



**Pró-reitoria de
Pós-graduação e Pesquisa**

Produto Educacional

Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática

**PROPOSTA DE UMA ATIVIDADE
USANDO A QUÍMICA FORENSE PARA A
CONSTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE
QUÍMICA**

Fábio Rocha dos Santos

**PROPOSTA DE UMA ATIVIDADE
USANDO A QUÍMICA FORENSE PARA
A CONSTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO
DE QUÍMICA**

Fábio Rocha dos Santos
Prof^a. Dr.^a Carmem Lúcia Costa Amaral

**PROPOSTA DE UMA ATIVIDADE
USANDO A QUÍMICA FORENSE PARA
A CONSTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO
DE QUÍMICA**

Universidade Cruzeiro Do Sul
2020

© 2020

Universidade Cruzeiro do Sul
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

Reitor da Universidade Cruzeiro do Sul – Prof. Dr. Luiz Henrique Amaral

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
Pró-Reitor – Profa. Dra. Tania Cristina Pithon Curi

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Coordenação – Profa. Dra. Edda Curi

Banca examinadora

Profa Dra. Carmem Lúcia Costa Amara
Prof. Dr. Alex Paubel Junger
Prof. Dr. Fernando Martins Ayres

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL

S235p	Santos, Fábio Rocha dos. Proposta de uma atividade usando a química forense para a contextualização no ensino de matemática. Fábio Rocha dos Santos. – São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2020. 24 f. : il. Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). 1. Contextualização. 2. Química forense. 3. Aprendizagem. I. Título. II. Série. CDU: 51(07)
-------	---

Sumário

1. APRESENTAÇÃO.....	5
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	6
3. O PRODUTO.....	8
4 ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

1. APRESENTAÇÃO

Prezado (a) professor (a), este produto educacional é um recorte da dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul intitulada “A Química forense como tema contextualizador no ensino de Química” (SANTOS, 2020) que foi desenvolvido com o objetivo de ajudá-lo no planejamento de suas práticas em sala de aula, trazendo metodologias alternativas de ensino, visando facilitar a aprendizagem dos seus alunos. Na apresentação deste produto educacional, não foi dada muita ênfase aos referenciais teóricos com o objetivo de destacar as questões práticas no que se refere ao contexto descrito.

Como docente, pude observar ao longo dos anos as dificuldades dos alunos do Ensino Médio em compreender e assimilar os conceitos abordados na disciplina de Química. Essa dificuldade pode estar inserida na exigência de abstração e utilização de modelos “mentalizados” pelos próprios alunos e pelos próprios recursos metodológicos que os docentes utilizam em suas aulas.

Acredita-se que para provocar mudanças nesse cenário, o docente precisa desenvolver aulas contextualizadas a partir de temas que despertem o interesse dos alunos. Entre esses temas está a química forense, pois, devido a sua presença na mídia e em diversos seriados, acredita-se que ela dialogue e desperte o interesse dos alunos de Ensino Médio pelos conhecimentos científicos e que esse interesse contribuía para a construção de uma aprendizagem potencialmente significativa.

Desta forma, surgiu a questão que levou ao desenvolvimento desse produto: Ensinar química utilizando a Química forense como tema contextualizador leva a uma aprendizagem significativa de conteúdos de química? Para responder a essa questão desenvolvi um estudo que teve como objetivo investigar a utilização da Química forense como tema contextualizador na aprendizagem significativa de conteúdos de Química.

Nesse sentido, este produto educacional é destinado aos professores visando o desenvolvimento de atividades em sala de aula para trabalharem

conceitos do currículo de Química de maneira contextualizada a partir de uma “estória” de um suposto crime envolvendo o desaparecimento de maçãs da cozinha da escola.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Nas últimas décadas a contextualização vem sendo valorizada pelos documentos oficiais da Educação, que auxilia na formação da cidadania, o reconhecimento da química em seu contexto social e a aprendizagem dos conhecimentos científicos. De acordo com Silva (2007) a contextualização é um princípio norteador para o desenvolvimento da cidadania e para a aprendizagem significativa. Desta forma, trazer a contextualização para a sala de aula é importante porque faz com que o ensino ganhe novo significado.

No PCNEM a contextualização é entendida como um recurso didático que leva a aprendizagem significativa do conteúdo escolar, uma vez que ao estabelecer a relação do conteúdo com o contexto da sala de aula o professor o associa as experiências de vida do aluno e com os conhecimentos pré-existentes na sua estrutura cognitiva (BRASIL, 1999).

Em relação à prática docente, Domingues *et al.* (2000) afirmam que a contextualização possibilita aos agentes escolares propor possibilidades a reorganização das experiências desenvolvidas na escola, de forma que revejam suas práticas, discutam sobre o que ensinam e como ensinam. Caso isso não aconteça ocorrerá o que muitas pesquisas já vêm evidenciando ao longo dos anos, ou seja, muitos alunos encontram dificuldades no que se refere à aprendizagem de química, devido, muitas vezes, a falta de aulas contextualizadas.

No ensino de química, essa contextualização pode ocorrer a partir de aulas experimentais, uma vez que esta é uma Ciência experimental. Entretanto, o que se tem observado é que essas aulas são conduzidas por velhos roteiros e protocolos previamente pensados para reprodução de etapas a serem reproduzidas pelos estudantes sem permitir espaço para os erros ou

para questionamentos, bem como, traçar um paralelo ou relacionar com a sua realidade.

Outra forma de contextualizar um conteúdo é utilizar temas que despertem o interesse do aluno, por exemplo, os midiáticos como os que aparecem nas séries policiais televisivas, entre elas, as que envolvem a Ciência Forense como o seriado CSI - *Crime Scene Investigation* que retrata o cotidiano de investigadores que resolvem casos analisando os locais onde foram cometidos crimes.

A Ciência Forense é uma área interdisciplinar que tem por objetivo apoiar investigações relacionadas com crimes e na resolução de questões relacionadas com a justiça. A química utilizada nessa ciência é denominada de química forense e os conhecimentos químicos utilizados em casos que necessitam da sua utilização são principalmente nas análises físico químicas, bioquímicas e toxicológicas para auxiliar na compreensão, bem como, na resolução de crimes (VALE 2013).

Como se pode notar, o profissional que atua na área de química forense precisa ter conhecimentos de diversos conteúdos da química, uma vez que dependendo do caso, ele utilizará várias técnicas de análise. Entre os conhecimentos de química envolvida na química forense estão às propriedades da matéria, reações químicas, forças intermoleculares, conceitos de oxirredução, estequiometria, tabela periódica, estudo do carbono, soluções, eletroquímica, densidade, concentrações, propriedade dos gases, polaridade das moléculas, DNA, dentre outros.

Portanto, a utilização da química forense como recurso didático para a contextualização dos conteúdos desperta nesses e outros alunos, não só o conhecimento de atuação de um químico perito criminal, como também os leva a se interessarem pela química, motivando-os a estudá-la, além de auxiliar para a sua participação nas atividades propostas pelo professor, criando assim, um ambiente descontraído de aprendizagem.

3. O PRODUTO

Sugere-se aos professores que as atividades sejam desenvolvidas em 8 etapas distribuídas em 14 (quatorze) aulas de 50 (cinquenta) minutos de acordo com o quadro 1.

Quadro 1: Atividades que poderão ser desenvolvidas em cada etapa.

Etapas	Atividades desenvolvidas
1	<i>Abordagem da pesquisa e aplicação da Atividade avaliativa – (pré-teste).</i>
2	<i>Apresentação de vídeos e abordagem do professor.</i>
3	<i>Conhecendo a cena do crime e o 1º experimento – Impressão das Pegadas.</i>
4	<i>Realização dos experimentos: Impressão de digitais – lodo/carvão.</i>
5	<i>Realização do experimento: Extração do DNA.</i>
6	<i>Realização dos experimentos: Teste do bafômetro/ Simulação do Airbag.</i>
7	<i>Aplicação da Atividade avaliativa – (pós-teste);</i>

Fonte: O autor

A etapas serão desenvolvidas no laboratório da instituição, sala de vídeo, áreas verdes externas e no caso do nosso crime, a cozinha. Ressalta-se que de acordo com as características da escola, estas áreas poderão ser substituídas de acordo com cada realidade. Para melhor desenvolvimento das atividades, segure-se que o docente ao utilizar este produto divida a turma em 6 grupos, sendo que, cada grupo receberá uma tarefa. Para a sala de vídeo recomenda-se a utilização dos apresentados no quadro 2:

Quadro 2: Sugestão de filmes e a abordagem conceitual.

<i>Filmes/endereço na rede</i>	<i>Abordagem conceitual</i>
1. Técnicas de Biologia Molecular – PCR http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=1965 2. Extração do DNA do morango https://www.youtube.com/watch?v=dYJzHLv3uZ4	1. DNA; 2. Íons; 3. Soluções; 4. Densidade; 5. Polaridade das moléculas; 6. Ligação de hidrogênio; 7. Lipídios.
1. Práticas do ensino de química UNIVESP – Teste do bafômetro https://www.youtube.com/watch?v=DkKPET-ED-s&list=PLx18Can9yAHf05n87ziGtKFP364ZDTN_d&index=12	1. Alcoóis; 2. Ácido carboxílico; 3. Enzimas; 4. Concentração as soluções; 5. Eletroquímica; 6. Oxidação; 7. Troca gasosa.
1. Experimento SBQ – Revelação de impressões digitais https://www.youtube.com/watch?v=IGfiLLifoq&t=254s 2. Pó caseiro para Revelar impressões digitais https://www.youtube.com/watch?v=v77e6nxErdU	1. Mudança de estado físico; 2. Tabela periódica; 3. Lipídios. 4. O estudo do carbono; 5. Adsorção física;
1. Revelando pegadas https://www.youtube.com/watch?v=oscyyqTemewQ	4. O estudo do carbono; 5. Adsorção física; 6. Lipídios.

Fonte: O autor

O quadro 3 mostra os possíveis conceitos ou conteúdos que poderão ser abordados com o desenvolvimento desta atividade.

Quadro 3: Série de experimentos e a abordagem conceitual.

Experimentos realizados	Abordagens conceituais
Revelação de impressões digitais com iodo	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Mudança de estado físico;</i> 2. <i>Tabela periódica;</i> 3. <i>Lipídios.</i>
Revelação de impressões digitais com carvão	<ol style="list-style-type: none"> 7. <i>O estudo do carbono;</i> 8. <i>Adsorção física;</i> 9. <i>Lipídios.</i>
Teste do bafômetro	<ol style="list-style-type: none"> 8. <i>Alcoóis;</i> 9. <i>Acido carboxílico;</i> 10. <i>Enzimas;</i> 11. <i>Concentração as soluções;</i> 12. <i>Eletroquímica;</i> 13. <i>Oxidação;</i> 14. <i>Troca gasosa.</i>
Extração do Acido desoxirribonucleico (DNA)	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Solução tampão;</i> 2. <i>Lipídios;</i> 3. <i>Função detergente;</i> 4. <i>Polaridade das moléculas;</i> 5. <i>Ions;</i> 6. <i>Ligação de hidrogênio.</i>
Simulação do Airbag	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Reações químicas;</i> 2. <i>Propriedade dos gases;</i> 3. <i>Propriedade dos óxidos.</i>
Impressão de pegadas com "gesso"	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Composição do gesso;</i> 2. <i>Velocidade das reações;</i> 3. <i>Reações;</i> 4. <i>Termoquímica.</i>

Fonte: O autor

ETAPA 1

Nesta etapa é necessário que o professor faça uma breve explanação sobre o tema e as atividades que serão desenvolvidas, além, de verificar os conhecimentos prévios. Como o público alvo deste produto é a 3ª série do ensino médio, espera-se que tenham conhecimentos já trabalhados nas séries anteriores. Por tanto, nesta aula, deverá ser aplicada uma Atividade avaliativa – (Pré-teste) podendo as questões ser de livre escolha do professor de acordo

com os conteúdos abordados. É importante ressaltar que durante a resolução desta atividade não ocorra interações discursivas entre os alunos, nem com o professor para que as questões possam ser respondidas sem nenhum tipo de consulta. Essa ação é importante, no sentido de evitar interferências nas respostas.

ETAPA 2

Para o desenvolvimento dessa etapa, os alunos deverão ser direcionados, caso existente, a uma sala de vídeo para assistirem aos vídeos disponíveis na rede mundial de computadores (internet) para contextualizar e auxiliar na execução dos experimentos previstos para as etapas posteriores. Os vídeos estão elencados no quadro 2 com os seus respectivos endereços, bem como, as abordagens conceituais.

Como os vídeos são de curta duração, todos poderão ser assistidos nesta etapa, sendo em seguida, abertas discussões sobre os conteúdos envolvidos em cada um deles, promovendo interações discursivas e dialógicas entre os presentes.

ETAPA 3

Nessa etapa, antes de iniciar os experimentos, o professor precisa descrever o “crime” que supostamente ocorreu no interior da escola. O “crime” acontece na cozinha da escola, local de onde foram furtados todos os morangos que serviriam de alimentação para os alunos.

Ressalta-se que a intenção não é explorar a “investigação” e sim, a de contextualizar. Desta forma, após a apresentação inicial, o professor entregará uma folha impressa (Figura 4) a cada aluno com a descrição do “crime” seguida das instruções para auxiliá-los na execução das atividades

Figura 2: Texto para contextualizar (O crime).




1

Cadê a sobremesa que estava aqui?

O senhor X, proprietário do colégio além do exercício do magistério também mantém uma grande cultura de hortifrútiis na região onde está localizada sua instituição de ensino. Anualmente, destina toda a colheita de morango para produzir sucos e sobremesas para os alunos que ficam na escola em tempo integral. Dois dias atrás armazenou tudo que colhera na cozinha do colégio para posterior preparo e destinação adequada, no entanto, recebeu a triste notícia que praticamente toda a safra, restando apenas alguns morangos na geladeira foi furtada daquele local.



No dia seguinte do feito, o inspetor de alunos verificou que três alunos do colégio estavam tomando suco de morango, logo, achou o fato muito suspeito, tendo em vista, que trio não gozam de bom comportamento conforme estabelecido pelo regimento interno. O diretor ficou muito surpreso e com uma pulga

atrás da orelha, sendo assim, resolveu investigar o possível crime. Separou 6 (seis) grupos com 4 (quatro) alunos cada, especificamente do curso médio técnico em química e sugeriu o seguinte:



- 1. Coletar amostras das pegadas próximo da cozinha;*
- 2. Coletar impressões digitais da porta e da janela da cozinha;*
- 3. Coletar os 3 (três) frascos de suco descartados na lixeira pelos alunos;*
- 4. Preparar uma amostra de contraprova com os morangos que sobraram na geladeira.*

Após esta etapa partiram para o laboratório de ciências naturais do colégio e realizaram análises de DNA das amostras, Impressão digital e comparação das pegadas que foram coletadas.



2019

Continuação



O resultado: Quem será?

Após comparar as análises das impressões digitais, pegadas e DNA verificou-se que os 3 (três) alunos sob suspeita não participaram do crime.

No dia seguinte, um porteiro do colégio sofreu um acidente de carro, pois na ocasião, encontrava-se embriagado. No interior do automóvel foi encontrada uma garrafa com "batida de morango", deixando o Sr. X novamente surpreso. Logo, a garrafa foi coletada e encaminhada para os alunos para que pudessem realizar nova análise de DNA, na ocasião realizou-se no laboratório um teste de bafômetro e ainda simularam o acionamento de um "Airbag".

Resultado 2: Agora eu descobro.

Novamente o resultado foi negativo colocando mais pulgas ainda na orelha do diretor.

Após uma semana, o proprietário da escola resolveu reformar a calçada, logo, precisou refazer a área concretada. No dia seguinte, verificaram-se marcas de patas caninas e acidentalmente um morador de rua acabou pisando no cimento ainda fresco. Na ocasião o diretor então resolveu comparar as pegadas com as já analisadas.

Resultado 3: A surpresa.



Por fim, a surpresa, o resultado foi positivo, pois, as pegadas do morador de rua coincidiram com as analisadas anteriormente. O caso então foi encerrado após uma breve entrevista, momento em que o indivíduo confessou que realmente havia pulado o muro, lembra que estava com tanta fome, que furtou e comera todos os morangos, contudo se dizia arrependido e prometeu pagar o prejuízo com trabalho.

Autor: Fábio Rocha

Fonte: O Autor.

Após lerem as instruções, o professor deverá conduzir os alunos aos ambientes da escola conforme descritos no texto da figura 4. Esses ambientes devem ser criados para contextualizar e motivá-los a coletarem evidências nos locais para que em seguida possam realizar os experimentos que os

auxiliariam a desvendar o “crime”.

Experimento 1 (Impressão das pegadas):

- O professor deverá fazer algumas pegadas propositalmente próximas ao ambiente do crime (cozinha, refeitório, etc.);
- Os alunos divididos em grupos deverão percorrer pela escola em busca de evidências (pegadas);
- Encontrando as pegadas deverão preparar o gesso para preencher as pegadas para posterior análise (comparação);

Materiais utilizados

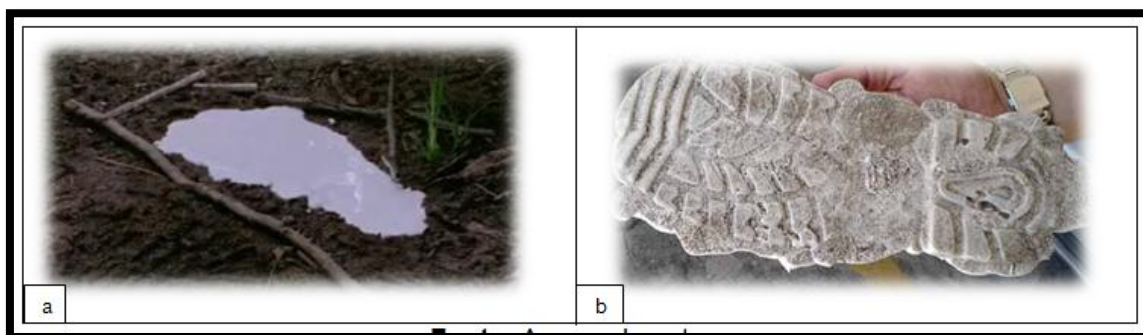
Gesso em pó; Água; Recipiente de plástico para a mistura.

Procedimento

Colocar a água no recipiente. Colocar o gesso lentamente. Misturar devagar. Quando estiver homogêneo espalhe nas pegadas e aguarde a reação acontecer.

As figuras (5 a) e (5 b) ilustram o antes e depois do experimento que poderá ser abordado principalmente os temas: Cristalização e cinética química.

Figura 5: Exemplo da pegada que poderá ser extraída com o experimento.



Fonte: O autor.

ETAPA 4

Na aula seguinte, deve-se realizar uma breve revisão do que já tinha sido desenvolvido e descoberto até o presente momento e em seguida desenvolver o segundo experimento.

Experimento 2 (Impressão de digitais com carvão):

- O professor novamente conduzirá os alunos aos locais pré- determinados para coletarem impressões digitais. O docente marcará a janela cozinha com algumas digitais para simular as do criminoso;
- Os alunos divididos em grupos deverão coletar as impressões com auxílio das fitas adesivas;
- No laboratório, também com o auxílio das fitas, farão coletas nos próprios celulares destas impressões.

Materiais utilizados

Carvão vegetal triturado (pó); Pincéis de tinta; Fitas adesivas; Celulares.

Procedimento

Colar a fita no vidro da janela em cima da impressão e depois retirá-la; Espalhar lentamente o pó de carvão e cima do celular; Retirar o excesso de pó lentamente com o auxílio do pincel; Colar a fita adesiva na tela do celular; Retirá-la lentamente.

Observe o dispositivo (Figura 6) onde os alunos executam o experimento com a utilização do celular. Ressalta-se que os experimentos são momentos oportunos para o professor mediar e provocar as interações discursivas e de acordo com o processo de avaliação da instituição, poderá estabelecer um critério de avaliação por participação do aluno.

Figura 6: Coleta de impressões no celular.

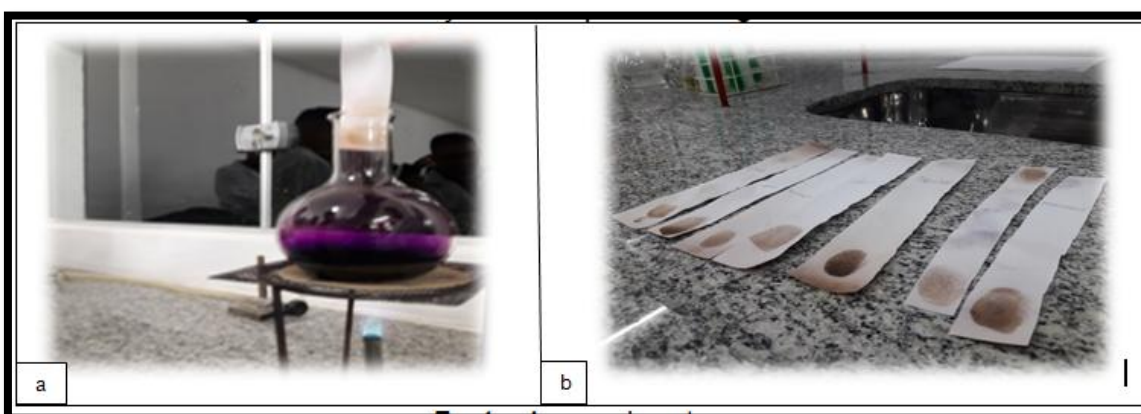


Fonte: O autor.

Experimento 3 (Impressão de digitais com vapor de iodo):

No laboratório deverão coletar suas próprias digitais em tirinhas recortadas de papel sulfite. Para revelar as impressões utilizarão a sublimação do iodo (Figura 7a) resultando nas impressões apresentadas na figura 7b.

Figura 7: Revelação das impressões digitais com iodo.



Fonte: O autor.

Materiais utilizados

Folhas de sulfite; Balão de fundo chato; Iodo (sólido); Bico de Bunsen; Tripé.

Procedimento

Anotar os nomes nas tirinhas de papel sulfite; Com a tirinha na bancada marcar a própria digital; Acender o bico de Bunsen; Colocar uma porção pequena de iodo no balão e aquecer; Quando iniciar a sublimação, colocar a tirinha dentro na parte superior do balão e aguardar a revelação.

Conforme o quadro 3, vários são os conceitos que poderão ser abordados durante a realização deste experimento, um exemplo, é a mudança de estado físico da matéria como a sublimação do iodo.

ETAPA 5

O docente deverá realizar uma aula de revisão das etapas anteriores e em seguida encaminhar os alunos ao laboratório para realizarem o experimento “Extração do DNA”.

Experimento 4 (Extração do DNA do morango):

- Os materiais que irão utilizar deverão ficar expostos nas bancadas;
- Dentre eles, 3 frascos com sobras de suco concentrado de morango que supostamente foram coletados no lixo para a extração do DNA. Além disso, devem preparar amostras com os morangos que encontrarão na cozinha.

Tal dinâmica é importante para colocá-los na cena do crime para que vejam que os conteúdos abordados são utilizados no cotidiano.

Materiais utilizados

Morangos; Saquinhos de plásticos; Sal; Detergente neutro; Água; Álcool 96%; Béqueres; Tubos de ensaio; Termômetro; Bico de Bunsen; Tripé; Colheres; Gelo; Peneiras; Bastão de vidro, Bandeja.

Procedimento

Dividir os morangos entre os grupos; Retirar os talos; Colocá-los num saquinho

e macerá-los (Quebra mecânica) até ficarem na consistência de uma geleia; Aquecer em um Becker 250 ml de água até 60° C; Transferir a geleia para o Becker com a água aquecida; Adicionar a solução 2 colheres de sal e 3 de detergente (Solução tampão para a quebra química); Deixar em repouso por 10 minutos; Com o uso de uma peneira transferir o filtrado para outro Becker (Figura 8) e deixar em repouso em banho Maria com água e gelo por mais 10 minutos;

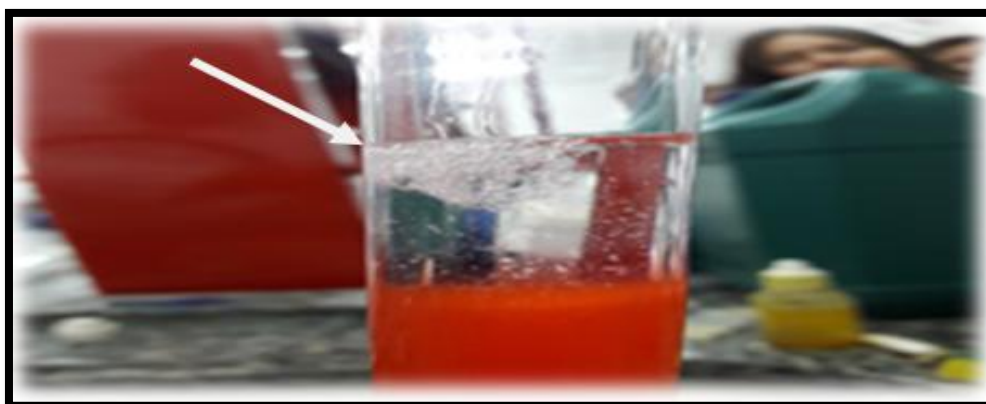
Figura 8: Processo de filtração da solução com o morango.



Fonte: O autor.

Colocar a solução resultante num tubo de ensaio ocupando 2/3 deste; Adicionar o álcool gelado lentamente até a migração por diferença de densidade do DNA conforme figura 9.

Figura 9: Visualização da migração do DNA no tubo de ensaio.



Fonte: O autor.

Durante a execução do experimento o professor deverá mediar às ações, podendo fazer indagações, como:

“Por que estão utilizando na solução o ‘detergente’?” (Professor)

Trata-se aqui de um experimento muito rico em conteúdos, como, densidade, polaridade das moléculas, soluções, etc. que servirão para promover as interações discursivas e dialógicas.

ETAPA 6

Novamente o professor inicia esta etapa revisando as etapas já concluídas. Em seguida, os alunos serão conduzidos até o laboratório para realizar o experimento de número 5, o experimento “Simulação do *Airbag*”.

Experimento 5 (Simulação do Airbag):

- Os materiais que irão utilizar deverão ficar expostos nas bancadas;
- Dentre eles, 3 frascos com sobras de suco concentrado de morango que supostamente foram coletados no lixo para a extração do DNA. Além disso, devem preparar amostras com os morangos que encontrarão na cozinha.

Essa dinâmica é importante para colocá-los na cena do crime para que vejam que os conteúdos abordados são utilizados no cotidiano.

Materiais utilizados

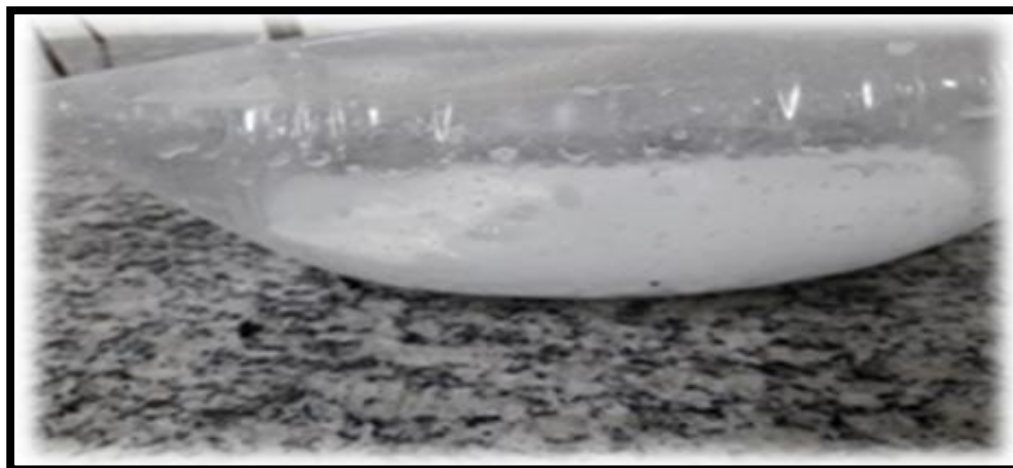
Saquinhos *ziplock*; Plásticos diversos; Vinagre (Ácido acético - CH_3COOH); Fermento em pó (Bicarbonato de sódio – NaCO_3).

Procedimento

Colocar uma colher de fermento num saquinho de plástico comum e fecha suavemente apenas enrolando as pontas; Adicionar 150 ml de vinagre no saquinho *ziplock*; Colocar o saquinho com o fermento dentro do ziplock e vedá-lo completamente; Em seguida agitar para simular a batida de um automóvel, agitar até que as 2 substâncias se misturem no seu interior; Observe que o

ziplock irá inflar (Figura 10) devido à reação que ocorre entre as substâncias liberando o gás carbônico.

Figura 10: Resultado da simulação do *Airbag*.



Fonte: O autor.

Ainda nesta etapa, de acordo com o tempo disponível e o número de aulas, o professor poderá realizar o último experimento do Teste do bafômetro, também utilizado para contextualizar alguns conteúdos da química conforme o quadro 3. Para essa contextualização o professor deverá lembrar as etapas anteriores e recomendar a releitura do texto contextualizador.

Experimento 6 (Teste do bafômetro):

Materiais utilizados

Algodão; Tubos ou pedaços de mangueira; Giz; Placas de Petri; Solução ácida (Dicromato de potássio); Pinças; Bexigas; Enxaguante bucal; Vinho branco; Cachaça; Fita adesiva; Pincel atômico; Tesouras; Pipetas volumétricas.

Procedimento

Colocar um chumaço pequeno de algodão em cada um dos três tubos e a rolha do mesmo lado em que se colocou o algodão; Colocar os fragmentos de giz na placa de petri e molhe-os com a solução ácida de dicromato de potássio, de modo que eles fiquem úmidos, mas não encharcados; Com o auxílio de uma

pinça, misturar os fragmentos de giz pela solução de forma que o material fique com uma cor homogênea; Colocar aproximadamente a mesma quantidade de fragmentos de giz em cada um dos quatro tubos; Com o auxílio de uma pipeta, adicionar 1 mL da solução 1 (enxaguante bucal) no balão 1, 1 mL da solução 2 (vinho branco) no balão 2 e 1 mL da solução 3 (cachaça) no balão 3. Em seguida, registrar as cores correspondentes à numeração de cada balão; Encher os três balões com aproximadamente as mesmas quantidades de ar e colocar nos tubos plásticos previamente preparados (Figura 11), prendendo a ponta da bexiga com uma fita;

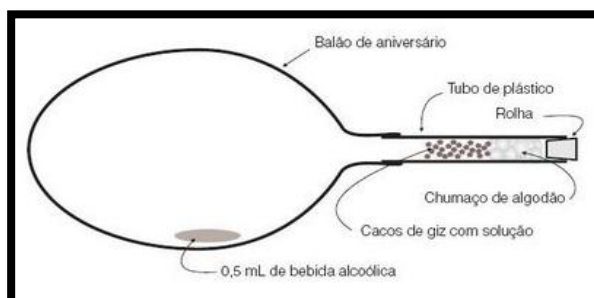
Figura 11: Teste do bafômetro.



Fonte: O autor.

Começando pelo balão 1, soltar o ar lentamente, soltando aos poucos a rolha. Proceder da mesma forma com os balões restantes, utilizando sempre um tubo plástico novo; Esperar o ar escoar dos balões e, então, registrar as cores do material dentro dos três tubos. A figura 12 mostra ao esquema do experimento.

Figura 12: Esquema do experimento.



Fonte: O autor.

ETAPA 7

Atividade Avaliativa (Pós-teste)

Após a o desenvolvimento de todas as etapas, o professor deverá aplicar a Atividade avaliativa (Pós-teste) nos mesmos moldes e com conteúdos abordados no na atividade (Pré-teste). Para verificar se houve potencial de aprendizagem, sugere-se tabular e comparar se houve evolução na aprendizagem ou não.

4. ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR

Caro professor sugere-se um breve consulta em relação aos conteúdos que irão ser trabalhados, além de organizá-los numa sequência didática para melhor aproveitamento das ações e do tempo disponível.

Separe todo o material que irá utilizar com antecedência e se possível, testar os experimentos antes do início das atividades. Ressalta-se que os experimentos aqui apresentados não são de alto risco, podendo ser realizados fora do ambiente (Laboratório) sempre observando as normas de segurança. O roteiro de atividades pode ser adaptado, modificado conforme a sua necessidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste produto é fornecer subsídios aos professores para aumentar o seu repertório de recursos didáticos e metodológicos, visando contribuir com a profissão docente, bem como, aumentar a qualidade da prática educacional. Dessa forma, percebe-se a importância do papel do professor atuando como orientador, promovendo interações e estimulando o raciocínio a partir das indagações dos alunos, mediando o processo educativo a fim de promover a aprendizagem.

Com o desenvolvimento das atividades contextualizadas pode-se dizer, que saímos do campo teórico e das aulas tradicionais que em parte são

voltadas muitas vezes a uma aprendizagem mecânica, pautada apenas pela transmissão de conhecimento pelo professor, passando então para o campo da aprendizagem significativa através da utilização de outros recursos motivadores, aproveitando o que os alunos já sabem e de acordo com Moreira (1999), acrescentando conhecimentos e promovendo a aprendizagem. Assim, arrisca-se afirmar que a aprendizagem é a passagem de um nível menos elaborado para um nível mais elaborado.

A química é uma ciência que deve ser ensinada de modo a refletir aspectos importantes do cotidiano do aluno, dotando-o de capacidade para as tomadas de decisões, participar de contextos concretos e assuntos que aparecem rotineiramente em sua vida. Quando não há contextualização no ensino relacionando o conhecimento químico e a vida cotidiana do aluno, os estudantes quase nunca têm a oportunidade de vivenciar alguma situação de investigação, o que lhes impossibilita aprender como se processa a construção do conhecimento químico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC; Semtec, 1999.

MOREIRA, M. A. A. Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. In: **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, EPU, 1999.

SANTOS, F.R. **A Química forense como tema contextualizador no ensino de Química**. 2020. 100f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo. 2020.

VALE, I. G. **Ciência Forense na Escola: a motivação para estudar química**. 2013. 96f. Dissertação de mestrado. Universidade do Minho, 2013. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/25550/1/1lda%20Goreti%20da%20Costa%20Vale.pdf>>. Acesso em 28 set. 2019.