



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PAULISTANA
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

RENATO DA SILVA MARTINS

**CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA
COM A QUÍMICA FORENSE**

PAULISTANA

2022

RENATO DA SILVA MARTINS

**CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA COM A QUÍMICA
FORENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Paulistana.

Orientador: Prof. Esp. Charles da Costa
Cunha.

PAULISTANA

2022

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA COM A QUÍMICA FORENSE

Renato da Silva Martins¹
Charles da Costa Cunha²

RESUMO

O presente trabalho traz uma abordagem transformadora, pois proporciona aos alunos vincular o ensino de química trabalhado em sala de aula à química forense, fazendo alusão a resoluções de crimes ocorridos frequentemente na sociedade. Dessa forma, o uso da experimentação associada à ciência mostra uma importante ferramenta didática, facilitadora para ser utilizada no processo de interdisciplinaridade e contextualização da ciência forense, bem como para a inserção dos conteúdos na disciplina de química no ensino médio. Esta pesquisa apresenta propostas para o trabalho com assuntos de química do ensino médio, cuja teoria é utilizada nas ferramentas periciais e em outras aplicabilidades criminais. Para a coleta de dados, foram aplicados dois questionários: um, no início; e outro, ao final. A utilização desse instrumental teve o intuito de realizar um diagnóstico acerca do conhecimento dos alunos antes e depois da implementação do trabalho. Um segundo passo foi a explanação de pontos referentes ao assunto, enfatizando partes peculiares para a execução da próxima etapa, que foi uma cena fictícia de crime, denominada de Júri criminal. Com o uso da experimentação vinculada à ciência forense e determinados assuntos da química, os dados mostraram a importância dessa ferramenta didática como método alternativo no processo de aprendizagem, bem como a inserção dos conteúdos na disciplina de química no ensino médio. É notório que a experimentação é um fator positivo para qualquer desenvolvimento de projeto. Os resultados com a execução do projeto nos mostraram uma visão mais ampla de como está sendo trabalho o ensino de química com a contextualização social dos alunos envolvendo um ponto pertinente que é a química forense.

Palavras-chave: ensino de química; júri criminal; química forense.

ABSTRACT

The present work brings a transformative approach, as it allows students to link the teaching of chemistry worked in the classroom to forensic chemistry, alluding to the resolution of crimes that frequently occur in society. In this way, the use of experimentation associated with science shows an important didactic tool, facilitator to be used in the process of interdisciplinarity and contextualization of forensic science, as well as for the insertion of contents in the discipline of chemistry in high school. This

¹Graduando em Química. Instituto Federal do Piauí, campus Paulistana E-mail: capau.20171quimi0260@aluno.ifpi.edu.br

² Especialista em Física. Instituto Federal do Piauí, campus Paulistana E-mail: charles.cunha@ifpi.edu.br

research presents proposals for working with high school chemistry subjects, whose theory is used in forensic tools and in other criminal applicability. For data collection, two questionnaires were applied: one, at the beginning; and another at the end. The use of this instrument was intended to carry out a diagnosis about the students' knowledge before and after the implementation of the project. A second step was the explanation of points related to the subject, emphasizing peculiar parts for the execution of the next stage, which was a fictitious crime scene, called a criminal jury. With the use of experimentation linked to forensic science and certain subjects of chemistry, the data showed the importance of this didactic tool as an alternative method in the learning process, as well as the insertion of contents in the discipline of chemistry in high school. It is notorious that experimentation is a positive factor for any project development. The results with the execution of the project showed us a broader vision of how the teaching of chemistry is being worked with the social contextualization of the students involving a pertinent point that is forensic chemistry.

Keywords: chemistry teaching; criminal jury; forensic chemistry.

Data da aprovação: 12/12/2022

1 – INTRODUÇÃO

A química está presente no cotidiano, seja na digestão de um alimento, na identificação de uma impressão digital ou até mesmo nos componentes de produtos de limpeza. São de suma importância para fazer a ponte entre o conhecimento prévio do aluno e o conhecimento científico. A compreensão científica deve ser construída coletivamente, por discussões, observações, dentre outros meios. Possibilita também uma maior interação entre os alunos, motivando-os a buscar razões e explicações para os fenômenos que acontecem à sua volta.

Por isso, o presente trabalho explora esses pontos, vinculados à ciência criminal, aos assuntos de química, encerrando a discussão de que o ensino de Química se apresenta como “vilão” no processo de ensino-aprendizagem. Essa problemática ocorre devido a esse ensino ainda ser uma prática pedagógica focada apenas na memorização de fórmulas, conteúdos superficiais, fragmentados e inertes, quase sempre sem vínculo com o cotidiano dos alunos. Decorrente disso, percebe-se uma preocupação por parte dos professores, em vista de não atingir os objetivos propostos em seu planejamento; é alunos que veem a química como um componente curricular de difícil compreensão.

Segundo Farias (2008), a química forense se difunde esporadicamente com o estudo e trabalho do Oden e Von Hoffsten (1954), no qual eles usaram como reagente, a ninidrina, e conseguiu visualizar impressões digitais em uma cena de crime, algo que na época era uma hipótese inimaginável para a realidade do período, o que se caracterizou como uma descoberta grandiosa que, anos após, patentearam a reação, e serviu como porta para novos estudos.

Diante das atribuições apresentadas, compreendemos que a química forense vem se aprimorando com a passar dos tempos e com o avanço das tecnologias. Percebe-se também que perícia criminal pode, como envolve várias outras áreas afins, solucionar crimes. E essa evolução proporciona vários pontos positivos em prol da educação, mas vale ressaltar que necessita de uma contextualização para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Diante dos vários segmentos que “A contextualização do ensino de química com a química forense” pode

desencadear, focará somente em dois aspectos: papiloscopia e hematologia, vinculados com a química trabalhada e estudada em sala de aula durante o ensino médio.

O presente trabalho, visa aplicar métodos e assuntos trabalhados em teoria contextualizando a química com a química criminalística em suas elucidações de crimes, mais precisamente na área da papiloscopia e hematologia. Portanto, como foco levantar o conhecimento prévio dos alunos através de um questionário com 6 questões objetivas; descrever a historicidade da química com a química forense durante a explanação do tema com os alunos; caracterizar através de um “Juri Criminal” os pontos que foram abordados na apresentação do tema, fazendo jus cada técnica apresentada; determinar através de outro questionário com 8 questões objetivas, o grau de satisfação e aprendizagem dos alunos envolvidos.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Machado (apud KAZIENKO, 2003), a pele humana é revertida por uma membrana composta basicamente por duas camadas: derme e a epiderme, e com isso é possível caracterizar que a derme é a camada mais profunda e se encontra em sua superfície, as papilas, relevos com vasos sanguíneos, podendo ser encontradas nas palmares e plantares. Outro ponto a ser mencionado ao se tratar de impressões digitais e pele, são as glândulas sebáceas e sudoríparas, nas responsáveis pela secreção de gordura e suor no nosso corpo. Toda essa junção entre assuntos de química e biologia é fundamental para compreendermos o processo operado por um profissional forense na identificação de autores de crimes através de impressões digitais deixadas em suas cenas. O termo papiloscopia vem de papila dérmica e cópia, que se juntam em busca de observar e da veracidade, por meios científicos, a identificação humana.

Vale ressaltar que existem outros meios na perícia usados para identificação de indivíduos em cenas de crimes. Dentro da papiloscopia, podemos subdividir essa linha de investigação em outros ganchos como: podoscopia, quiroscopia, dactiloscopia, poroscopia. Todos eles fazem parte desse “leque”, a papiloscopia.

No tocante às propriedades das impressões digitais, é caracterizada como imutabilidade, não sofrendo alteração com o passar do tempo, salvo em lesões externas. Também pode citar a unicidade, característica única de cada indivíduo, processo esse que inicia a se formar a partir do sexto mês de gestação, segundo o estudo de Machado (2018 apud FIGINI, 2012).

Para obtenção de uma impressão digital, em uma cena de crime, necessita-se, primeiramente, analisar o ambiente pericial e seus objetos presentes no local. Diante disso, selecionar um objeto ou área no perímetro do suposto crime, e se utiliza de um agente revelador, que dependendo da cor da superfície, em alguns casos o perito criminal pode utilizar o pó preto, que por muitas vezes é utilizado pelos peritos criminais.

O sangue é um componente fácil de ser encontrado em cenas de crimes, principalmente em homicídios e latrocínios. Ele é uma peça fundamental para o solucionar hipóteses levantadas em locais de crime. Cada gota de sangue encontrada no perímetro onde ocorreu a infração, se classifica de acordo com sua morfologia da mancha de sangue, sendo uma delas (acúmulo) por gotejamento, acúmulo por volume em queda livre-VQL, ângulo do impacto, entre outros termos técnicos que acabam direcionando o investigador para uma linha de investigação mais sólida.

Essa análise em estudo pode apresentar “n” hipóteses do ocorrido na cena do

crime. Sua morfologia diz muito sobre o acontecido. Uma das técnicas bastante utilizada em cenas como essas é o luminol, cuja fórmula é industrial não revelada, mas vale ressaltar que esse método serve de orientação para o perito se existe ou não sangue no local, técnica essa que não identifica se é sangue humano ou não. O êxito desse método é devido o ferro (Fe), elemento químico que se faz presente na hemoglobina que, conseqüentemente, em uma reação de oxirredução (processo químico em que ocorre a transferência de elétrons entre alguns elementos de reagentes da reação), o elétron sai de uma camada mais energética para uma menos energética. Com essa diferença de energia, forma um fóton, em que é possível ser visualizada essa luminescência em uma onda específica de luz. O teste da benzidina é uma fermenta bastante assertiva. Outra técnica que auxilia na diferenciação de sangue humana com sangue animal é o teste do fecaquite e o imunomatográfico. Existem outros testes eficientes e custo alto, mas os mais comuns de serem utilizados são os descritos em linhas anteriores. É a partir desses dois métodos que trabalharemos a química presente neles.

2.1 A QUÍMICA RELACIONADA À CIÊNCIA FORENSE

Na identificação de sangue, existem hoje em dia, e com o auxílio da tecnologia, muitas técnicas para produção de reagentes que possibilitam a identificação de sangue nos locais em que possivelmente ocorreu algum delito. Um reagente conhecido na literatura que faz parte desse quadro de opções, é o chamado luminol, reagente esse que ao entrar em contato com uma superfície que contém sangue, mesmo que essa superfície esteja com aparência de limpa, ao reagir com as moléculas da superfície do objeto, emitirá instantaneamente uma coloração. Essa relação se dá por via que o sangue contém ferro, e ao reagir com o reagente (luminol), os elétrons da camada mais externa se excita, pulando de uma camada para outra.

Nesse processo ocorre uma emissão de uma luz que é visível a olho nu. Diante dessa explanação, podemos aprofundar mais, fazendo alusão ao assunto de oxirredução. Outro reagente conhecido e de custo acessível é o reagente de Kastle-Meyer, utilizado na execução do projeto, em que sua composição se dá por fenoltaleína, hidróxido de sódio, pó de zinco metálico e água destilada. Com esse reagente em estudo, pode trabalhar os assuntos de ácido e bases, bem como as substâncias indicadoras e faixas de pH, também podendo trabalhar oxidação e redução e parte de catalisadores e suas finalidades. Pelo fato de a reação ocorrer entre o reagente e a hemoglobina presente no sangue, não é possível afirmar que esse sangue seja de origem humana.

Para tal, seriam necessárias técnicas mais sofisticadas e aprimoradas, que não são efetivamente aplicáveis ao ensino médio. No tocante ao pó negro para obtenção da identificação de impressões digitais, podemos relatar que consiste em aplicar uma fina camada de pó na superfície onde se acredita existir uma impressão digital. Essa técnica é mais bem empregada quando se acredita que as impressões digitais sejam recentes.

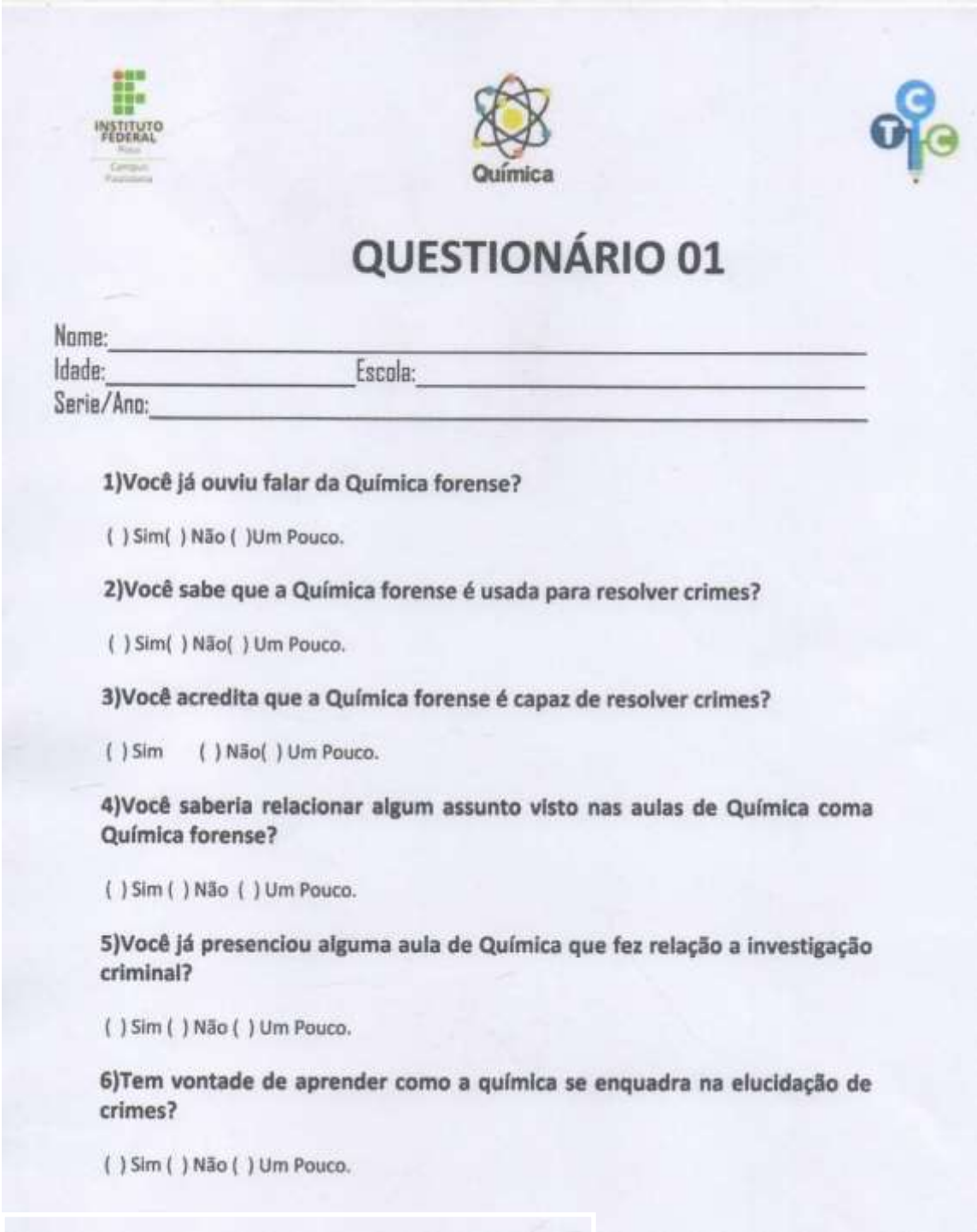
Na perícia criminal, os reagentes mais comuns usados para esse trabalho são: pó de óxido de ferro, pó de dióxido de manganês, pó de óxido de titânio, pó de carbonato de chumbo e pó negro de fumo. Podemos vincular a química estudada em sala de aula com o pó negro da seguinte forma: o pó adere sobre os compostos químicos presentes no local a ser analisado, principalmente a água. Presentes por ligações de hidrogênio e forças de Van der Waals, alguns compostos inorgânicos também podem contribuir nesse processo, como cloretos, sulfatos, fosfatos, sódio e

potássio. Dessa forma, podemos trazer vários assuntos afins correlacionando com ligações químicas, química orgânica entres outros ministrados ao longo do ensino médio.

3 – METODOLOGIA

O trabalho se norteou da seguinte forma: aplicou-se um questionário com 6 (seis) questões logo de início, para identificar o conhecimento prévio dos alunos acerca do tema, tendo como participação um total de 25 alunos. Esse diagnóstico do conhecimento exordial ocorreu por meio de uma aula introdutória referente ao tema abordado, trazendo por explicações e símbolos como se dá a relação de alguns assuntos da química estudada durante o ensino médio, como a química forense, assunto este ainda pouco debatido. Outro ponto trabalhado na introdução do tema com os discentes, foi um pouco da história da química forense e seus aspectos voltados voltado à identificação de sangue e impressões digitais. Durante a aula instrutiva, frisou-se quais assuntos da química estudada em sala de aula se correlacionam com a elucidação de crimes. É importante mencionar alguns pontos no que concerne à execução do projeto. Primeiro, devido à química forense ter um leque de atribuições em sua área, considerou-se melhor abordar e correlacionar somente dois assuntos que a ciência forense trabalha: a papiloscopia e a hematologia, uma vez que, devido aos limites desta pesquisa não seria possível abranger a temática na sua complexidade. Antes da execução do projeto em sala de aula com 25 alunos do 3.º ano de agropecuária do ensino médio do IFPI-Campus Paulistana, se deu a construção da aula introdutória com slide e outros equipamentos que foram utilizados no dia da execução. Os equipamentos e materiais usados logo após a explanação em sala de aula são de fáceis acesso. Com relação ao reagente usado para identificar sangue em objetos, seu procedimento de preparação foi feito no laboratório do próprio IFPI-Campus Paulistana. Perante as explicações e a contextualização da química forense com a elucidação de crimes, voltada à contextualização em sala de aula, foi montada uma pequena peça de teatro envolvendo os assuntos trabalhados na exposição da aula, sendo que os alunos foram divididos em grupos. Para facilitar a dinâmica e o envolvimento dos mesmos na atividade, foi mostrado pelo coordenador do trabalho um experimento já pronto de identificação de sangue humana, para que os alunos comecem a se familiarizar com o objetivo do teatro. Foram divididos em 4 grupos, entre cinco e sete pessoas, sendo que dois grupos ficaram com a parte de identificar as impressões digitais; e os outros dois de identificar se tem sangue ou não nos materiais que estavam na suposta cena de crime. O sangue animal (bovino) utilizado durante o projeto, era em baixa quantidade, o que não ultrapassou 3 ml. A encenação do crime foi feita em uma outra sala, para melhor acomodar os alunos. Com a realização do Júri criminal e os alunos seguindo os protocolos passados em sala de aula, toda a atividade ocorreu como planejada. Ao retornarem para sala de aula, foi aplicado para os discentes outro questionário com 8 (oito) questões.

Imagem 1: Questionário 1



The image shows a questionnaire titled "QUESTIONÁRIO 01" with a light blue background. At the top, there are three logos: the Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRRJ) logo on the left, a stylized atom logo with the word "Química" below it in the center, and a logo with the letters "C", "T", and "G" on the right. The title "QUESTIONÁRIO 01" is centered in a large, bold, black font. Below the title, there are three lines for personal information: "Nome:", "Idade:", and "Serie/Ano:", each followed by a horizontal line. To the right of the "Idade:" line is a line for "Escola:". Below these lines are six numbered questions in bold black text, each followed by three response options in parentheses: "() Sim", "() Não", and "() Um Pouco.".

QUESTIONÁRIO 01

Nome: _____
Idade: _____ Escola: _____
Serie/Ano: _____

1)Você já ouviu falar da Química forense?
() Sim () Não () Um Pouco.

2)Você sabe que a Química forense é usada para resolver crimes?
() Sim () Não () Um Pouco.

3)Você acredita que a Química forense é capaz de resolver crimes?
() Sim () Não () Um Pouco.

4)Você saberia relacionar algum assunto visto nas aulas de Química como Química forense?
() Sim () Não () Um Pouco.

5)Você já presenciou alguma aula de Química que fez relação a investigação criminal?
() Sim () Não () Um Pouco.

6)Tem vontade de aprender como a química se enquadra na elucidação de crimes?
() Sim () Não () Um Pouco.

Fonte: Autoria Própria

A contextualização do teatro fez alusão à realidade para melhor aproveitamento do assunto implementado. O projeto visou aplicar métodos e assuntos trabalhados em teoria, contextualizando a química com a química criminalística em suas elucidações de crimes, mais precisamente na área da papiloscopia e

hematologia.

Imagem 2: Questionário 2



QUESTIONÁRIO 02

Nome: _____
Idade: _____ Escola: _____
Serie/Ano: _____

1) Você conseguiu entender o que é Química Forense?
() Sim () Não () Um Pouco.

2) Saberá explicar para outras pessoas o papel da química forense em relação a Química?
() Sim () Não () Um Pouco.

3) Sabe identificar quais assuntos de química podem ser trabalhados na elucidação de um crime?
() Sim () Não () Um Pouco.

4) A metodologia na encenação do "Juri Criminal" proporcionou e melhorou seu entendimento, sobre o assunto trabalhado no projeto?
() Sim () Não () Um Pouco.

5) Teve alguma dúvida sobre o assunto que não foi sanada durante a execução do projeto? () Sim () Não () Um Pouco.

6) Com as explicações da Química forense em sala de aula, ministrada por Renato Martins, lhe fez ter interesse sobre o assunto, fazendo-o querer estudar e até mesmo ingressar nessa área? () Sim () Não () Um Pouco.

7) Você consegue entender o que é Papiloscópica?
() Sim () Não () Um Pouco.

8) Você consegue entender o que é hematologia?
() Sim () Não () Um Pouco.

Fonte: Autoria Própria

4 – PARTE EXPERIMENTAL

4.1 MATERIAIS

O material utilizado é de fácil acesso e de baixo custo, sendo: pó negro, peróxido de hidrogênio, reagente de kastle-meyer, copos, água destilada, pinceis, sangue animal, luvas, garrafas de vidro, aparelho eletrônico, faca, folhas A4, fita adesiva.

4.1.2 MATERIAIS

Inicialmente, foi feita uma aula introdutória fragmentando pontos acerca do projeto, em que o intuito não era tornar os alunos mestres em situações criminais, mas sim, terem ciência da importância dessa área para a elucidação de crimes e suas contribuições para a sociedade, visando também a contextualização dos assuntos de química trabalhados no ensino médio com a química forense.

Com alusão aos pontos pertinentes na execução da aula, alguns tópicos foram imprescindíveis, como: lista de assuntos de química estudados no ensino médio, que contribuem para a química forense, tanto na produção de materiais quanto no local de crime, a química presente nos materiais usados em situações atípicas, entre outros pontos.

Com a introdução do tema em sala de aula, abordando vários pontos peculiares ao nosso interesse, se deu a execução da dinâmica em que a sala se dividiu em quatro grupos entre seis e sete alunos. Dos quatro grupos, dois ficaram para identificar impressões digitais em objetos. Antes dessa demonstração, foram escolhidos três alunos que acompanhavam os outros grupos para identificarem suas impressões digitais nos objetos que seriam analisados. Os outros dois grupos que sobraram, ficaram para identificar vestígios de sangue em objetos.

A intenção do trabalho, não era trabalhar a morfologia do sangue, mas sim sua composição química em objetos, resultado na sua identificação, sendo na forma visível ou não. Durante a execução da identificação de impressões digitais, foram usados pelos alunos para obtenção de bons resultados o pó negro, onde o acadêmico ministrante da aula, auxiliou na devida tarefa. Da mesma forma se procedeu com os dois outros grupos que ficaram com a intensificação do sangue, onde se utilizou o reagente de kastle-meyer com peróxido de hidrogênio e água destilada, para obtenção de resultados, acerca da identificação de sangue.

Diante da dinâmica experimental envolvendo todos os pontos que o trabalho visava, se procedeu para a última fase, por um questionário, calcular o grau de compreensão dos alunos pré-projeto e pós-projeto.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo, reuniu-se vinte e cinco alunos para participar da aplicação da química forense no ensino de química, no período investigado. Logo no início da execução, era notório os olhares de dúvidas e receio por conta do conteúdo. A fim de averiguar o conhecimento prévio dos discentes, ao início da aplicação das atividades, perguntou-se indiretamente e sem formalidades aos estudantes se eles já haviam ouvido falar em ciência forense ou em alguma situação em que pode ser aplicada. Uma boa parte não possuía conhecimento de sua existência, enquanto poucos citaram seriados que tratam desse conteúdo. Para consolidar o trabalho, propusemos

passar dois questionários, um antes da execução do projeto, onde seria ministrada uma apresentação sobre o tema, vinculando os assuntos da química em sala de aula com a química forense, e outro questionário após a execução do projeto, em que os alunos já teriam visto a relação proposta pelo trabalho e diante do apurado analisaríamos sua evolução, caso tivesse, reforçando algumas teorias educacionais.

É válido frisar que na escola em que este trabalho foi desenvolvido, tem o curso de química (graduação), e conseqüentemente um laboratório de química, com vários equipamentos e reagentes. Fator este positivo para que a química possa ser apresentada de forma mais relevante e construtiva. A grande problemática está na metodologia a ser utilizada para a demonstração dos experimentos, pois alguns professores sempre tratam a experimentação como uma receita pronta, desestimulando os alunos, mesmo tendo um laboratório à disposição. Como já descrito em linhas anteriores, a implementação de dois questionários para melhor poder analisar os dados a respeito do projeto, foram divididas em seis questões usadas na aplicação durante o primeiro questionário e oito questões para o segundo questionário. Para não prolongar o tópico em questão, apresentaremos somente pontos e índices pertinentes em vista das respostas dos alunos em ambos os questionários, seguindo de comentários construtivos na visão do analisador.

Gráfico 1: 1ª pergunta: Você já ouviu falar da química forense?



Fonte: Autoria Própria.

Diante da amostra obtida em uma das questões do gráfico aprestando na imagem acima, podemos convictamente argumentar que durante o pré-teste, que a maioria não tinha o conhecimento sobre o que era a química forense, como mostra de forma explícita que cerca de 50% dos entrevistados responderam que não ouviram falar sobre essa área de investigação.

No gráfico 02, temos mais uma amostra e podemos quantificar o quanto os alunos não tinham nenhuma base de conhecimento científico que pudesse vincular o tema trabalhado durante o projeto. Tendo 80% dos entrevistados nunca presenciou uma aula de química que pudesse ter vinculação com a química forense. É perceptível que, diante das análises dos gráficos nessa fase do pré-teste, são poucos alunos, na faixa de um a três no máximo, que já possuem um conhecimento sobre o tema, mesmo que seja superficial.

Gráfico 2: 5ª pergunta: Você já presenciou alguma aula de química que fez relação a investigação criminal?



5) você já presenciou alguma aula de química que fez relação a investigação criminal?

Fonte: Autoria Própria.

Olhando para um ponto, não tão inédito, mas perceptivo, podemos dizer que durante a aplicação, concretizando com a análise do questionário 1, os alunos demonstram dificuldades em responder, pois não conseguiam perceber o significado ou até mesmo a aplicabilidade do que estavam estudando (ensino de química), fazendo uma correlação com a vida em sociedade. Porém, a força de vontade por parte dos alunos, em adquirir mais conhecimento, trazendo um maior sentido aos assuntos estudados é grandioso, como podemos retratar na imagem do gráfico 03, logo abaixo.

Gráfico 3: 6ª pergunta: Tem vontade de aprender como a química se enquadra na elucidação de crime?



6) tem vontade de aprender como a química se enquadra na elucidação de crimes?

Fonte: Autoria Própria.

Partindo para outra etapa da execução do projeto, parte essa onde os alunos mais se empolgaram, contendo o júri criminal com a execução de experimentos. Os

alunos se atentaram bastante aos pontos relatados durante a exposição dos slides no decorrer da apresentação. Os grupos ficaram independentes para realizar seus experimentos, tendo como base o que foi passado durante a apresentação do tema ilustrado em algumas imagens abaixo.

Imagem 3: Supervisionando um grupo



Fonte: Autoria Própria

Imagem 4: Equipamentos e Matérias



Fonte: Autoria Própria

Imagem 5: Passando algumas orientações



Fonte: Autoria Própria

Imagem 6: Passando algumas orientações



Fonte: Autoria Própria

Imagem 7: Passando algumas orientações



Fonte: Autoria Própria

Imagem 8: Passando algumas orientações



Fonte: Autoria Própria

Com o decorrer da execução dos experimentos por parte dos alunos, em que eles além de estarem vinculando à teoria vista em alguns assuntos de química durante o ensino médio, estavam construindo seu próprio conhecimento, tentando desvendar possível crime fictício, com o auxílio de reações químicas presentes ali. O simples

relato do suposto crime que eles teriam de investigar e das evidências encontradas gerou uma grande expectativa, principalmente por parte dos grupos que ficaram com a identificação de impressões digitais. No decorrer da execução dos experimentos, algumas dúvidas começaram a aparecer e, logo em seguida, foram sanadas, dúvidas essas que apareceram com mais frequências na identificação de sangue.

Todos se mostraram envolvidos nas atividades. Após isso, recolheram as impressões digitais dos supostos criminosos e realizaram as análises de identificação de sangue, utilizando o reagente Kastle-Meyer, e a revelação de impressões digitais presentes nos copos de vidros, talheres, aparelhos eletrônicos como celulares e outros equipamentos. A revelação da impressão digital nos objetos foi obtida com boa qualidade, o que fez com que os alunos sentissem mais atraídos devido à autonomia durante a execução da análise, resultando em bons resultados.

Durante a execução, um dos estudantes retirou a impressão do objeto utilizando uma fita adesiva, o que não foi significativamente representativo, uma vez que a adesão das digitais à fita não foi efetiva, mas com várias tentativas em outros objetos se obteve êxito, nesse processo. Essa atividade, na perspectiva do projeto, foi importante para fazer com que os estudantes se envolvessem com o tema e, assim, mudassem a concepção de que a disciplina de química está intrínseca e absolutamente relacionada apenas a equações e fórmulas preestabelecidas, resultando na quebra desse paradigma.

No entanto, deve-se atentar ao cuidado, com a atividade, para que não se crie uma visão desvirtuada e errônea de que a química não necessita desses fatores relatados. Além disso, as condições de ensino que o professor encontra no desafio de sua profissão não permitem que uma atividade diversificada como essa seja efetuada com muita frequência em virtude, dentre outros pontos não apresentados, do pouco tempo disponível de que o professor dispõe para cumprir o planejamento letivo e pela falta de autonomia destinada, algumas vezes, para manifestação acerca do conteúdo. Com o fim da execução do júri criminal, e a realização dos experimentos relacionados a papiloscopia e à hematologia, partimos para o encerramento da apresentação, repassando um novo questionário, para poder quantificar o grau de percepção e aprendizagem por parte dos alunos no tocante à vinculação com aos assuntos já estudados no ensino de química durante o ensino médio e sua aplicabilidade em outros segmentos da área.

Diante dos fatos, ao analisar as respostas do segundo questionário, nas primeiras questões já era visível um resultado favorável às expectativas do projeto. O segundo questionário, diante das respostas dos alunos, apontou que o uso de novas metodologias, como júri criminal e outras metodologias afins, possibilitam e contribuem para o aprendizado dos alunos e proporciona o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que os cerca, tornando os conteúdos de química menos abstratos e mais relevantes. Como podemos observar na questão de número 4, do segundo questionário: “A metodologia na encenação do júri criminal proporcionou e melhorou seu entendimento sobre o assunto trabalhado no projeto?”.

Gráfico 4: 4ª pergunta: A metodologia na encenação do "Juri Criminal" proporcionou e melhorou seu entendimento sobre o assunto trabalhado no projeto?



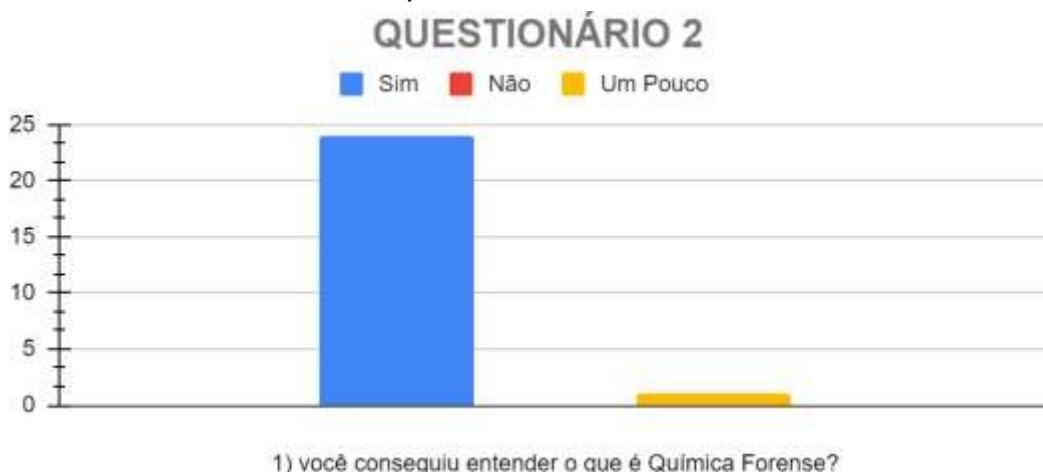
4) a metodologia na encenação do "JuriCriminal" proporcionou e melhorou seu entendimento, sobre o assunto tr...

Fonte: Autoria Própria.

Como podemos visualizar na imagem acima, dos 25 alunos entrevistados, 24 optaram por responder que "sim", que tiveram um melhor aproveitamento com o uso dos experimentos; somente um aluno que compreendeu "um pouco", e zero alunos responderam que "não". Com essas respostas apuradas, podemos afirmar que, em comparação com o questionário 1, os alunos, por meio dessa abordagem, conseguiram uma maior contextualização e compreensão.

Outras questões pertinentes foram trabalhadas no questionário 2, para melhor colhermos nossos resultados. Perguntas essas que faziam o aluno se envolver na resposta, fazendo-o não responder nenhuma de qualquer forma. Outros resultados podemos analisar diante dos seguintes gráficos:

Gráfico 5: 1ª pergunta: Você consegue entender o que é química forense?



Fonte: Autoria Própria.

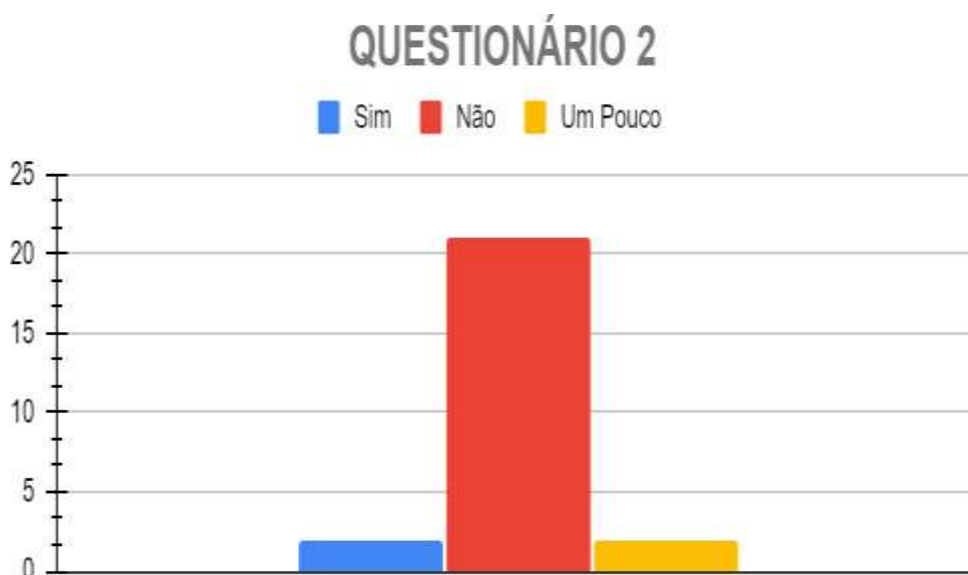
Gráfico 6: 3ª pergunta: Sabe identificar quais assuntos de química podem ser trabalhados na elucidação de um crime?



3) sabe identificar quais assuntos de química podem ser trabalhados na elucidação de um crime?

Fonte: Autoria Própria.

Gráfico 7: 5ª pergunta: Teve alguma dúvida sobre o assunto que não foi sanada durante a exposição do projeto?



5) teve alguma dúvida sobre o assunto que não foi sanada durante a execução do projeto?

Fonte: Autoria Própria.

Diante dos resultados apresentados por fotos e gráficos, podemos inferir esses resultados como algo promissor e satisfatório. É notória a evolução dos alunos diante

da atividade exposta ligada a uma contextualização. Percebemos ainda que a atividade prática traz como possibilidade a discussão de um ou vários eventos, fazendo emergir as ideias dos alunos, sendo que ainda promove a discussão e as interações dialógicas na sala de aula.

6 – CONCLUSÃO

A maioria dos discentes cria um pré-julgamento a respeito do ensino de química no ensino médio, criando uma noção de que essa disciplina é uma ciência descritiva, baseada apenas em símbolos, equações, fórmulas e reações complexas e sem aplicabilidades. Esquecem-se de que a química é bem mais atrativa, e quando está relacionado ao real papel dessa ciência no cotidiano, se torna melhor ainda.

A interdisciplinaridade e a contextualização da ciência forense, por meio da experimentação lúdica, tornaram os conteúdos menos teóricos e motivou a participação dos alunos na execução do Júri Criminal. Com o desenvolvimento das atividades propostas sobre a química forense como tema contextualizado no ensino de química, pôde-se evidenciar que os alunos compreenderam mais facilmente os conteúdos abordados, depois do júri criminal, e, além disso, despertou o interesse dos discentes em querer relacionar tudo que estava estudando em química com o cotidiano, algo interessante. A ciência forense representou um forte instrumento metodológico, o qual visou promover a educação científica aliada à formação cognitiva consciente dos estudantes.

Ao finalizar a execução do projeto explicitamos algumas considerações, frutos de interpretações adquiridas ao longo do projeto sobre o conjunto de informações apresentadas ao longo do texto. Nessa perspectiva, julgamos ser importante retomar a questão central que se deu como base para nosso projeto, a contextualização do ensino de química vinculando com a química forense, em que mostramos que a química pode ser aplicada e demonstrada fora da sala de aula.

Com isso, quebra-se o paradigma de que a química só se restringe às indústrias e produtos químicos, apresentando outros pontos, trazendo e apontando outras áreas em que o seu auxílio é bastante promissor e de grande colaboração.

Salientamos que a realização dessa análise diante do júri criminal pode contribuir para o progresso de novas pesquisas, trazendo discussões sobre as vantagens e desvantagens em se contextualizar o ensino de química por meio da química forense. Por fim, destaca-se que todos os dados apresentados nesse projeto estão arquivados para fins comprobatórios e lavrados com as assinaturas dos participantes da referida pesquisa para resguardar de quaisquer, delito, e mantendo as questões éticas do estudo.

REFERÊNCIA

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. PARALELO EDITORA, ed. 2003. v. 1ª Edição.

ARAUJO, Fernanda Carolina de. A teoria criminológica do labelling approach e as medidas socioeducativas. 2010. Dissertação (Mestrado em Direito Penal) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. doi: 10.11606/D.2.2010.tde06072011-111256. Acesso em: 25 de abril de 2022.

BANDEIRA, T.; PORTUGAL, D. Criminologia. Salvador: UFBA, 2017.

BRANCO, R. O.; et al. **Química Forense sob olhares eletrônicos**. Campinas-SP. Millenium Editora, 2005.

BEZERRA, N. T. Do povo para o estado: a participação popular na construção de Políticas Públicas para cultura em Alagoas, uma análise da execução do Plano Estadual de Cultura de Alagoas. 2016. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Formação de Gestores Culturais dos Estados do Nordeste). Universidade Federal da Bahia. Recife, 2016. Disponível em: Acesso em: 22 mar. 2022.

FARIAS, R. F. **Introdução a Química Forense**. editora átomo ed. campinas/ SP: 2008. v. 2º edição.

GOMES, Christiano Gonzaga. Manual de criminologia. 2. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

GONÇALVES, Hebe Signorini; BRANDÃO, Eduardo Ponte (Ed.). Psicologia jurídica no Brasil. Nau Editora, 2018. PENTEADO FILHO, Nestor Sampaio. Manual esquemático de criminologia. 8. ed. Saraiva Educação SA, 2018.

HERNANDES, N. A verdade por A + B. **Jornal do Conselho Regional de Química IV Região (SP)**. V. 17, n. 93, 2008. p. 4-6.

MACHADO, F. S. F. **Perícia forense- criminalística**. Estácio ed. Rio de Janeiro: 2018. v. 1ª edição.

PRADO, Regis, L. Criminologia. Disponível em: Minha Biblioteca, (4th edição). Grupo GEN, 2019.

SILVEIRA et al CABRAL, QUEIROZ, ARIELE MATOS DA. **Química Forense no Ensino de Química: Análise da Produção Acadêmica Nacional (2000-2018)**, scientia naturais, Rio Branco, v.3, n.4, p.1587-1603, out/2021. DISPONÍVEL: <https://repositorio.usp.br/item/003056822>.