tubos de ensaio nas bancadas. Em cinco tubos de ensaio irão adicionar 2mL da amostra, da primeira ampola contendo sangue. Em seguida, irão adicionar às amostras os testes que seguem, adicionando os reagentes na ordem listada. E o mesmo procedimento será executado com as outras ampolas existentes na maleta.

Teste 1: Teste do sulfato ferroso amoniacal (identificação de éster)

- 1º) 1,5mL da amostra
- 2º) 1,5mL de sulfato ferroso 5%
- 3º) 1 gota de ácido sulfúrico 3M
- 4º) 1mL de solução metanólica de KOH 2M

Teste 2: Teste do permanganato de potássio (identificação de amina)

- 1º) 1,5mL da amostra
- 2º) 1mL de permanganato de potássio 0,01M
- 3º) 1mL de ácido sulfúrico 3M

Teste 3: Teste da ureia (identificação de éter)

- 1º) 1,5mL da amostra

2º) 1 ponta de espátula de ureia

Teste 4: Teste do cloreto férrico (identificação de fenol)

1º) 1,5mL da amostra

2º) 1mL de cloreto férrico 5%