

## **QUÍMICA FORENSE UMA PROPOSTA DE ENSINO CONTEXTUALIZADO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS**

Joabi Faustino Ferreira(1); Tarcio Rocha Dantas(1); Jessica Samara Costa Dantas(2);  
Salielma Daliane Azevedo Dantas(3); Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos(4)

<sup>1</sup> *Graduando em Licenciatura em Química /Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Biologia e Química, Olho D'água da Bica, s/n, Cuité, PB, 58175-000.*

<sup>3</sup> *Doutora em Química, Docente do Curso de licenciatura em Química, Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Biologia e Química, Olho D'água da Bica, s/n, Cuité, PB, 58175-000.*

*E-mail: joabeufcg@gmail.com*

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma abordagem histórica da química forense, com base nos princípios de ensino contextualizado o mesmo propõe uma sequência didática com aulas contextualizadas utilizando como tema norteador a Química Forense, um ramo da Ciência Forense que utiliza os conhecimentos químicos para auxiliar na resolução de situações criminalistas. Para isto, faz uso recursos didáticos diferenciados como vídeos e experimentação, fazendo dessa forma uma ligação entre a química forense e os conteúdos: impressão digital, dna, sangue e cromatografia para química, essas atividades foram desenvolvidas para alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Cidadã Integral Orlando Venâncio dos santos - Cuité - PB. Objetiva-se discutir formas sobre como a contextualização pode tornar os conceitos químicos menos abstrato fazendo com que os alunos consigam relacionar os conhecimentos teóricos com a vida em sociedade para que dessa forma possa compreender sua redondeza, além de proporcionar motivação e interesse dos alunos.

**Palavras-Chave:** Química forense, Contextualização, Ensino de química

## 1. INTRODUÇÃO

As sequências didáticas são, um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem princípio e fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18).

No referido trabalho, a sequência foi possível graças à possibilidade de graduandos estarem inseridos no ambiente escolar, podendo idealizar, e futuramente aplicar e gerar produtos como proposta pedagógica. Os idealizadores são bolsistas do PROBEX, do subprojeto Química, da UFCG, atendendo o que diz a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), “os projetos devem promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola.” (CAPES, 2008).

A sequência didática como proposta pedagógica para o ensino de química forense se deu pelo fato de que os livros didáticos (LDs) não abordarem a importância química forense e dos métodos para elucidação de crimes e investigações de forma significativa. “A Química Forense, pode ser definida como a aplicação de conhecimentos químicos em auxílio à justiça na resolução de assuntos de natureza criminosa” (MOTA, 2012).

A aprendizagem proporcionada pelas atividades práticas, depende da forma como estas são elaboradas e aplicadas. As atividades práticas executadas de modo a investigar e questionar as ideias e conhecimentos previamente adquiridos pelos alunos, pode acarretar em reflexão e possivelmente uma modificação conceitual a respeito do conteúdo em questão, contribuindo assim para a construção de novos conceitos. A compreensão de apenas um conceito não é o suficiente para o entendimento da complexidade dos fenômenos estudados, dessa forma a atividade prática permite um melhor entendimento por meio da busca por novos conceitos, assim como a conexão entre diferentes áreas do conhecimento. “ A atividade prática, portanto, pode proporcionar ao aluno o exercício do raciocínio, diferentes modos de pensar e conectar

os fenômenos estudados, interligando, assim, a ciência com o meio ambiente e a sociedade” (CACHAPUZ et al., 2005).

“ As aulas práticas auxiliam no processo do desenvolvimento do conhecimento científico, assim como na interação, além de estimular o pensamento crítico do aluno, para com a resolução de problemas complexos” (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008 apud LUNETTA, 1991).

Nesse contexto o grupo do PROBEX-Química da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG-CES) desenvolveu uma sequência didática composta por cinco aulas de revisão e alguns experimentos sobre os assuntos, a sequência didática foi bem planejada por atividades práticas por meio de experimentos e conhecimentos relacionados a área de Química Forense. A ideia da elaboração dos experimentos surgiu a partir da motivação de bolsistas participantes do projeto, direcionada à criação de novos métodos que auxiliassem na revisão de alguns conteúdos de Química, a fim de que fosse possível melhorar o processo de acomodação de conteúdos apresentados aos alunos nas aulas ministradas pelo professor de Química da escola, assim como avaliar qualitativamente o nível de aprendizado. Para além da motivação descrita anteriormente, o presente trabalho foi desenvolvido considerando as observações feitas com relação ao forte interesse dos discentes para com os temas associados à investigação criminal. Desse modo, seria possível adaptar experimentos de Química voltados para a área de Química Forense na perspectiva de uma sequência de aulas teóricas com aulas práticas que também envolvesse se aproximasse da realidade do tema proposto.

## 2- METODOLOGIA

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica na qual foram pesquisados experimentos utilizados na Química Forense e que pudessem ser adaptados com o uso de materiais de baixo custo, uma vez que devem ser acessíveis a realidade dos estudantes e de escolas que não possuem laboratórios de química. Desta forma, os experimentos selecionados passaram por testes, durante o desenvolvimento da sequência didática. Para a aplicação do projeto, foi selecionada uma turma de 3º ano do Ensino Médio da Escola Cidadã Integral Orlando Venâncio dos santos - Cuité - PB. A atividade será dividida em cinco momentos e em aulas de 45 min cada, onde, no primeiro momento será realizada uma revisão dos conteúdos de Química, em que foram explicadas as técnicas utilizadas na Perícia Forense. Ao discutir os conteúdos relacionados, os bolsistas realizaram os experimentos relacionados a cada técnica discutida nas aulas do dia seguinte, houve o segundo momento de cada aula do projeto em que foi realizada a aplicação do experimento referente a cada assunto que seria abordado em cada aula que foram eles Impressão digital, DNA, Sangue e Cromatografia. Nesse momento, a turma deverá ser dividida em 3 grupos de 6 pessoas e um bolsista, atuando como mediador, o qual explicará para os estudantes o passo a passo de cada experimento. Ao final da aplicação do experimento, os estudantes responderam a algumas perguntas oralmente a partir dos conceitos investigativo aplicado inicialmente, porém com algumas alterações para uma melhor análise da eficiência das ferramentas didáticas utilizadas.

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

### **Tema: Química forense.**

Introdução: Como o próprio nome indica, a química forense é a utilização/aplicação dos conhecimentos da ciência química aos problemas de natureza forense, ou seja, a química forense é um ramo da ciência forense que utiliza os conceitos químicos para auxiliar no desvendamento dos crimes. Possui um ramo muito extenso com inúmeras técnicas que pode ser de grande valia para além da revelação de delinquências, por exemplo, como tema norteador para as aulas de química.

Conteúdo abordado: Impressão digital, DNA, Sangue e Cromatografia.

Público alvo: Alunos do 3º ano do ensino médio regular.

Objetivos da sequência: Orientar de que forma o conteúdo programático será trabalhado para que se consiga despertar interesse, atrelando o conhecimento prévio a fim de que se tenha uma aprendizagem significativa.

Materiais utilizados: Quadro branco, data show, laboratório de química da escola ou universidade

Número de aulas: 5 aulas (45 min cada)

### **Aula 1 – CIÊNCIA FORENSE**

Objetivo: Obter de forma geral a concepção previa dos alunos sobre o tema proposto de ciência forense desde o processo histórico à modernidade e enfatizando os quatro temas que serão estudados ao longo das aulas.

Materiais: Quadro, Datashow.

Metodologia: Para uma melhor otimização do tempo a aula será dividida em etapas.

Etapa 1 (20 minutos) – Iniciamos os trabalhos discutindo o processo histórico da ciência forense. Este momento inicial é de grande importância para que os alunos compreendam o surgimento desta ciência e como é este processo na atualidade.

Etapa 2 (15 minutos) – Para discutir a maneira com qual esta área vem avançando é necessário perceber os avanços do índice de criminalidade e a forma com que esse crime vem acontecendo – cada vez mais sofisticado. Dessa forma o docente pode explanar sobre o avanço das formas de delinquências. Ao fim desta etapa pode ser solicitado que os alunos analisassem uma imagem com uma suposta cena de crime e focem identificando algumas pistas.

Etapa 3 (10 minutos) – Questionar aos alunos se há crime perfeito? Deixando que os discentes discutam os vestígios que podem ser encontrados em uma cena de crime que podem ajudar os peritos forenses na elucidação de um delito.

## **Aula 2 – IMPRESSÕES DIGITAIS**

Quando tocamos em algumas superfícies, deixamos sobre elas nossas impressões digitais, marcas extremamente finas de gorduras que nossos dedos possuem, um experimento simples e de baixo custo para fazer revelação de impressões digitais é utilizando um pó preto, seja ele, do carvão, ferro e outros. A revelação das impressões digitais possibilita ao perito a identificação do autor do crime.

Objetivo: Conhecer a utilização da química como ferramenta na revelação de Crimes. E que ao final do experimento os alunos possam perceber as marcas de impressões digitais aparecerem nitidamente sobre o papel.

Materiais: Quadro, Datashow, laboratório de química.

Metodologia: Para uma melhor otimização do tempo a aula será dividida em etapas.

Etapa 1 (20 minutos) – Discutir as técnicas para revelação de impressão digital: técnica do pó. É importante que nesta etapa o professor dê ênfase a técnica do pó, pois essas serão as técnicas norteadoras para aulas seguintes.

Etapa 2 (25 minutos) – Nesta etapa os alunos irão ao laboratório de química realizar uma pequena aula pratica sobre casos criminais que para sua elucidação foi utilizado algumas das técnicas apresentadas. A primeira prática seria a de revelação de pegada e a segunda de impressão digital.

### **Aula 3 – OBTENÇÃO DE DNA HUMANO**

As técnicas de identificação e análise de DNA foram às responsáveis pelo avanço da ciência e tecnologia em nível forense na década de 80. Essas técnicas demonstraram ser uma importante ferramenta na investigação criminal. Alguns dos principais usos do DNA na área forense são: Exoneração de inocentes, distinção de crimes isolados e em série e identificar a culpa criminal.

Objetivos: extrair dna humano através da saliva.

Materiais: Quadro branco, data show, laboratório de química.

Metodologia: Para uma melhor otimização do tempo a aula será dividida em etapas.

Etapa 1 (15 minutos) – A aula será iniciada questionando se os alunos conhecem ou já ouviram falar de dna e como se extrai ele e em seguida definir esses conceitos, através de um slide com o conteúdo a ser abordado.

Etapa 2 (20 minutos) – Nesta etapa o professor solicitará que os alunos. Que se dividam em grupos para começar a parte experimental da extração de dna humano através da saliva, já que todos os conteúdos já foram abordados, os alunos receberam um roteiro de um experimento, utilizando a extração de dna através da saliva.

Etapa 3 (10 minutos) – Chegando a fase final desta aula o professor ilustrará os fatores que podem nos mostrar a evidencia da extração de dna humano através da saliva.

### **Aula 4 –SANGUE**

A escolha do teste depende das características da amostra obtida na coleta, ou seja, se o sangue se encontra em estado líquido ou sólido. Os testes podem ser de dois tipos: I – Testes presuntivos, que são aqueles que identificam a presença de sangue baseados em reações de oxidação, que podem ser reações de cor ou luminescência. II - Testes confirmatórios, que são aqueles que confirmam a presença de sangue por meio da formação de cristais de derivados do grupo heme ou de reações imunológicas com a hemoglobina. Utilizaremos de testes presuntivos, fazendo uso do

Reagente de Kastler-Meyer que é composto por água destilada, fenolftaleína, hidróxido de sódio e pó de zinco.

Objetivos: Espera-se que ocorra uma coloração vermelho intensa no algodão da haste, essa coloração indica a presença de sangue, resultado positivo.

Materiais: Quadro. Data show, laboratório de química

Metodologia: Para uma melhor otimização do tempo a aula será dividida em etapas.

Etapa 1 (20 minutos) – A aula será iniciada questionando se os alunos conhecem ou já ouviram falar de sangue em locais de crimes e como se extrai ele e em seguida definir esses conceitos, através de um slide com o conteúdo a ser abordado.

Etapa 2 (25 minutos) – Nesta etapa o professor solicitará que os alunos. Que se dividam em grupos para começar a parte experimental sobre sangue, já que todos os conteúdos já foram abordados, os alunos receberam um roteiro de um experimento. Chegando a fase final desta aula o professor ilustrará os fatores que podem nos mostrar a evidencia da presença de sangue ou não.

## **Aula 5 – CROMATOGRAFIA**

A cromatografia tem sido desenvolvida e utilizada em diversos meios da ciência. Na Ciência Forense possibilita a análise e reconhecimento na detecção de drogas, análises toxicológicas sistemáticas, identificação da composição de alguns materiais (tintas de canetas e outros) e para identificar a causa mortis. O teste utiliza a metodologia da Cromatografia em Papel para visualização e entendimento do processo de separação de misturas para a identificação de substâncias, o teste é feito com base na análise de tinta de canetas.

Objetivo: Surgimento de um faixa de cor no papel do filtro, onde aparecerá uma ou mais cores, evidenciando, dessa forma, a quantidade de materiais presentes na composição da tinta das canetas utilizadas e com base nos dados padrões identificar as possíveis canetas usadas pelo criminoso ou vítima.

Materiais: Quadro, data show, laboratório de química



Metodologia: Para uma melhor otimização do tempo a aula será dividida em etapas.

Etapa 1 (20 minutos) – Questionar se alunos conseguem fazer alguma relação dos processos de cromatografia, se já ouviram falar a respeito a mesma, ou até para que serve na química forense e sua importância. Levantar o mesmo questionamento com um slide geral explicando aos alunos os conceitos envolvidos na técnica de cromatografia e fazer um pequeno experimento.

Etapa 2 (25 minutos) – depois de ter sido passado todos os conceitos referentes ao assunto os alunos iram realizar a parte experimental. É importante que ao final o professor mostre que é possível visualizar o conteúdo em outros contextos sejam a nível local ou global.

### **3. DISCUSSÃO DA SEQUÊNCIA**

Analisando-se a sequência proposta pode-se observar algumas questões relacionadas a discussão anterior sobre a contextualização.

A aula 1 surge com o papel principal de mostrar o desenvolvimento histórico das ciências criminais de forma a fazer com que os alunos entendam que todo conhecimento é sócio historicamente construído. Além disso, essa aula faz uma apresentação sobre a temática, que é a química forense, de modo a aguçar os questionamentos dos alunos, o que culmina em uma problematização sobre a existência do crime perfeito, para mostrar para os alunos a necessidade do conhecimento químico para a análise das cenas.

A aula 2 ela retoma as discussões e problematizações da aula um, mostrando a importância do conhecimento científico nessa área da sociedade. Em seguida, algumas técnicas utilizadas para são apresentadas para os alunos para que se comece a pensar nos conhecimentos químicos necessários, fazendo com que eles comecem a associar a teoria com a prática ou seja começaram a utilizar os métodos de analisar os crimes pelo químico forense.

Na aula 2 ,3, 4 e 5, as técnicas são explicadas com base nos conteúdos de química forense propostos, que são impressão digital, dna, sangue e cromatografia. Nesse ponto, cabe chamar a atenção que o contexto continua presente, para superar a

problemática citada de se utilizar a contextualização como introdução ou meras exemplificações. Na sequência, o tema aparece a todo instante, inclusive junto com o conteúdo químico. O conteúdo é apresentado, mas o contexto não é deixado de lado e os alunos são levados a pensar sobre a relação dos conteúdos com as técnicas forense.

Na aula 5, ainda, poderá perceber que o contexto é retomado mais fortemente para que os alunos pensem criticamente sobre a temática, já que estarão a algumas aulas associando a teoria do referente tema com a prática, um exemplo seria na aula 3 o tema seria DNA, os alunos iriam ter uma breve introdução do que seria DNA, qual seria a importância dos métodos de extrair dna etc. Ao final, deve-se existir o cuidado do professor relacionar o conteúdo a outros contextos para que os estudantes não tenham a impressão que o conhecimento científico é específico de cada contexto Assim, acredita-se que essa sequência pode ser um ponto de partida para se pensar em como contextualizar, já que existem diversas dificuldades dos professores para utilizar esse instrumento, como citado anteriormente.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se o quanto o ensino contextualizado é uma excelente ferramenta quando utilizada de forma correta, pois abre uma série de possibilidades para que o aluno possa construir uma visão mais crítica da cidadania. Além disso, este tipo de metodologia faz com que o professor consiga conduzir as aulas de forma mais livre, possibilitando a busca da máxima potencialidade que os assuntos permitem dentro de seus próprios limites.

Entretanto, por conta de diversas interpretações sobre o que é contextualizar, muitos professores apresentam dificuldades em utilizar esse instrumento. Além disso, a química forense, como área de aplicação em química, se apresenta de forma bastante motivadora nas mídias, mas pouco explorada no ensino.

Assim, acredita-se que essa proposta de ensino contribui para um melhor entendimento sobre a contextualização e ainda ser uma forma de utilizar a ciência forense na sala de aula. Portanto, demonstrou-se uma possibilidade de uso da contextualização para o ensino da química utilizando a química forense como temática de fundo.

É importante, ainda, ressaltar a versatilidade que a química possibilita abranger e dessa forma o ensino pode se tornar mais agradável e palpável, porém se faz necessário compreender, entender e apropriar-se do conceito da contextualização para que o mesmo não seja aplicado de forma errônea.

Para o futuro, será feita a aplicação dessa sequência para demonstrar as potencialidades e dificuldades dessa temática para o ensino de química, de modo a gerar mais trabalhos que contribuam para a superação da problemática envolvendo a contextualização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOLINSKY, L C ET AL. DNA FORENSE. SAÚDE AMB. REV. DUQUE DE CAXIAS, 2007, 2(2):11-22.

FARIA, L C B . EXISTÊNCIAS DE CÓDIGOS CORRETORES DE ERROS E PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO EM SEQUÊNCIAS DE DNA (TESE DOUTORADO- FAC. ENG. ELET. E COMPUTAÇÃO). SÃO PAULO: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2011.

SHAMBULINGAPPA, P. USE OF DNA TECHNOLOGY IN FORENSIC DENTISTRY. J. FORENSE RES. 2012, 3(7):1-5.

CARVALHO, S P M ET AL. QUALITY EVALUATION OF DNA OBTAINED FROM STORED HUMAN SALIVA AND ITS APPLICABILITY TO IDENTIFICATION IN FORENSIC DENTISTRY. REV ODONT CIENC., 2010, 25(1): 48-53.

MOTA, LEANDRO; DI VITTA, PATRÍCIA BUSKO , QUÍMICA FORENSE: UTILIZANDO MÉTODOS ANALÍTICOS EM FAVOR DO PODER JUDICIÁRIO (MOTA, 2012).

CACHAPUZ ET AL. A CIÊNCIA COM O MEIO AMBIENTE E A SOCIEDADE , 2005).

(PRIGOL; GIANNOTTI, CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO FUNDAMENTAL 2008 APUD LUNETTA, 1991).

ZABALA, ANTONI. A PRÁTICA EDUCATIVA: COMO ENSINAR. PORTO ALEGRE: ARTMED, 1998.

CAPES. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. PIBID - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA. DISPONÍVEL EM: < [HTTP://WWW.CAPES.GOV.BR/EDUCACAO-BASICA/CAPESPIHID](http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespihid) >. ACESSO EM: 21 DE AGOSTO. 2018.