

Campus Duque de Caxias

Licenciatura em Química

Pamela R. A. da Costa

Contextualização da Ciência
Forense no Ensino de Química:
Uma Oficina Temática no Curso
Médio/técnico de Química

Duque de Caxias

2018

PAMELA ROBERTA ALVES DA COSTA

Contextualização da Ciência Forense no Ensino de Química: Uma Oficina Temática
no Curso Médio/técnico de Química

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal do Rio
de Janeiro, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Licenciado em
Química.

Orientadora: Prof^a Queli Aparecida
Rodrigues de Almeida

Duque de Caxias

2018

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e documentação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ

C837c Costa, Pamela Roberta Alves da
Contextualização da ciência forense no ensino de química: uma oficina temática no curso médio/técnico de química / Pamela Roberta Alves da Costa. – Duque de Caxias, RJ, 2018.
1 CD ROM.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Licenciatura em Química, 2018.

Orientação: Queli Aparecida Rodrigues de Almeida.

1. Ciência forense – Química. 2. Química – Estudo e ensino. 3. Química – Ensino médio.

PAMELA ROBERTA ALVES DA COSTA

Contextualização da Ciência Forense no Ensino de Química: Uma Oficina Temática
no Curso Médio/técnico de Química

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal do Rio
de Janeiro, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Licenciado em
Química.

Aprovado em 28 / 06 / 18

BANCA EXAMINADORA

Queli A. R. Almeida

Profª Drª Queli Aparecida Rodrigues de Almeida – (Orientadora)

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Livia Tenorio C.C. Crespo

Profª Drª Livia Tenório Cerqueira Crespo – (Membro interno)

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Luiz Diego Silva Rocha

Prof Me Luiz Diego Silva Rocha – (Membro externo)

Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ – IQ)

Thiago Muza Aversa

Prof Dr Thiago Muza Aversa – (Membro suplente interno)

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, agradeço primeiramente Aquele no qual é o dono de tudo e a razão pela qual sou extremamente feliz. Agradeço a Deus, que secou minhas lágrimas quando eu achava que não seria capaz de chegar até aqui, que guiou todos os meus caminhos para eu não me perder no meio do percurso ou confundir e optar pelo mais fácil, mas que não era pra mim. Deus, tu sabes o quão grata eu sou por te reconhecer como Pai e assim me concedestes diariamente momentos de felicidades, e mesmo quando há momentos de provações Tu me mostras que nunca me abandona. Até aqui o Senhor me ajudou, e sei que sempre me ajudará.

Agradeço a minha mãe, Catia Regina, por sempre me incentivar a estudar, por ser a melhor mãe do mundo, por ser uma mãe presente desde o maternal, por sempre mostrar confiança nas minhas decisões e demonstrar orgulho por mim. Só a gente sabe como a graduação era um sonho tão desejado por nós e ter a certeza que conseguimos é sem dúvidas inexplicável.

A minha irmã, Paloma Regina, que por muitas vezes foi o meu combustível pra não desistir, que me ajudava sempre que podia e por se propor a resolver os trabalhos pra mim quando tinha inúmeras coisas pra fazer mesmo sem ter noção de como começar. Não posso deixar de ressaltar as comidas maravilhosas que ela fazia para eu levar como marmita pra faculdade.

A minha sobrinha e afilhada, Manuella Alves, que veio ao mundo no início da faculdade e me mostrou o real sentido da vida. Você foi o presente mais lindo que Deus poderia ter nos dado e graças a Ele hoje tenho mais motivos de ir sempre mais adiante para te propor o melhor. Obrigada, por sempre sentar do meu lado quando estou estudando pra me ajudar e por querer ser professora, também.

A minha vó, Ana de Lourdes, que abriu as portas da sua casa durante a graduação para eu me hospedar e ter mais algumas horas de sono, por ter tido todo zelo e amor de quando eu chegava cansada da faculdade e deixava minha comida pronta, e por acordar antes de mim para que eu não perdesse o horário. Obrigada vó!

A minha tia Nete e ao meu primo Guilherme por me incentivarem e apoiarem em todas as minhas decisões, e por mostram que família não é identifica por laços sanguíneos, mas sim pelo elo de amor que existe nela.

Aos meus padrinhos, Andreia Macedo e Carlos Macedo, que mesmo de muito longe torceram pela minha formação e me ajudava financeiramente para que eu estivesse presente

em todas as aulas. A minha prima, Maria Clara, minha primeira aluna, a primeira a acreditar no meu potencial em compartilhar conhecimento.

Ao meu namorado, Ruan Rodrigo, que sempre foi muito compreensivo nos momentos em que não podíamos estar juntos, porque eu estava cheio de trabalhos pra fazer. Pelo constante apoio e incentivo. E aos meus sogros, que comemoravam cada conquista minha como se fosse deles.

A minha amiga, Ingrid Bulhões, que sempre foi minha confidente e quando as coisas não estavam dando certo orava por mim. Obrigada por me aproximar sempre de Deus.

A minha orientadora, Queli Aparecida, que além de professora se tornou uma amiga. Obrigada pelas caronas que me faziam dormir mais e a economizar dinheiro, por me fazer apaixonar pela orgânica, por ter sido a responsável pelo meu ingresso no mercado de trabalho, por se preocupar comigo, pela prestatividade, pelas conversas e carinho de sempre.

A professora e amiga, Vanessa Nogueira, que foi compreensiva em um dos momentos delicados da minha vida, que me ofereceu apoio e ouvia minhas histórias. De modo muito especial, obrigada por realizar um dos meus grandes sonhos, viajar de avião, sem a sua confiança de que eu estava preparada para ir a um congresso ele não se realizaria tão cedo.

As minhas tutoras, Lívia Tenório e Ana Paula, que durante muitos anos tiravam de mim aquilo que nem eu imaginava que seria capaz. Obrigada por me proporcionarem tantas aprendizagens, a serem família com a gente (o PET), a ouvir minhas bobagens e por me deixarem cantar inúmeras músicas de parabéns.

Ao meu professor, Thiago Aversa, que foi muito paciente para me explicar estereoquímica e por sempre se mostrar prestativo em qualquer situação. Em especial, quero agradecer por ter aceito o convite de estar na minha banca de defesa deste trabalho, e assim contribuir da melhor maneira para o enriquecimento do mesmo.

Ao Diego Rocha, que aceitou, sem hesitação, em fazer parte da banca de defesa deste trabalho, no qual tenho certeza que com os seus conhecimentos irá colaborar para que o mesmo seja próspero. Agradecer, também, por toda ajuda direta e indireta em analítica.

De modo geral, a todos os professores do IFRJ que foram essenciais, cada um em sua área, na minha formação acadêmica.

A minha amiga, Sonara Cassa, minha dupla inseparável, que esteve comigo desde o primeiro dia de aula na faculdade, que sempre me deu seu ombro amigo nos momentos em que as coisas não estavam dando certo, por ter passado por inúmeros momentos delicados ao meu lado, por dividir um pouco da sua vida comigo, pelos conselhos, por me mostrar que já

estava na hora de amadurecer e por segurar muitas vezes os nossos trabalhos. Obrigada amiga por ter sido minha irmã.

A minha amiga, Cíntia Teles, que nos últimos períodos tem sido meu braço esquerdo. Obrigada amiga pelos momentos em que parávamos do nada para falar sobre Deus, por me ensinar tantas coisas sobre Ele e junto, com a Sô, me fazer perceber o momento certo de criar mais responsabilidades e a enxergar o mundo com outros olhos.

Aos amigos, Grazi, Mateus, Mariana e Lucas, vocês foram fundamentais nos últimos períodos. Obrigada, por sermos o grupo dos esfomeados hoje, e que apesar da distância possamos permanecer juntos.

As minhas amigas Beatriz e Andressa, pelos aprendizados, conversas e desesperos durante as provas.

Aos meus amigos Ian Santos, Matheus Oliveira, Andressa Nascimento e Larissa Souza, que foram meus companheiros de congresso, voluntários para os testes experimentais deste trabalho, colaboradores dos trabalhos durante a graduação e pelas conversas que sempre nos faziam cair na gargalhada.

Aos monitores do laboratório de Química Orgânica, Samuel Oliveira, Júlio Mesquita e Miguel Pedro, por terem tido paciência e prestatividade em disponibilizar reagentes e instrumentos do laboratório para que eu pudesse sintetizar o reagente Kastle Meyer.

A turma de Química 251 que se propuseram a participar da aplicação deste trabalho e por todo carinho desde o período de estágio II.

Quero agradecer, também, ao professor Diógenes, meu grande influenciador em cursar a área de química. Ele me mostrou, ainda no segundo ano do Ensino Médio, o quão fascinante é essa disciplina e por isso agradeço pelas palavras de alguns anos nas quais hoje me tornaram uma professora.

A humildade exprime uma das raras certezas de que estou certo: a de que ninguém é superior a ninguém.

Paulo Freire

RESUMO

A ciência forense é uma área multidisciplinar que envolve a física, a biologia, a matemática, a química e outras áreas de fronteira a fim de dar suporte nas investigações criminais e civis. Por meio dos noticiários, filmes e, principalmente, das séries os cidadãos estão tendo maior aproximação quanto às técnicas e aplicabilidades que esta ciência pode atuar. Partindo desta observação, o presente trabalho tem por objetivo utilizar a ciência forense, mais especificamente, a química forense como temática para contextualizar alguns conceitos de química. Foram escolhidos alunos do 5º período do curso médio/técnico de Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro *campus* Duque de Caxias. A escolha destes alunos foi feita com a ideia de oferecer-lhes uma aprendizagem diferenciada do cotidiano, a qual estão habituados dentro sala de aula. Inicialmente foi passado um questionário aberto para avaliar de forma subjetiva seus conhecimentos a cerca do tema proposto e em seguida eles assistiram um trecho do episódio da série CSI (*Crime Scene Investigation*). Após serem questionados em relação a algumas partes do episódio, foram-lhes apresentados por meio de uma apresentação em PowerPoint os seguintes tópicos: o que é ciência forense, a sua origem, o que é química forense, como se analisa a cena de um crime, quem está presente na cena do crime, algumas técnicas utilizadas para desvendá-lo e casos reais noticiados na TV que foram resolvidos utilizando a ciência forense. Alguns experimentos foram realizados e durante as práticas foi sendo explicado os conceitos químicos ali envolvidos. Por fim, eles tiveram que propor uma possível resolução para a cena do crime exposta em sala de aula, e responderam um questionário aberto para avaliar a satisfação ou não do trabalho participado. Com a avaliação das respostas obtidas com os questionários observou-se que apesar dos alunos estarem fazendo um curso de química, alguns não gostam de estudar esta disciplina ou ainda estão em dúvidas, e que, depois desta metodologia proposta, estes conseguiram compreender melhor os conceitos químicos abordados e ver que a química não é uma matéria isolada da sociedade, muito pelo contrário, ela é bastante útil para os seres humanos e a natureza.

Palavras-chave: Ciência Forense. Contextualização. Ensino de Química.

ABSTRACT

The forensic science is a multidisciplinary area that involves several other, such as physics, biology, mathematics, chemistry, and other similars, to support criminal and civil investigations. Through the news, films and especially the series; the citizens are looking more closely at the techniques and applicability that this science can play. Starting from this observation the present work aims to use forensic science, more specifically, forensic chemistry as a thematic to contextualize some concepts of chemistry. Were chosen students of high school / Chemistry technical from class 251, 5th period, from the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro *campus* Duque de Caxias do Rio de Janeiro (IFRJ). These students were chosen by the idea of offering them a differentiated learning from the everyday, in which they are habituated in the classroom. To begin was passed a questionnaire that allowed us to evaluates their knowledge about the proposed theme, then they watched an part from the episode of CSI (Crime Scene Investigation). After being asked about some parts of the episode, the following topics were presented through PowerPoint presentation: what is the forensic science, your origin, what is forensic chemistry, how to analyze the scene of a crime , who is present at the crime scene, some techniques used to unravel it, and real stories reported on TV that have been solved using forensic science. Some experiments were carried out and during the practices the chemical concepts involved were explained. Finally, they had to propose a possible situation for the crime scene exposed in the middle of the classroom, and they answer an questionnaire to evaluate the satisfaction or not of the work participated. With the evaluation of the answers obtained with the questionnaires it was observed that although the students are doing a course of chemistry, some do not like to study this discipline or keeping on in doubt, and that after this methodology proposed they were able to better understand the chemical concepts addressed and see that chemistry is not an isolated matter of society, contrariwise it is useful for humans and nature.

Keywords: Forensic Science. Contextualization. Chemistry

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	– ALUNOS ASSISTINDO UM TRECHO DO EPISÓDIO CSI	29
FIGURA 2	– ALGUNS FILMES QUE UTILIZAVAM A CIÊNCIA PARA DESVENDAR MISTÉRIOS	30
FIGURA 3	– ALGUNS DESENHOS QUE UTILIZAVAM A CIÊNCIA PARA DESVENDAR MISTÉRIOS	31
FIGURA 4	– SÉRIE CSI QUE UTILIZAVA A CIÊNCIA PARA DESVENDAR CRIMES	31
FIGURA 5	– DIAGRAMA REPRESENTANDO O PROCEDIMENTO UTILIZADO PELOS PERITOS EM UM CASO CRIMINAL	32
FIGURA 6	– DIAGRAMA REPRESENTANDO QUAIS AUTORIDADES ESTÃO PRESENTES NA CENA DO CRIME E QUAL AS SUAS RESPECTIVAS FUNÇÕES NAQUELE MOMENTO	33
FIGURA 7	– PC FARIAS, RICHTHOFEN E ISABELLA NARDONI	34
FIGURA 8	– CENA DE UM CRIME REPRESENTADO NO CHÃO DA SALA ..	34
FIGURA 9	– SOLUÇÃO ANTES E DEPOIS DE SER AQUECIDA, RESPECTIVAMENTE	35
FIGURA 10	– EQUAÇÃO DA REAÇÃO ENTRE O ZINCO METÁLICO E O HIDRÓXIDO DE SÓDIO	36
FIGURA 11	– EQUAÇÃO DE REDUÇÃO DA FENOLFTALEÍNA A PARTIR DA LIBERAÇÃO DO GÁS HIDROGÊNIO FORMADO NA EQUAÇÃO 1	36
FIGURA 12	– EQUAÇÃO DA HEMOGLOBINA E O PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO E A OXIDAÇÃO DA FENOLFTALEÍNA	36
FIGURA 13	– AMOSTRA DA MANCHA AO ADICIONAR O REAGENTE E O PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	37
FIGURA 14	– IMPRESSÃO DIGITAL REVELADA APÓS COLOCAR O PEDAÇO DE PAPEL EM CONTATO COM O VAPOR DE IODO EM UM SISTEMA FECHADO	37
FIGURA 15	– REAÇÃO DE HALOGENAÇÃO ENTRE UM ÁCIDO GRAXO E O IODO	38
FIGURA 16	– CROMATOGRAFIA EM CAMADA FINA FEITA COM CANETINHAS HIDROCOR NAS FASES MÓVEIS: ETANOL E ÁGUA, RESPECTIVAMENTE	38
FIGURA 17	– CROMATOGRAFIA EM CAMADA FINA FEITA COM CANETINHAS PERMANENTES NAS FASES MÓVEIS: ETANOL E ÁGUA, RESPECTIVAMENTE	39

LISTA DE SIGLAS

CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CSI	<i>Crime Scene Investigation</i>
IFRJ	Instituto Federal do Estado do Rio de Janeiro
OCNEM	Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN e PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais
Proquim	Projeto de Ensino de Química
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVO	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	JUSTIFICATIVA	16
4	REFERENCIAL TEÓRICO	17
4.1	A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS /QUÍMICA	17
4.2	OFICINAS TEMÁTICAS	18
4.3	COTIDIANO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	20
4.4	A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO	21
4.5	TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs)	22
4.6	QUÍMICA FORENSE	24
5	METODOLOGIA	27
5.1	SUJEITOS E CENÁRIOS DA OFICINA	27
5.2	A OFICINA	28
5.2.1	Conceitos Químicos Trabalhados	34
5.3	INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DA OFICINA	39
6	RESULTADO E DISCUSSÃO	40
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
8	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICES	62

1 INTRODUÇÃO

Os trabalhos e estudos acadêmicos publicados ao longo dos anos, como por exemplo, Chassot (1990), Fourez (2003) e Maldanner (2007), demonstram o grande desinteresse pela maioria dos alunos em estudar a disciplina de Química, isto porque a metodologia das aulas desta área ainda é focada em mera memorização de fórmulas e teorias. Sendo assim os discentes não conseguem ter uma visão de aplicação dos conteúdos estudados em seu cotidiano, conseqüentemente não os estimulam em desenvolver um raciocínio lógico e a torná-los cidadãos mais ativos e conscientes na sociedade atual. Além deles, os professores também se sentem desmotivados por perceberem que os resultados das aulas não são satisfatórios.

Segundo Bizzo (2009, p. 9), o professor tem como papel crucial “reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos nossos alunos uma vez que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade”. Diante disso, surgem propostas metodológicas com o objetivo de reverter o atual cenário educacional do ensino de química.

Contextualização é uma dessas propostas que busca fornecer aos alunos uma aprendizagem mais significativa conforme previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1999). Uma ferramenta para auxiliar nesta busca são as oficinas temáticas onde promovem, principalmente, os alunos a deixarem de serem agentes passivos da aprendizagem para serem agentes ativos.

Dentro das oficinas podem-se utilizar, também, temas geradores. Estes possibilitam a partir de um tema fora do contexto escolar, como por exemplo a Química Forense, gerar curiosidade e motivação nos alunos a descobrirem qual a conexão do tema com o conteúdo da aula (AQUINO, 2012).

Partindo destes princípios a aplicação de uma oficina temática utilizando como tema gerador a Química Forense com alunos da turma do Ensino Médio/Técnico do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, no *campus* Duque de Caxias, busca apresentar uma aula diferenciada, ligando temas da área da química e um tema da química forense, que fascina muitos jovens nos dias atuais devido às inúmeras séries de TV disponíveis.

2 OBJETIVO

2.2 OBJETIVO GERAL

Promover a uma turma do ensino médio/técnico em Química do Instituto Federal do RJ uma aprendizagem colaborativa a partir do tema Química Forense, sendo esta abordada por meio de uma oficina temática.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma pesquisa, através de um diálogo no início da abordagem, sobre o interesse que os alunos têm em estudar química;
- Utilizar um episódio da série CSI como uma Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) dentro da oficina temática, buscando motivá-los a compreender os conteúdos teóricos;
- Utilizar as experimentações da Química Forense, como por exemplos, identificação de sangue e revelação de impressão digital, para abordar os conteúdos de química ali presentes a fim de que eles percebam as aplicabilidades desta área no cotidiano;
- Promover através da oficina temática e da investigação de um crime uma aprendizagem colaborativa.
- Avaliar qualitativamente, através de questionários e observações a importância da utilização das oficinas temáticas e das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem.

3 JUSTIFICATIVA

A educação vem passando ao longo dos anos por mudanças significativas, que refletem diretamente na aquisição de conhecimentos dos alunos. Uma das mudanças que atualmente é evidenciada está no modo de lecionar dos professores. Durante um período o professor era considerado o detentor de todo o conhecimento e os alunos apenas receptores, onde a preocupação estava somente na fixação das informações e conceitos (ROSA, SILVA e GALVA, 2013). Hoje, percebe-se que este método de ensino, denominado tradicional, não promove um desenvolvimento cognitivo nos estudantes de modo a torná-los mais críticos e ativos na sociedade. Por isso, novas metodologias são constantemente desenvolvidas, a fim de servir como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem (ROSA, SILVA e GALVA, 2013).

A Química é uma ciência presente no cotidiano dos alunos, assim, buscar uma aproximação da teoria abstrata com a prática se faz necessário para tornar a aprendizagem mais significativa. Sabe-se que contextualizar, ou seja, fazer essa aproximação, não é citar exemplos durante a aula ou no final da explicação do conteúdo. Segundo o PCN+ (Parâmetros Curriculares Nacionais, p. 93) é propor “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las”.

Diante disto o tema Química Forense foi escolhido por estar, atualmente, muito presente na mídia, seja por meio dos noticiários, dos filmes ou dos seriados que abordam as investigações criminais, tais como *CSI: Crime Scene Investigation*, *CSI: New York* e *CSI: Miami* (VIEIRA et al., 2016). Desse modo, aparenta ser um tema de fácil contextualização com a disciplina de química.

Neste trabalho também se busca mostrar a contribuição das práticas experimentais no processo de ensino aprendizagem, bem como o uso das TICs. É quase que evidente que a utilização destas ferramentas em uma turma na qual não tem acesso a nenhum experimento e que está diariamente exposta a um ensino baseado no método tradicional, a abordagem desta proposta iria atingir um grau de interesse e motivação satisfatório pelos alunos. Por isso, a turma escolhida tem como perfil um ensino que não se baseia ao tradicionalismo e estão em contato constante com um laboratório de química.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS /QUÍMICA

O primeiro contato dos alunos com as ciências se dá no Ensino Fundamental com alunos de 9 (nove) anos, onde o conteúdo desta disciplina é dado de modo geral, isto é, não há uma divisão entre a biologia, a química e a física (BRASIL, 1999). Quando ingressam no Ensino Médio estas disciplinas são estudadas separadamente, porque é preciso que os alunos adquiram uma compreensão cognitiva mais avançada em relação aos conceitos destas matérias.

O ensino de ciências busca fornecer aos estudantes uma compreensão da natureza, como ela se comporta e o porquê dos fenômenos. Mais especificamente o ensino de química estuda a natureza da matéria, suas transformações e a energia que envolve nesses processos. Percebe-se, assim, a relevância destes ensinamentos, uma vez que eles fornecem informações macroscópica e microscópica sobre o meio em que vivemos, desenvolvendo nos discentes a capacidade de observar, raciocinar logicamente e analisar de modo criterioso a realidade (CLEMENTINA, 2011).

Na maioria das vezes, observa-se um grande desinteresse pela química devido aos conteúdos que precisam de uma maior compreensão e entendimento por se tratarem de informações no nível microscópico ou ainda de fenômenos comprovados experimentalmente. Pode-se considerar, também, que a falta ou a omissão da evolução científica nos textos dos livros dificulta o entendimento conceitual das teorias, e desta forma o ensino é visto como algo que surgiu de um dia para o outro (CLEMENTINA, 2011).

Apesar das dificuldades que os docentes encontram ao lecionar química, é preciso que estes motivem os alunos diante da importância em aprender seus conceitos e fazer com que eles percebam que ela está inserida em seu cotidiano, desde uma simples preparação de café até a fabricação de bombas. Também é um desafio e uma realização profissional ver que os alunos tenham a capacidade de se posicionar criticamente sobre os acontecimentos na sociedade. (SOUZA, SANTOS e JÚNIOR, 2011).

4.2 OFICINAS TEMÁTICAS

Segundo Aurélio (2017) a palavra oficina tem alguns significados distintos, como por exemplos, designa casas de arrecadações, cursos práticos com foco em um assunto, entre outros. Mas, ao ouvir o termo oficina, na maioria das vezes, este nos remete a um ambiente de trabalho onde os funcionários, a partir de seus conhecimentos teóricos e práticos, buscam solucionar os problemas que são levados para a mesma. E para resolvê-los é necessário “competências, o emprego de ferramentas adequadas, e às vezes de improvisações, pensadas na base de um conhecimento” (MARCONDES, 2008, p. 68). É preciso ainda levar em consideração o trabalho em conjunto, a ação e a reflexão.

Baseada nessa visão surge à proposta metodológica denominada oficina temática. Ao se juntarem, essas duas palavras formam uma expressão que tem como objetivo principal tratar um dado problema com um único foco, mas que pode ter diversos entendimentos. Percebe-se que esta metodologia pode ser de grande motivação aos estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem, em especial, no ensino de química, que, na maioria das vezes, é transmitido sem contextualização (SILVA et al., 2014).

Segundo Marcondes (2008) as principais características desta oficina, na química, resumem-se na:

- Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia-a-dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens.
 - Abordagem de conteúdos da química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento.
 - Estabelecimento de ligações entre química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo.
 - Participação ativa do estudante na elaboração de seu conhecimento.
- (MARCONDES, 2008, p. 68 e 69).

Desse modo, os alunos deixam de ser agentes passivos da aprendizagem e passam a ser ativos na construção do próprio conhecimento.

A contextualização e a experimentação são os fundamentos de uma oficina temática. Acredita-se que esta base estimula e facilita a motivação no querer aprender dos alunos e, conseqüentemente, pode aumentar o encantamento pela ciência (SILVA et al., 2014).

Com a contextualização, o cotidiano é problematizado e, no decorrer das atividades, busca-se estudar o problema baseando-se no conhecimento científico (VILCHES, SOLBES e GIL, 2001). Por isso, a escolha do tema para se abordar tal

assunto é a parte primordial, pois é preciso que o mesmo possibilite o estudo prático com o cotidiano. É preciso que o tema gere no aluno uma importância tanto para si próprio quanto para a sociedade no qual está inserido, pois desta forma a aprendizagem ganha mais significação (MARCONDES, 2008).

A experimentação é utilizada devido ao seu potencial de despertar a curiosidade e o interesse nos alunos, principalmente, nas práticas realizadas por eles. Sendo assim, eles têm a oportunidade de ver no “ao vivo e a cores” os fenômenos que estudaram na teoria (HODSON, 1994).

O desenvolvimento das atividades experimentais é realizado de modo problemático ou como teste de hipóteses, visando assim criar um meio investigativo onde o aluno é o responsável por diagnosticá-lo e o professor apenas auxilia-o com as informações necessárias neste processo (SHILAND, 1999; CARVALHO, 1999).

A problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, são momentos pedagógicos, propostos por Delizoicov e Angotti (1991), que formam a estrutura de uma oficina temática. No primeiro momento, a problematização inicial tem por objetivo apresentar aos alunos situações reais, conhecidas e vivenciadas por eles a cerca do tema proposto na oficina, fazendo com que manifestem suas ideias e percepções sobre o que está sendo falado e com a ajuda da mediação do professor fazer com que cheguem a um senso comum. Na organização do conhecimento, segundo momento, apresentam-se os conhecimentos científicos necessários que irão encaminhá-los para a compreensão da situação problema. E por fim, com a aplicação do conhecimento, os alunos analisam e interpretam a situação inicial com um conhecimento mais estruturado. É possível, também, que outros problemas sejam demonstrados para que eles apliquem os conhecimentos adquiridos.

Ao criar uma discussão a cerca do tema na sequência destas propostas metodológicas supracitadas e como elas decorrem, observa-se que os alunos acabam trocando conhecimentos e aprendem com as informações do próximo. Esta análise remete uma aprendizagem colaborativa “que corresponde a uma atividade em que os protagonistas desses métodos de ensino compartilham suas dificuldades e conhecimentos, se enriquecendo mutuamente” (SILVA, 2011, p. 19).

Na aprendizagem colaborativa os alunos são estimulados a participar ativamente das atividades de forma mútua, ou seja, há uma interação social entre os participantes onde, além de ter o compartilhamento de conhecimentos, tem-se

também, o “envolvimento de todos na construção e manutenção do conhecimento originado da interação participativa de todos os envolvidos na atividade colaborativa” (SILVA, 2011, p. 19). O ambiente nesta aprendizagem é democrático e a vivência é comunitária.

4.3 COTIDIANO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A Química é uma das disciplinas da área de ciências exatas que apesar da sua grande importância no desenvolvimento tecnológico e científico para o país, é pouco atraente na visão dos discentes do Ensino Médio devido ao fato de não ser abordado de modo atrativo, ou seja, o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina ainda valoriza a memorização de fórmulas, regras e cálculos. Resumidamente, pode-se dizer que o ensino básico ainda baseia-se no acúmulo de informações, o qual não transmite que a educação é o elemento fundamental para o desenvolvimento crítico e ativo do aluno quanto ao seu papel de cidadão na sociedade (SANTOS e SOUZA, 2016).

Segundo Piaget (1978) a educação tem duas metas definidas, a primeira:

é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente de repetir o que as outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo o que a elas se sobrepõem (PIAGET, 1978, p. 246).

A segunda meta definida por Piaget evidencia o que os documentos oficiais propõem para o Ensino de Química. Os PCN (BRASIL, 1999) e as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) (BRASIL, 2006) afirmam que os conteúdos de química devem estar de acordo com o cotidiano dos alunos, para isso, esses conteúdos devem ser abordados de modo que incorpore questões ambientais, sociais, econômicas, entre outros.

Os modos de abordagem diversificados para um ensino eficaz e atraente têm por objetivo auxiliar na formação intelectual e pessoal do estudante. Entretanto, para que isso ocorra, o mesmo precisa estar motivado. A motivação impulsiona a alcançar determinado objetivo, ou seja, ela constitui a força que incentiva a chegar a um alvo. Sendo assim, um estudante motivado tem prazer em aprender. (Gil, 2008).

A contextualização pode ser uma aliada neste processo de tornar a aprendizagem significativa, uma vez que permite ao aluno analisar o conhecimento

(CHASSOT, 1993). Desta forma a criatividade, o pensamento inovador e questionador, a organização e os objetivos podem ser desenvolvidos nos discentes (SANTOS e SOUZA, 2016).

O termo cotidiano e contextualização são utilizados, na maioria das vezes, como sinônimos, e na área do ensino de química são utilizados de forma marcante, seja pelos professores desta disciplina, pelos autores de livros didáticos ou pesquisadores da área, entretanto, cada termo surgiu em um período diferente. O conceito de cotidiano aparece em projetos no ano de 1982, como por exemplo, no Projeto de Ensino de Química para o 2º grau (Proquim, 1982). Já o uso do termo contextualização passou a ser utilizado nos anos de 1999 e 2002, após os documentos oficiais, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999) e PCN+ (Brasil, 2002; WARTHA, SILVA e BEJARANO, 2013).

As definições destes termos são divergentes, por isso utilizá-los como sinônimos é uma prática errônea. Ao querer lecionar a Química de modo cotidiano, busca-se associar o conhecimento científico com situações corriqueiras do dia a dia dos estudantes. Deste modo, objetiva atrair a atenção dos mesmos e a motivá-los a compreender que a Química não é uma ciência isolada da realidade de seus cotidianos. Para Chassot (2001), trabalhar o conteúdo utilizando o cotidiano virou meramente uma proposta de ensinar somente os conceitos teóricos.

A definição de contextualização vai muito além de relacionar o conteúdo de sala de aula com dia a dia dos alunos, ela se preocupa em demonstrar que em todo conhecimento há uma relação entre sujeito e objeto. Assim, o aluno desenvolve uma aprendizagem significativa (BRASIL, 1999).

A substituição do termo cotidiano por contextualização ocorreu após a publicação do PCNEM no ano de 1999, conseqüentemente aquele passou a ser menos encontrado nos documentos oficiais e nos trabalhos de pesquisa (WARTHA, SILVA e BEJARANO, 2013).

4.4 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO

Segundo Borges e Moraes (1998, p. 30), “experimentar [...] é submeter à experiência; é por à prova; é ensaiar; é conhecer ou avaliar pela experiência”. Diante desta concepção, percebe-se que o sujeito está a todo o momento no seu dia a dia

realizando uma experiência, seja para confirmar algo ou para adquirir conhecimentos. Alves (2000, p. 150), afirma que “a experiência está fortemente ligada ao cotidiano do ser humano”.

A experimentação se fez muito presente no período dos Alquimistas e se faz presente nas práticas dos químicos atuais. Os conhecimentos propostos nesta ciência, a princípio, sempre foram empíricos, por isso, para se formular as leis era preciso ter certeza de que a teoria acontecia na prática. Partindo desta premissa, historicamente, o papel essencial da experimentação nas ciências naturais data a partir do século XVII, no qual ganha um privilégio de se tornar uma proposta de metodologia científica (GIORDAN, 1999).

Ao se trabalhar a prática precedida da teoria permite que o aluno se coloque em posição de questionador, tanto do seu conhecimento quanto ao objeto do conhecimento que se mostra. Deste modo ele deixa de ser um agente passivo da sua aprendizagem e passa a ser ativo, tornando este processo mais significativo. Entretanto, para que este objetivo seja alcançado é preciso que a experimentação tenha um valor pedagógico, o de “levar a um desequilíbrio e transformações na estrutura cognitiva do aluno” (SILVA, 2013, p. 126) caso contrário, a prática se restringe a uma diversão sem conhecimento educacional.

Algumas escolas, principalmente as da rede pública não conseguem proporcionar aulas práticas aos alunos, por falta de laboratório, de materiais e reagentes ou ainda de profissionais capacitados. A maior parte dos professores das escolas que têm o “privilégio” de proporcionar esse diferencial aos estudantes preparam as práticas de modo tradicional, ou seja, “receita de bolo” onde é disponibilizado passo a passo do experimento a fim de reproduzir o método científico. Deste modo, eles apenas observam o fenômeno ocorrido e concluem com uma suposta resposta da verdade sobre os fatos (VILELA et al., 2007).

É perceptível que as aulas experimentais motivam os alunos pelo estudo da química, porque aproxima a teoria com a prática. Entretanto, é preciso que o aluno desenvolva a “capacidade de solucionar problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades” (SILVA, 2013, p. 126), aprendendo efetivamente uma investigação científica e não reproduzindo simplesmente uma prática.

4.5 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs)

Quando se fala em tecnologia a maioria das pessoas faz referência aos computadores e/ou celulares quase que imediatamente. Segundo Lima Júnior (2005), a definição de tecnologia não pode estar associada somente à utilização de equipamentos, máquinas e computadores, nem mesmo a uma ideia de produtividade industrial. Para Kenski (2011), seu conceito baseia-se em pesquisar, planejar e criar determinada atividade, isto é, a partir de um conjunto de informações e princípios científicos, aplicá-los na criação de um produto, um serviço ou um processo. Pode-se entender então que a tecnologia é a relação entre o sujeito e a ferramenta tecnológica a fim de produzir e disseminar informações e conhecimentos (PORTO, 2006).

Ao comparar-se apenas as últimas duas décadas percebemos o quanto a tecnologia avançou, porém, não sendo possível afirmar se este avanço é bom, estando isto diretamente relacionado ao modo como as utilizamos e ao ponto de vista das pessoas. Lévy (2000, p. 26), diz que tampouco pode ser considerada neutra “já que é condicionante ou restritiva, já que de um lado abre e de outro fecha o espectro de possibilidades”.

Diante do avanço tecnológico, fica inviável ao professor não incorporar em suas aulas as TICs, que são recursos tecnológicos que permitem a transmissão de informações. Elas podem se referenciar ao rádio, televisão, sistemas multimídias, livros, computadores, jornal impresso, entre outros (RODRIGUES, 2009).

Atualmente, a maioria dos jovens possuem um smartphone onde dentre tantos aplicativos instalados no mesmo, o WhatsApp e o Youtube não podem faltar. Alguns professores não gostam da ideia da utilização desse aparelho em sala de aula, porém é quase inevitável não ver um aluno mexendo no celular dentro da sala de aula. Há alguns artigos voltados a favor da utilização dessa tecnologia no processo de ensino-pedagógico, como por exemplo, o trabalho de Neri (2015) que defende a utilização do WhatsApp como ferramenta pedagógica no ensino médio e o de Pechansky (2016) que faz uma reflexão de um canal do Youtube que ajuda muitos jovens a estudarem nesta plataforma digital, principalmente os de Ensino à Distância.

Segundo os PCNs e PCNEM:

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras. (BRASIL,

1998, p. 96) As tecnologias da comunicação e da informação e seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas. (BRASIL, 1999, p. 134).

Diante do incentivo nos documentos oficiais de utilizar as TICs no processo de aprendizagem, percebe-se que ao trabalhar uma oficina temática abordando a Química Forense é possível utilizar as séries de TV como TICs destacando o CSI (*Crime Scene Investigation*), uma vez que ele atingiu ao longo do tempo um público grande dos adolescentes (SANTOS e SOUZA, 2016) (SILVA e ROSA, 2013). Assim, facilita a ministração da aprendizagem colaborativa por parte do discente.

A série CSI teve como objetivo investigar situações criminalistas onde eram realizadas por grupos de cientistas forenses das cidades de Las Vegas, Nova York e Miami. A facilidade de utilizá-la é devido a sua abrangência ao público – alvo (os adolescentes), uma vez que era exibido em canal aberto (SILVA e ROSA, 2013).

Para Orozco (2002, p. 65), o “tecnicismo por si só não garante uma melhor educação. [...] se a oferta educativa, ao se modernizar com a introdução das novas tecnologias, se alarga e até melhora, a aprendizagem, no entanto continua uma dúvida”. Ou seja, a simples utilização de uma ferramenta tecnológica em sala de aula não garante um trabalho educativo ou pedagógico, é preciso gerar conhecimento e aprendizagem no aluno.

4.6 QUÍMICA FORENSE

A Química Forense está inserida dentro da ciência forense, a qual envolve, além da química, a física, a biologia, a matemática e outras ciências. Ela é uma área interdisciplinar que procura dar suporte na solução de investigações da justiça civil e/ou criminal. Para uma definição mais ampla ela “é a aplicação da ciência à lei, sendo sua meta principal prover apoio científico para as investigações de danos, mortes e crimes inexplicados”, contribuindo assim “na elucidação de como ocorreu determinado delito, ajudando a identificar os seus intervenientes por meio de estudo da prova material recolhida no âmbito da investigação criminal” (SAFERSTEIN, 2001, p. 149).

Ao longo do tempo a ciência forense vem sofrendo evoluções, o que contribui para um diagnóstico criminal mais preciso. Suas origens são datadas no século XII e apontam a medicina como a principal colaboradora na “elaboração, interpretação e aplicação das leis”, já que investigava as causas da morte das pessoas (FARIAS,

2007, p. 2). Entretanto, é apenas no século XVII que atestam a utilização dos conhecimentos químicos no esclarecimento de crimes (SOUZA, 2013).

Sua aplicação se dá em vários ramos, como por exemplo, na constatação de maconha e cocaína, fraudes virtuais, falsificação de quadros, adulteração de veículos, entre outros casos (SILVA e ROSA, 2013).

Para Farias (2007) o perito forense precisa ser um “super-químico”, uma vez que, além, dos conhecimentos que abrangem a área da química e, também, da física, matemática e biologia, por exemplo, precisa estar seguro na escolha das análises que irá realizar. Ou seja, é o químico que decide quais procedimentos realizará para coletar as melhores e mais satisfatórias informações a fim de que sejam suficientes na elucidação do crime. É de extrema importância esta fase de averiguação do caso, pois a presença ou a ausência de uma pequena prova material pode incriminar alguém inocente ou absolver um criminoso.

É preciso que o perito tenha bastante cautela no momento de recolher os vestígios, pois a maioria das análises do químico só pode ser realizada em laboratório. Desse modo, é necessário que o químico investigador não permita que os vestígios modifiquem as características do local (LIMA e PAULA, 2014).

Analisando a relação da teoria com a experimentação na química forense para investigar e elaborar um laudo nas investigações, observa-se que este pode ser um excelente tema a se trabalhar em sala de aula, pois ao inserir os alunos em uma investigação pode promover a atração e a motivação dos mesmos na compreensão da química por trás do “crime” (ROSA, SILVA e GALVAN, 2013). Além disso, é possível trabalhar a contextualização e a aprendizagem significativa.

Sendo assim, atualmente, têm-se alguns artigos que focam suas pesquisas na utilização do tema Química Forense para facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de química utilizando tanto as ideias que os seriados e filmes de investigações criminais que reportam quanto, e principalmente, a parte experimental. Pode-se citar, por exemplo, o trabalho de Santos e Souza (2016) com o título “Utilização de Experimentos de Química Forense no Ensino de Química” que descreve alguns experimentos que podem ser utilizados para trabalhar os conceitos de absorção física, interações intermoleculares, mudança de estado físico, ácidos e bases, indicadores de pH, oxi-redução, entre tantos outros assuntos.

O trabalho realizado por Santos e Souza teve como objetivo realizar uma pesquisa de forma geral sobre o ensino de ciência na microrregião de Ilhéus-

Itabuna bem como a contribuição do projeto “Ciência Interativa” no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nesta região. Diferentemente, apesar de utilizar a mesma base temática, o presente trabalho buscou dentre outras coisas afirmar que o uso de uma metodologia diferenciada pode auxiliar o discente a compreender melhor o conteúdo.

5 METODOLOGIA

A natureza do presente trabalho é de caráter qualitativo, que de acordo com Portela (2004, p. 2) é um tipo de pesquisa que “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc”. Desse modo, o caráter deste tipo de abordagem é subjetivo, onde o pesquisador é a principal ferramenta para realizar a análise de dados coletados. A coleta de dados desta pesquisa foi realizada por meio de questionários, que embora sejam utilizados números para reafirmar hipóteses, não viabiliza uma análise estatística, comprovando que a pesquisa será qualitativa.

Além de questionários foram realizadas observações e discussões ao longo da aplicação. Segundo Gil (2008), as etapas de um estudo são delimitadas a partir da observação, caracterizando-o como uma ferramenta essencial para as pesquisas. Assim, é possível conhecer as pessoas que estarão envolvidas no projeto, aspectos que podem contribuir para um resultado mais satisfatório da pesquisa, construir hipóteses, coletar dados, entre outros.

A Química Forense foi o tema utilizado para trabalhar conceitos químicos dentro da oficina temática, a qual é o enfoque da proposta metodológica. Buscou-se também fornecer uma aprendizagem colaborativa, e como TIC usou-se um trecho de um dos episódios da série CSI.

5.1 SUJEITOS E CENÁRIOS DA OFICINA

A oficina envolveu alunos do curso médio/técnico de Química da turma 251, 5º período, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro *campus* Duque de Caxias do Rio de Janeiro (IFRJ).

A escolha desta turma deu-se no período da disciplina obrigatória de estágio II, com objetivo de realizar um levantamento de dados que mostra o quão útil e eficaz é uma metodologia diferenciada no processo de ensino-aprendizagem. Isto é, como uma aula contextualizada utilizando recursos simples e temas da atualidade podem ajudar na compreensão dos conteúdos de química.

Uma característica marcante desta turma é ver o quanto os alunos entendem a disciplina de química em relação aos alunos da rede do Estado. Essa análise foi perceptível ao estagiar em seis turmas no Colégio Estadual Francisco Caldeira de

Alvarenga localizado no bairro de Santa Cruz/RJ para o cumprimento da carga horária das disciplinas obrigatórias de Estágio I e II. Talvez esse entendimento diferenciado pode estar relacionado ao quantitativo de tempos que a turma do curso médio/técnico possui (mais de quatro tempos por semana de química e as turmas do Estado apenas dois por semana).

Outra característica é que os alunos do curso médio/técnico possuem matérias experimentais obrigatórias na grade curricular, realizando práticas relacionadas aos conteúdos vistos anteriormente em sala de aula, diferentemente dos outros alunos que não possuem prática nenhuma obrigatória no currículo mínimo.

Partindo destas características, a aplicação deste trabalho buscou, a partir dos relatos coletados sobre a oficina proposta, avaliar se mesmo em turmas onde a grade curricular da disciplina de química é maior e onde os alunos tem acesso às práticas laboratoriais, que a contextualização, as oficinas temáticas, as TICs e os experimentos são metodologias que demonstram resultados satisfatórios no ensino.

A aplicação do projeto ocorreu em uma das aulas oferecidas pela professora Queli Almeida, responsável pela turma na disciplina de Química Orgânica.

5.2 A OFICINA

Os alunos foram orientados sobre a proposta da oficina e cientes de que a participação era livre e, caso estivessem dispostos a participar as falas e as respostas obtidas durante a aplicação seriam avaliadas a fim de gerar resultados para o presente trabalho. Foram avisados, também, que as imagens preservariam suas identidades, isto é, seus rostos não seriam revelados nas publicações das fotos coletadas. Para que esta participação ocorresse de modo formal, os alunos interessados assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (Apêndice A).

Após o consentimento de todos os participantes iniciou-se a oficina e os alunos receberam um questionário aberto (Apêndice B) e em seguida assistiram cerca de 20 minutos de um trecho do episódio da série CSI (figura 1). Ao fim do trecho foram questionados sobre a relação da série em uma aula de Química, como esta área contribui na elucidação de um crime, como os peritos (vistos no vídeo) trabalham, entre tantas outras perguntas. Esta relação, pergunta e resposta, ocorreu

de forma verbal com o objetivo de criar uma maior relação e interação entre os alunos e a pesquisadora.

Figura 1 - Alunos assistindo um trecho do episódio CSI.



Fonte – Arquivo pessoal (2018).

Dando prosseguimento na aula, as respostas ditas durante os questionamentos serviram como uma ligação para iniciar a parte teórica do conteúdo programado. Foi feita uma apresentação de slides sobre a evolução histórica da ciência forense, o surgimento da química forense, como se analisa a cena de um crime, quais autoridades estão presentes na cena, algumas técnicas utilizadas pelos peritos e três casos solucionados com a ajuda das análises das ciências forenses.

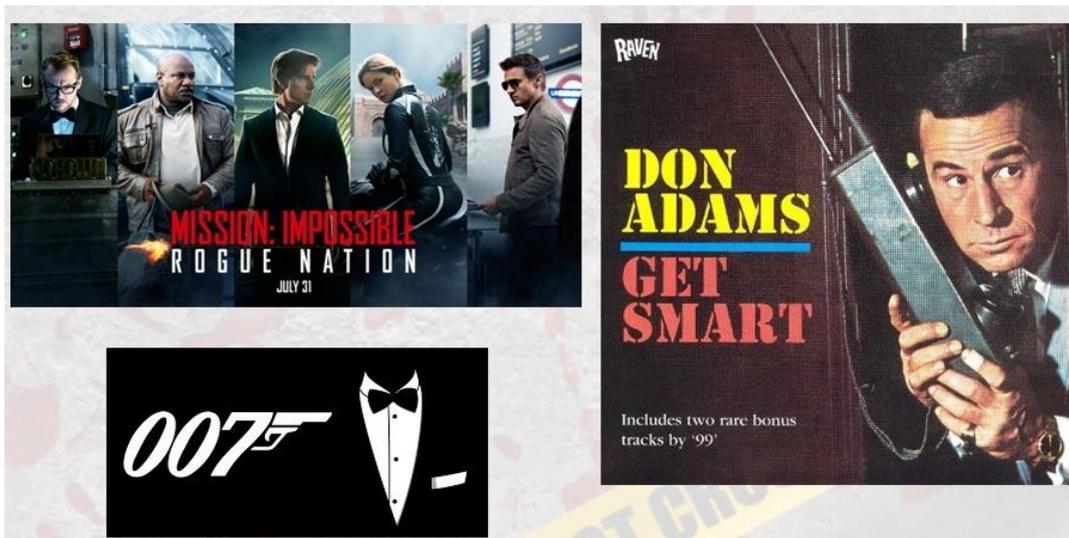
No primeiro tópico da apresentação (a evolução histórica da ciência forense), buscou-se falar sobre o que é a ciência forense mostrando como esta remonta a épocas pré-científicas, ou seja, a épocas antes de Cristo exemplificando com uma passagem da bíblia no texto de Daniel, no qual este comprovou ao rei da Babilônia que os sacerdotes e seus familiares estavam consumindo as oferendas prestadas ao ídolo Bel. Para isto, Daniel espalhou cinzas no templo, onde as oferendas eram colocadas e no dia seguinte verificou-se que elas tinham sido consumidas mesmo com a porta lacrada, e que as pegadas visualizadas eram compatíveis com as dos sacerdotes (GARRIDO e GIOVANELLI, 2008).

Falou-se, também, sobre a formação de um corpo estruturado sobre a ciência forense por meio de uma sistematização a partir do século XVI, da criação do Instituto de Polícia Científica na Universidade de Lausanne, na França e das limitações que os cientistas forenses encontram dentro da própria ciência.

Em seguida, no surgimento da química forense, os alunos puderem perceber a necessidade da utilização dos conhecimentos da química para dar suporte nas decisões judiciais. Além disso, viram que o seu embasamento para as conclusões das análises das provas de um crime é tão preciso que o seu uso na forense é datado no fim do século XVII, mas que foi apenas no final do século XIX que os métodos da ciência moderna começaram a ser utilizados na química forense que conhecemos atualmente (GARRIDO e GIOVANELLI, 2008).

A controvérsia entre alguns autores sobre a origem do seu surgimento, também foi abordada, onde alguns acham que a química forense seria filha da Medicina Legal e outros acham que suas origens se confundem. Falou-se da utilização das ciências forenses na mídia, mostrando exemplos como filmes, desenhos e seriados (figuras 2, 3 e 4).

Figura 2 - Alguns filmes que utilizavam a ciência para desvendar mistérios.



Fontes: <https://joesgeekfest.wordpress.com/2015/08/05/mission-impossible-rogue-nation-serious-fun/>
<http://www.sahssaricando.com/especial-007-james-bond-parte-um/>
<https://www.allmusic.com/album/get-smart-mw0000093051>

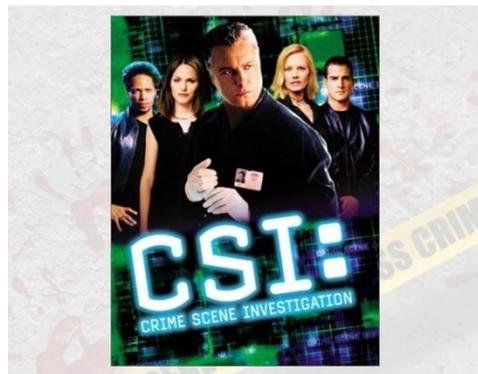
Figura 3 - Alguns desenhos que utilizavam a ciência para desvendar mistérios.



Fontes:

<https://www.thoughtco.com/top-pink-panther-inspector-clouseau-comedies-1924446>
<http://criandoparapestinhas.blogspot.com/2011/01/festa-com-turma-do-scooby-doo.html>
<https://www.impaktovisual.com.br/capitao-caverna/7222-display-capitao-caverna.html>
<https://gartic.com.br/naytiisuzuki/desenho-jogo/o-laboratorio-de-dexter-2>

Figura 4 - Série CSI que utilizava a ciência para desvendar crimes.



Fonte: <https://www.imdb.com/title/tt0534673/>

Os dois primeiros tópicos (a evolução histórica da ciência forense e o surgimento da química forense) tiveram como objetivo principal motivar os alunos a cerca do tema gerador (Química Forense) e mostrá-los a partir de estudos científicos que as ciências são construídas ao longo do tempo e não áreas que surgiram repentinamente.

Na parte da apresentação que falou sobre como se analisa a cena de um crime, utilizou-se um diagrama (Figura 5) para que os alunos pudessem ter uma melhor compreensão e entendimento. O diagrama descreveu cuidadosamente como é o procedimento tomado para se averiguar e investigar o local em que o crime ocorreu, desde o momento que o centro de investigações recebe uma ligação até o momento em que o laboratório criminal envia a conclusão da perícia para o responsável pelo caso.

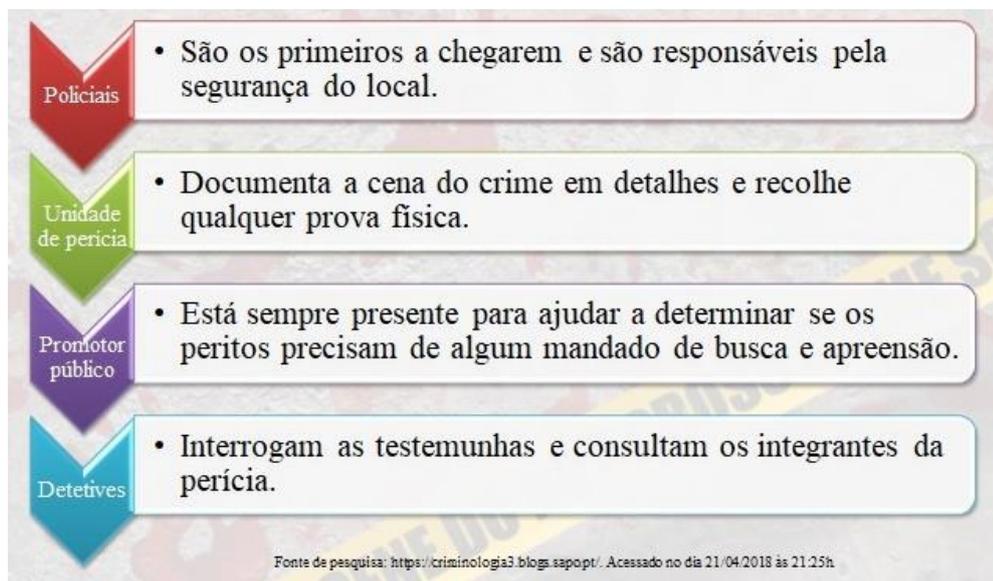
Figura 5 - Diagrama representando o procedimento utilizado pelos peritos em um caso criminal.



Fonte: <http://www.cursodeperitogratis.com.br/arquivos/4.pdf>

Assim como no tópico supracitado o momento que se falou sobre as autoridades que estão presentes na cena do crime também utilizou-se um diagrama (Figura 6). Este demonstrava quais autoridades iam ao local e quais as suas respectivas funções.

Figura 6 - Diagrama representando quais autoridades estão presentes na cena do crime e qual as suas respectivas funções naquele momento.

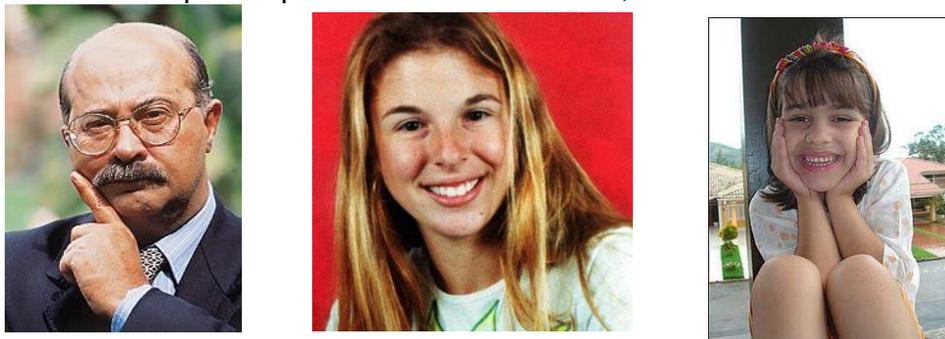


Fonte: <https://criminologia3.blogs.sapo.pt/>

As técnicas apresentadas foram as mais utilizadas pelos peritos, sendo elas: a do pó, do nitrato de prata, do iodo, o uso do 3 – amino – 2,3- di – hidro – 1,4 – ftalazinadiona (comumente conhecida como luminol), o uso do reagente Kastler – Meyer e a cromatografia. Para cada técnica foi demonstrado em qual ocasião é melhor utilizá-la, como é feito o procedimento e as reações que ocorrem.

Os crimes utilizados como exemplos foram o caso PC Farias, caso Richthofen e o caso Isabella Nardoni (Figura 7). Eles ocorreram, respectivamente, no ano de 1996, 2002 e 2008, e ambos envolvem casos que as testemunhas contaram uma versão diferente da conclusão das perícias, ou seja, os autores dos crimes deram depoimentos que não eram compatíveis com as observações no local do crime e/ou com as provas analisadas, pois queriam ser absolvidos do caso. Entretanto, com o trabalho e o resultado das perícias, os verdadeiros autores do crime puderam ser descobertos e condenados.

Figura 7 - Da esquerda para a direita PC Farias, Richthofen e Isabella Nardoni.



Fonte: <http://redeglobo.globo.com/globouniversidade/noticia/2012/03/relembre-casos-em-que-pericia-foi-essencial-para-solucionar-os-crimes.html>

Após a apresentação realizaram-se três experimentos: análise da mancha de sangue, identificação de digitais e cromatografia em papel. Estas práticas tiveram como objetivo abordar conceitos químicos ali presentes, de modo um pouco mais aprofundado. Por fim, eles responderam o questionário final (Apêndice C) e analisaram de forma verbal, isto é, comentaram em voz alta a cena do crime presente no chão da sala (Figura 8).

Figura 8 - Cena de um crime representado no chão da sala.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

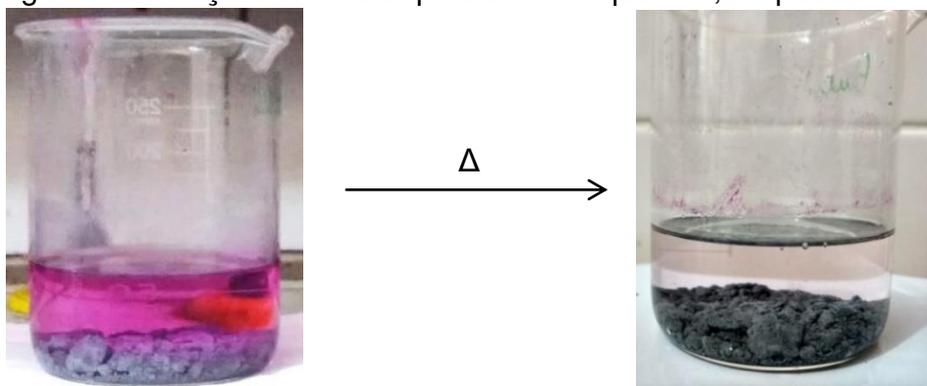
5.2.1 Conceitos Químicos Trabalhados

Na primeira prática, análise da mancha de sangue, buscou-se mostrar como é realizado a investigação de uma mancha no local do crime para saber se a mesma é sangue ou não, sem se preocupar a princípio com a distinção de ser de origem animal ou de um ser humano. Para realiza-la foi preciso preparar uma solução,

denominada reagente Kastler –Meyer. Esta preparação ocorreu dias antes da aplicação, e a mesma foi testada em diversas amostras por vários dias consecutivos, para garantir que o reagente ainda funcionaria durante a prática no dia proposto.

Na síntese deste reagente utilizou-se como referência o artigo de Santos e Souza (2016). Inicialmente, dissolveu-se 20g de NaOH (0,5 mol) em 90 mL de água destilada (0,004 mol) e 1g de fenolftaleína (0,003 mol) em 10 mL de etanol (0,004). Depois de preparar estas soluções verteu-se uma na outra e adicionou-se 20g de zinco (0,3 mol) em pó. A solução foi aquecida até o completo desaparecimento da cor rosada do indicador (Figura 9).

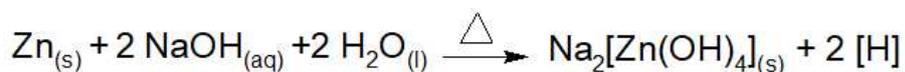
Figura 9 - Solução antes e depois de ser aquecida, respectivamente.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

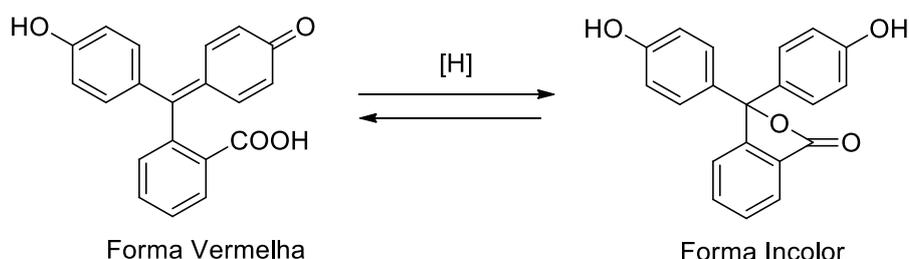
Utilizando as reações envolvidas durante a síntese desse reagente e da reação do mesmo com a mancha de sangue, foi possível abordar as definições de ácidos e bases, indicadores e o conceito de oxirredução. Na Figura 10 que demonstra a reação entre o zinco metálico e o hidróxido de sódio, percebeu-se que houve a formação de hidrogênio nascente onde este apresenta propriedades redutores sendo capaz de reduzir o indicador (Figura 11). Comentou-se com os alunos que durante a síntese, que ao adicionar o indicador na solução percebeu-se que a mesma foi do incolor para uma coloração rosa, neste momento foi abordado as definições de ácidos e bases, bem como os indicadores e suas faixas de viragem. Como nesta síntese foi utilizada o indicador fenolftaleína quando ela sofreu a redução sua cor foi do rosa forte/vermelho para incolor (CHEMELLO, 2007).

Figura 10 – Equação 1: reação entre o zinco metálico e o hidróxido de sódio.



Fonte: CHEMELLO, Emiliano. 2007.

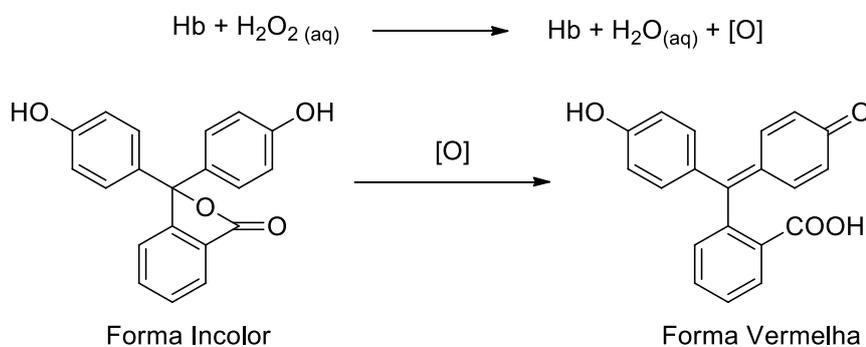
Figura 11 – Equação de redução da fenolftaleína a partir do hidrogênio nascente formado na equação 1.



Fonte: ChemDraw, 2010 – Elaborado pela Autora.

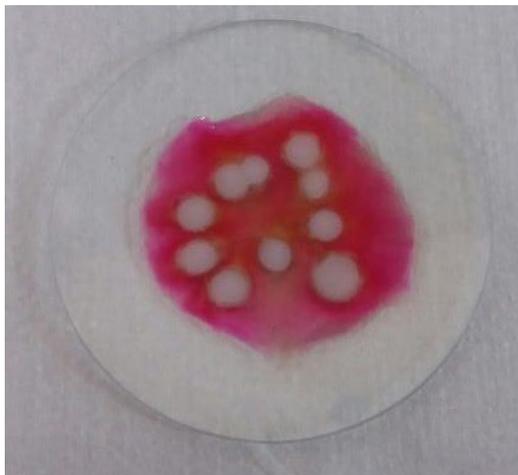
Ao adicionar o reagente incolor, pois o indicador foi reduzido, na amostra da mancha de sangue diluída e em seguida o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), a atividade catalítica das moléculas de hemoglobina foram ativadas e romperam o peróxido de hidrogênio em água e oxigênio nascente. Este, por sua vez, oxidou a fenolftaleína e a tornou rosa/vermelha novamente (Figura 12). Caso a amostra não se tornasse rosa/vermelha, após a adição do peróxido, ela não seria uma mancha de sangue, pois as hemoglobinas estão presentes somente na corrente sanguínea (Figura 13) (CHEMELLO, 2007).

Figura 12 – Equação da hemoglobina e o peróxido de hidrogênio e a oxidação da fenolftaleína.



Fonte: ChemDraw, 2010 – Elaborado pela Autora.

Figura 13 – Amostra da mancha ao adicionar o reagente e o peróxido de hidrogênio.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

No experimento da identificação de digitais, utilizou-se a técnica do vapor de iodo para identificar a digital de alguns alunos a fim de comentar sobre as mudanças de estados físicos, da interação tipo forças de Van de Waals, das ligações de hidrogênio e da reação de halogenação.

Para o primeiro conceito, mudança de estado físico, comentou-se sobre a capacidade que o iodo tem de sublimar em temperatura ambiente, isto é, a capacidade que ele tem de passar do estado sólido para o vapor sem passar pelo estado líquido. Partindo deste comentário introduziu-se os conceitos de interação intermolecular, principalmente, as do tipo forças de Van de Waals e ligações de hidrogênio, pois são “as forças de atração que governam o princípio químico das impressões digitais”. Estas interações interagem com o vapor de iodo por meio de uma absorção física, revelando a impressão digital ali presente (Figura 14) (SILVA e ROSA, 2013, p. 151).

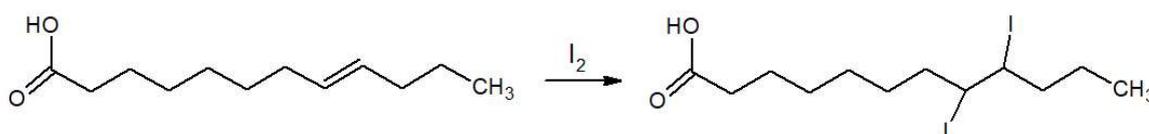
Figura 14 – Impressão digital revelada após colocar o pedaço de papel em contato com o vapor de iodo em um sistema fechado.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

Ainda nesta prática, foi abordado o conteúdo de reação de halogenação, uma vez que após certo tempo a água deixa de ser o composto principal da digital e as gorduras passam a serem os compostos majoritários. Quando o iodo entra em contato com as gorduras ele reage com os ácidos graxos presentes nestas por meio da reação de halogenação, de acordo com a figura 15 o iodo quebra a ligação dupla deste ácido e se liga ao carbono (PEREIRA, 2010).

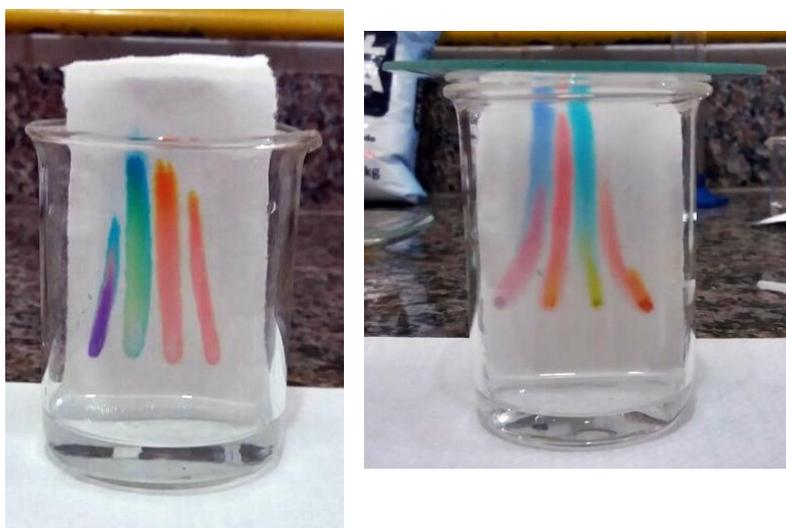
Figura 15 – Reação de halogenação entre um ácido graxo e o iodo.



Fonte: PEREIRA, Cinthia Bonetto. 2010.

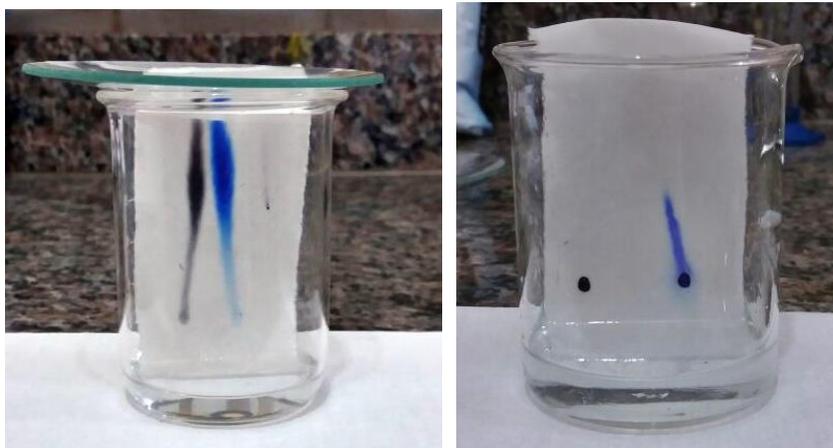
Por fim, para abordar os conceitos de separação de misturas foi realizado a prática de cromatografia em papel utilizando canetinhas hidrocor e permanentes. Esta técnica é um método físico-químico e para abordar seu princípio e como ela funciona utilizou-se os resultados obtidos demonstrados nas fotos 8 e 9 comentando, detalhadamente, o que seria a fase móvel, a fase estacionária, o porquê dos comportamentos diferenciados entre as canetinhas utilizadas quando colocadas no etanol e na água.

Figura 16 – Cromatografia em camada fina feita com canetinhas hidrocor nas fases móveis: etanol e água, respectivamente.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

Figura 17 - Cromatografia em camada fina feita com canetinhas permanentes nas fases móveis: etanol e água, respectivamente.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

Falou-se, também, da utilização dos métodos cromatográficos na química forense. Estas práticas são utilizadas a fim de se obter com qualidade uma análise toxicológica de drogas, pois têm “a capacidade de identificar, separar com sensibilidade, rapidez de análise e de forma detalhada e segura cada composto analisado”. As amostras mais utilizadas nestes métodos são as de urina, suor, cabelo, saliva, unhas, etc. (FERREIRA, 2016, p. 34)

5.4 INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DA OFICINA

A análise da oficina foi realizada com as respostas dos dois questionários e com as observações durante a aplicação. O primeiro questionário buscou, principalmente, observar qual a relação dos alunos com a Química, ou seja, se eles se sentem motivados a estudá-la e o quanto de informações sobre a química forense os mesmos tinham por meio de séries, filmes, noticiários, estudos ou curiosidades. Por sua vez, o segundo questionário foi aplicado para coletar informações a respeito da metodologia realizada durante a intervenção.

É válido ressaltar que a motivação ou não por parte dos alunos com a utilização de uma TIC e com a contextualização do tema foram observados durante a aula. Esta foi feita ao perceber o interesse da turma no momento da explicação, se eles se sentiam interessados em perguntar ou não, e a participação deles nos momentos propostos. Foi observado, também, se a experimentação utilizada em

uma turma que tem práticas laboratoriais obrigatórias, é algo motivacional ou se já é habitual.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia da aplicação a turma escolhida tinha um total de vinte alunos, sendo assim, foram analisados quarenta questionários, sendo metade destes referentes ao questionário inicial e os outros vinte o final, A oficina durou cerca de 4 tempos, onde cada um tinha 45 minutos, totalizando 3 horas de aplicação.

Inicialmente, examinou-se com cautela as respostas do primeiro questionário, e a seguir serão transcritos, fielmente, sem alteração da ortografia ou coerência, as respostas de todos os alunos participantes. Para preservar a identidade dos mesmos, cada um será representado pela expressão “Px”, onde o “P” refere-se a palavra participante e “x” ao número designado para o mesmo aluno em todas as respostas. Isto é, o “P1” da pergunta 1 do primeiro questionário é o mesmo “P1” das demais respostas.

Para iniciar a avaliação buscou-se saber se os participantes gostavam de estudar química e o por que. Como a aplicação ocorreu com os alunos do Curso Técnico em Química de Nível Médio do IFRJ, onde para ingressar nesta instituição precisam passar por um concurso público de seleção designado ao curso pretendido “conforme previsto no Regulamento da Educação Profissional Técnica de Nível Médio e do Ensino Médio, anexo a Resolução nº 8 de 13 de março de 2015, do IFRJ” (PPC, x, p. 10), esperava-se que todas as respostas fossem positivas, entretanto, como se pode observar a seguir, nem todos gostam.

Pergunta 1: Você gosta de estudar química? Por quê?

- P1:** “Mais ou menos. Acho interessante e bom, mas um pouco difícil.”
- P2:** “Sim porque é o principio dos conhecimentos, é você conhecer o ser.”
- P3:** “Sim, porque eu gosto de estudar química.”
- P4:** “Sim. Amo a química e o que ela me proporciona, principalmente por conta dos laboratórios.”
- P5:** “Sim, porque tudo envolve a química e de uma forma muito incrível.”

- P6:** “Sim, pois trata de conhecer o mundo.”
- P7:** “Não sei. Ainda estou em dúvida.”
- P8:** “Não mais porque quando a rotina começa a ficar pesada isso se torna muito cansativo.”
- P9:** “Sim, pois a química é uma área abrangente, logo, com ela podemos obter conhecimento em diversas áreas.”
- P10:** “Sim, pois se trata de tudo ao nosso redor, a química é de extrema importância e também muito interessante.”
- P11:** “Sim porque é uma área.”
- P12:** “Sim, o interessante de saber essa disciplina de forma mais aprofundada, fez com que houvesse uma motivação ainda maior além da realização pessoal.”
- P13:** “Sim, é bem complexa, mais interessante, a base de tudo.”
- P14:** “Sim, não sei explicar, mas gostei mais do que imaginava.”
- P15:** “É interessante, mas não seguiria na área.”
- P16:** “Sim mas não muito, pois por mais que seja interessante é algo muito complexo e que tenho dificuldade para compreender.”
- P17:** “Sim. Pois me dá a possibilidade de aprender coisas novas e entender porque certas coisas ocorrem.”
- P18:** “Não sei.”
- P19:** “Sim porque assim posso entender o que causam certos fenômenos físicos e biológicos.”
- P20:** “Talvez, algumas matérias chatas me fazem não gostar muito.”

Com as respostas supracitadas vemos que a maioria dos participantes reconhecem a importância da química devido aos estudos que ela realiza e a contribuição destes no enriquecimento pessoal e profissional deles. Encontra partida alguns alunos, apesar de reconhecer tal importância, ainda estão em dúvidas, outros que gostam mais ou menos e aqueles que não seguiriam na área. Destacando a fala do P16, observamos que apesar de achar interessante o seu não

gostar tanto da química está relacionado com a dificuldade que tem em compreender os conteúdos.

Diante disto, constatamos que apesar de serem alunos que optaram por um curso técnico na área de exatas, o ensino de química ainda gera “entre os estudantes uma sensação de desconforto em função das dificuldades de aprendizagem existentes no processo de aprendizagem” (ROCHA e VASCONCELOS, 2016, p. 1). Se estes alunos fossem motivados a compreender a complexidade da química passariam pelos obstáculos que encontram na aprendizagem, pois quando somos estimulados a um objetivo as dificuldades nos estimulam para alcançá-lo (BZUNECK, 2009).

Vale ressaltar, em outro aspecto de análise, a fala do P4 no qual relata sua paixão pela química principalmente pelas práticas laboratoriais. Com isso, observa-se que a experimentação pode ser uma ferramenta motivacional no processo de ensino aprendizagem, bem como auxiliar no aprendizado da teoria, onde o aluno conseguirá compreender na prática o que foi visto em sala de aula (SILVA, 2013).

A pergunta de número 2 buscou obter uma análise no qual os participantes deveriam demonstrar conhecimento ou não da utilização da química para desvendar crimes, e caso soubessem teriam que descrever como ela é utilizada. Neste momento, era esperado que a maioria conhecesse a aplicabilidade desta área em crimes, uma vez que alguns filmes, séries e noticiários reportam algumas técnicas envolvendo a química para solucionar delitos. As respostas desta pergunta serão transcritas a seguir.

Pergunta 2: Você acha que ela pode ser usada para desvendar crimes? Se sim, como?

- P1:** “Sim, com identificação de elementos, substâncias.”
- P2:** “Sim através de estudos, coisas iguais, como mesmo substâncias em lugares distintos.”
- P3:** “Sim, estudando o corpo da vítima como ver se tem pólvora de bala nele.”
- P4:** “Sim. Como análise do sangue, descobrir as digitais e também para desvendar diversos fatores que reagentes favorecem.”
- P5:** “Sim, através do DNA que acha o criminoso, digital e etc.”

- P6:** “Sim, analisando o que é ou não possível em uma cena.”
- P7:** “Sim. Utilizando de conhecimentos específicos para identificar prova.”
- P8:** “Claro, através da química forense (já fiz um curso sobre).”
- P9:** “Com certeza, como por exemplo, na identificação de digitais.”
- P10:** “Sim, através de análises em cenas de crimes, como na identificação de DNA.”
- P11:** “Sim, através dos métodos experimentais e teórico.”
- P12:** “Sim. Dependendo dos crimes usada de diversas maneiras como, através de pó para identificar digitais, sendo até mesmo uma das mais utilizadas.”
- P13:** “Sim. Desvendando algo que não se pode enxergar a olho nu.”
- P14:** “Sim, como na descoberta de crimes tipo DNA.”
- P15:** “Sim a partir dos conhecimentos de forense.”
- P16:** “Sim, pois através dela é possível a identificação de substâncias importantes para determinar o culpado por um crime ou até mesmo a presença de drogas ilícitas.”
- P17:** “Sim. Analisando alguns dados coletados no local do crime.”
- P18:** “Sim, existem métodos onde é possível observar e explicar alguns casos.”
- P19:** “Sim, a partir de exames de sangue e vestígios na cena do crime.”
- P20:** “Sim, porque usa seu conhecimento para a investigação.”

Percebe-se que todos os participantes, sem exceção, têm discernimento da utilização da química na elucidação de crimes, bem como as seus métodos de análises. Vale lembrar neste momento que apesar de alguns alunos não gostarem tanto da química, como visto anteriormente na pergunta de número 1, todos reconhecem a importância de conhecimentos químicos para a sociedade. Os alunos P8 e P15 foram mais adiante do esperado, empregando o termo forense na resposta.

A pergunta de número 2, também, foi realizada a fim de fazer uma ponte com a pergunta chave deste primeiro questionário: a pergunta de número 3. Onde esta perguntou de forma direta o que é química forense, pois como este é o tema gerador

da oficina proposta, desejava-se saber o conhecimento prévio dos participantes nesta área.

De acordo com as respostas da pergunta de número 3, descritas a seguir, conclui-se que os participantes têm um bom conhecimento sobre química forense visto que todos responderam de forma considerável.

Pergunta 3: O que é Química Forense para você?

- P1:** “Uma química usada para desvendar, reconhecer e descobrir crimes ou coisas semelhantes.”
- P2:** “É a química desvendando crimes.”
- P3:** “Química onde estuda na área investigação.”
- P4:** “Química forense para mim, nada mais é do que um modo de descobrir como um determinado indivíduo morreu, ou sobre qualquer caso a ser descoberto.”
- P5:** “Investigação de crime com ajuda da química.”
- P6:** “Química aplicada á investigação.”
- P7:** “A química que atua na área ou local do crime.”
- P8:** “É a química relacionada a investigação.”
- P9:** “É a parte da química que tem como objetivo desvendar crimes e solucioná-los.”
- P10:** “É o ramo da química responsável pela análises criminais.”
- P11:** “É a parte da química que dá suporte a justiça.”
- P12:** “O ramo da química que estuda a resolução de investigações criminais.”
- P13:** “Química forense é a uma parte muito importante da investigação criminal onde se usa conhecimentos químicos e sua natureza.”
- P14:** “Química a serviço da justiça.”
- P15:** “Uma parte da química usada para desvendar crimes.”
- P16:** “É a química utilizada na investigação criminal.”
- P17:** “Uma área da química que permite solucionar crimes.”
- P18:** “Química forense é a área da química onde é possível analisar

evidencias.”

P19: “É a parte da química voltada a solucionar crimes.”

P20: “É a análise de um investimento.”

Como a proposta da oficina era observar conteúdos de química por meio da sua utilização em elucidações de crime partindo da temática química forense, a última pergunta do primeiro questionário foi elaborada na intenção de saber qual o contato dos participantes com esta área por meio das mídias, podia responder também filmes ou séries que abordassem conhecimentos de biologia, física ou outra área adjacente. As respostas da pergunta de número 4 são transcritas a seguir.

Pergunta 4: Você já assistiu algum filme ou serie que para solucionar crimes utilizou conhecimentos de química, biologia, física ou alguma outra área adjacente? Se sim, qual ou quais?

P1: “Sim, Castle, CSI, Missão impossível.”

P2: “Sim, How to ge way with murder.”

P3: “Sim, Law and order, CSI.”

P4: “CSI.”

P5: “Sim, Lucifer.”

P6: “Sim,CSI.”

P7: “CSI,Sherlock, Breaking Bad, Castle, Lil to me, How to get away with murder.”

P8: “Não, não tenho tempo, apesar de que Scooby doo e algus outros desenhos eu via muito.”

P9: “Sim, missão impossível.”

P10: “Sim, castle e CSI.”

P11: “Não.”

P12: “CSI Miami.”

P13: “Sim, CSI.”

P14: “Não lembro.”

- P15:** “Sim, CSI, how to got awary a munder.”
- P16:** “Sim, CSI, the Elash, missão impossível.
- P17:** “CSI, o mentalista.”
- P18:** “CSI, lucifer.”
- P19:** “Sim, CSI, seven os 7 pecados capitais, Scooby doo.”
- P20:** “Sim, the black list.”

Com exceção de dois alunos os demais responderam que já assistiram algum filme ou série que utilizava ciências para solucionar crimes, e um aluno apesar de não ter assistido nenhuma dessas mídias citadas, por falta de tempo, considerou o desenho Scooby doo nesta pergunta.

Outro ponto que é de extrema importância considerar nesta pergunta, também, é o aumento da disseminação de séries televisivas que abordam o uso das ciências forenses, tanto em canais fechados quanto nos canais abertos (ROSA e SILVA, 2013). As séries nos canais abertos com este tipo de abordagem científica, como por exemplo, a série que a maioria dos participantes citou: o CSI; facilita a utilização destas como TIC em sala de aula, uma vez que a possibilidade de os alunos se sentirem familiarizados com os episódios a serem passados é grande, pois podem ter o hábito de acompanhar a série em casa. Assim, a motivação pelo estudo se torna mais fácil de alcançar (RODRIGUES, 2009).

Retomando a pergunta de número 3 e fazendo uma ligação com a de número 4, pode-se dizer que as respostas corretas sobre o que é Química Forense, ditas anteriormente, estão diretamente relacionadas ao fato de os participantes já terem tido ou terem contato com este assunto por meio de filmes, séries, noticiários ou desenhos.

Após examinar o questionário 1 analisou-se cuidadosamente as respostas do segundo questionário, e a seguir serão transcritas fielmente, sem alteração da ortografia ou coerência, as respostas de todos os alunos participantes. Assim como as outras respostas supracitadas, manteve-se, também, a preservação da identidade dos alunos com a expressão “Px”.

No segundo questionário as perguntas estavam voltadas para a aplicação do trabalho, e a primeira pergunta deste foi realizada a fim de se obter o impacto que a

oficina causou nos participantes, sendo ela positiva ou não. As respostas obtidas serão transcritas a seguir.

Pergunta 1: O que você achou da oficina de Química Forense?

- P1:** “Ótima.”
- P2:** “Muito boa.”
- P3:** “Muito boa.”
- P4:** “Achei bastante interessante. Pois através de uma coisa mínima, você consegue desvendar um caso.”
- P5:** “Química que busca por justiça. Usa de componentes químicos para descobrir algo para justiça.”
- P6:** “Instrutiva, mostrando vários modos de chegar a uma cena.”
- P7:** “Interessante.”
- P8:** “Achei uma área super interessante e produtiva da química.”
- P9:** “Muito interessante, afinal gosto muito dessa área.”
- P10:** “Bastante interessante, me fez entender melhor do que se trata a química forense.”
- P11:** “Muito bacana.”
- P12:** “Achei muito legal, e interessante. Além de aprender muito sobre a área criminal.”
- P13:** “Bem interessante e ampla.”
- P14:** “Muito util.”
- P15:** RESPOSTA NÃO LEGÍVEL
- P16:** “Achei ótimo, explicou perfeitamente todos os pontos interessantes sobre química forense.”
- P17:** “Boa.”
- P18:** “Muito produtiva.”
- P19:** “Foi interessante.”
- P20:** “Bem interessante e importante.”

Ao analisar as respostas anteriores percebeu-se que a oficina de modo geral teve um impacto positivo nos participantes, onde a maioria deles destacou que ela foi interessante. Este sentimento gerado nos alunos muitas das vezes depende, também, do professor, pois este se torna um grande influenciador. Logo, pode-se dizer que a postura adotada pelo aplicador durante a oficina foi eficaz para provocar o interesse nos participantes (JESUS, 2008), bem como o planejamento e o desenvolvimento da atividade, que segundo Moraes e Varela (2007) são fatores determinantes na motivação ou desmotivação do aluno. Se este não se interessa pela aula não se sente motivado para compreender tal conteúdo.

Fazendo um comparativo entre as respostas da pergunta de número 1 do primeiro questionário com a pergunta de número 1 do segundo questionário, observamos que mesmo tendo participantes que não tem uma afinidade tão acentuada pela química devido a sua complexidade em alguns conteúdos, eles também se interessaram pela proposta oferecida. O que enfatiza a contribuição da utilização de oficinas temáticas no processo educacional (MARCONDES, 2008).

Além, da utilização de metodologias diferenciadas para gerar interesse e motivação nos alunos, “os fatores afetivos vigentes na relação professor-aluno” também influencia no contexto de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA FILHO, 2009, p. 01). Diante disto, pode-se dizer que a abordagem inicial da oficina no qual buscou criar uma maior relação entre o aplicador e os participantes pode ter influenciado neste impacto positivo que a oficina causou.

Dando prosseguimento na análise do questionário as respostas a seguir transcrevem a opinião dos participantes em aprender conceitos de química a partir da temática utilizada, isto é, se para eles utilizar o tema Química Forense para compreender os conceitos de ácido-base, reações redox, cromatografia, entre outros foi algo diferenciado ou não.

Pergunta 2: Aprender alguns conteúdos de química utilizando essa temática foi algo diferenciado pra você?

P1: “Sim”.

P2: “Demais. Ex: Descobri que faço parte dos 5% que possuem a digital arco.”

P3: “Sim.”

- P4:** “Sim, por exemplo as digitais.”
- P5:** “Sim.”
- P6:** “Foi, pois mostra como esses conhecimentos podem ser usados na pratica.”
- P7:** “Com certeza.”
- P8:** “Sim, porque a gente não costuma ver isso na escola.”
- P9:** “Sim, embora já tenha feitos alguns cursos, descobri diversas coisas novas.”
- P10:** “Claramente diferenciado, visto que o conhecimento de química sendo empregada na “solução” de crimes.”
- P11:** “Sim.”
- P12:** “Sim, pois conheci e aprendi diversas maneiras de se descobrir varias coisas não só apenas crimes.”
- P13:** “Foi, não esperava que a química forense estava em tantas áreas e usava tanto conhecimentos diferentes.”
- P14:** NÃO RESPONDEU
- P15:** “Sim muito.”
- P16:** “Sim, Pois vendo a utilização de diversas reações químicas na vida real se torna mais fácil a aplicação dos conhecimentos adquiridos até agora e a aprendizagem.”
- P17:** “Sim.”
- P18:** “Sim.”
- P19:** “Não, pois já havia feito um mini curso sobre o assunto.”
- P20:** “Sim, foi.”

Com exceção do P19 que já tinha tido contato com a Química Forense durante um minicurso, os demais participantes disseram que a utilização desta temática para aprender química foi algo diferenciado.

Nesta pergunta foi possível obter através das respostas que uma aula contextualizada provoca no aluno sentindo no que ele está estudando. Para exemplificar, destacam-se as falas do P6 e P16, no qual transmitem com clareza a satisfação dos mesmos em conseguir associar a teoria da sala de aula com a

aplicabilidade na vida social, ou seja, neste momento eles conseguiram ver que o estudo químico não é algo isolado do cotidiano. Deste modo, alcançou-se um dos objetivos que o PCNEM (BRASIL, 1999) sugere: possibilitar que os alunos aprendam de forma significativa, ou seja, fazer com que eles enxerguem significado no conhecimento escolar.

A princípio, a pergunta de número 3 pode parecer redundante com a anterior, entretanto, elas analisam coisas deferentes. Esta quer averiguar se os participantes prestaram atenção, realmente, na abordagem química, por isso eles deveriam responder se os conhecimentos químicos ajudam no desvendamento de um crime.

Pergunta 3: Os conceitos químicos podem realmente ajudar a desvendar um crime?

P1: “Sim.”

P2: “Com certeza.”

P3: “Sim.”

P4: “Sim, obviamente através da ciência conseguimos encontrar digitais, distância e entre outros”.

P5: “Sim e de uma maneira muito eficiente”.

P6: “Podem, como já aconteceu em diversos casos”.

P7: “Sim”.

P8: “Com toda certeza”.

P9: “Com certeza”.

P10: “Claro, é como se fosse um quebra cabeça a cada análise pode ser descoberta uma nova informação levando cada vez mais “perguntas” em relação ao crime e assim pode ser possível desvendar o ocorrido”.

P11: “Sim”.

P12: “Sim, devido a ciência e aos avanços são encontrados maneira que influenciam, como encontrar digitais, medidas dentre outros.”

P13: “Sim”.

P14: “Sim, claro, pois com conceito básicos ajuda muito.”

- P15:** “Com certeza.”
- P16:** “Sim e se fazem essências em alguns casos.”
- P17:** “Sim.”
- P18:** “Sim.”
- P19:** “Sim, com certeza.”
- P20:** “Podem sim solucionar casos.”

As respostas obtidas não foram as esperadas, devido a sua objetividade. Apesar de ter sido explicado verbalmente à intenção da pergunta e pedido para não responderem de forma muito objetiva, poucos desenvolveram suas respostas. Mesmo assim foi possível analisar as respostas.

Segundo, o PCNEM (BRASIL, 1999) na disciplina da química é necessário desenvolver algumas competências e habilidades, dentre elas a contextualização sócio-cultural, onde o aluno precisará:

- Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.
- Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.
- Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais.
- Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia. (PCNEM, 1999, p. 39)

Diante destes reconhecimentos a oficina proporcionou aos participantes identificar a relação entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química. Esta observação pode ser ressaltada com a resposta do P12 nesta pergunta, onde este reconheceu diante do que foi apresentado, que com o desenvolvimento dos conhecimentos químicos foram eficazes para uma conclusão mais precisa na elucidação de um crime.

Para finalizar a análise, a última pergunta concentrou-se em reafirmar o conhecimento dos participantes a cerca da importância de compreender a química e sua natureza para a relação quanto indivíduo crítico e ativo na sociedade, bem como sua relação com o meio ambiente.

Pergunta 4: Compreender a química e sua natureza, mesmo que seu desejo não seja ser um químico, é importante, por quê?

- P1:** “Sim, pois ter ideia do mundo de reconhecimentos de substancias e coisas relacionadas pode ajudar caso ocorra algo você sabe que não pode ficar encostando.”
- P2:** “Sim, pois a química está em tudo, ela é tudo.”
- P3:** “Sim, porque aprender nunca é demais.”
- P4:** “Porque através do conhecimento adquirido no ramo da química você consegue resolver situações que a olhos nu, não conseguimos.”
- P5:** “É importante pois pode nos ajudar em situações de risco e de desespero.”
- P6:** “Sim, para entender melhor o mundo e ser menos engado.”
- P7:** “Sim. Para entender como as coisas acontecem.”
- P8:** “Sim, porque julgo só necessário para todo ser humano a adição de conhecimentos para a vida mesmo.”
- P9:** “Sim.”
- P10:** “Pois a química é tudo, no dia a dia todos deveram ter um breve conhecimento tanto questões de alimentos industrializada, quanto me relação ate mesmo no modo de preparo de algumas receitas.”
- P11:** “Sim, porque ela esta em tudo.”
- P12:** “Sim, porque o conhecimento nos permite e proporciona a lidar com diversas situações.”
- P13:** “Sim, pois tudo é química.”
- P14:** RESPOSTA ILEGÍVEL
- P15:** “Para entender o funcionamento das coisas e as aplicações da química.”
- P16:** “É importante, pois a química está presente em todos os aspectos da nossa vida.”
- P17:** “Devido ao fato que pode me oferecer conhecimento sobre o assunto caso um dia eu precise.”
- P18:** “Pra cometer crimes direito.”
- P19:** “Sim, pois a química é essencial para inúmeras áreas de trabalho, entre elas a justiça.”

P20: “Sim porque com ela ajuda as profissões que necessitam dela.”

Como percebido no primeiro questionário, todos os participantes têm o consentimento de que estudar química é de grande relevância para entender os fenômenos que ocorrem e como estes nos interferem. Compreendem que seu estudo está muito além de mera memorização de fórmulas e teorias, reconhecem, também, as aplicações desta área no cotidiano.

Após, responderem o último questionário e observados os experimentos realizados, eles foram orientados a desvendar o crime reproduzido no salão da sala. Dessa forma buscou-se fornecer uma aprendizagem colaborativa, onde os conhecimentos adquiridos foram discutidos, de forma conjunta, a fim de terem uma conclusão precisa apenas pela análise visual do crime. Alguns alunos disseram que como a faca estava na mão da vítima teria sido um suicídio, outros suspeitaram que a mesma foi esfaqueada e o autor deixou uma carta.

Apesar de todos terem cooperado com informações relevantes que poderiam elucidar o crime, eles chegaram a um consenso de que era inviável concluir algo com observações distintas e para que isso fosse solucionado outros métodos forenses aprendidos durante a oficina eram necessários a serem realizados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos considera-se que a oficina alcançou todos os objetivos esperados neste trabalho, pois ao analisar os questionários percebeu-se que a oficina e a experimentação motivou o aprendizado.

Como a aplicação desta oficina ocorreu em uma turma do ensino médio/técnico da rede federal do curso de química sabia-se que os alunos tinham um contato maior com esta disciplina se comparado aos alunos da rede estadual, sendo assim esperava-se apenas oferecer uma metodologia diferenciada do tradicional, mas ao observar o comportamento dos mesmos durante as práticas observou-se que apesar de abordar conteúdos já vistos eles ficaram encantados.

Este encantamento baseando-se nas respostas dos questionários pode estar relacionando com a aplicação dos experimentos no cotidiano, ou seja, o uso de técnicas laboratoriais no âmbito da química forense. Assim, fica evidenciado que contextualizar os conteúdos escolares, principalmente, os de química que na maioria das vezes são vistos como complexos e difíceis, auxilia na motivação por parte dos estudantes a quererem aprender.

Outro ponto que vale ressaltar é o uso das TICs dentro de uma oficina temática. Um bom exemplo é a utilização de séries, programas divididos por capítulos que têm atraído a atenção de milhares de jovens e adultos, e ao trazê-las para a sala de aula faz com que os alunos as aproximem da sua realidade do cotidiano, tornando possível que os mesmos vejam que a vivência escolar não é algo isolado da sua vida fora da escola. Ao analisar os questionários, percebeu-se que a maioria dos alunos já assistiu e/ou assiste alguma série, o que fez com que essa aproximação fosse facilmente realizada. E mesmo aqueles alunos que não assistiram nenhuma série relacionada com o tema proposto demonstraram conhecimento ao relacionar a série com os conteúdos, porque já tinham conversado com os colegas em outras ocasiões.

A utilização de uma apresentação em *PowerPoint* abordando o surgimento da ciência e química forense, bem como seus conceitos, como ocorre o procedimento de análise da cena de um crime e algumas técnicas utilizadas pelos peritos; foi de grande valia, pois observou-se a motivação dos alunos a respeito da teoria e a sua relação com a aula, principalmente, na parte das impressões digitais.

Na aprendizagem colaborativa, onde os alunos a partir da abordagem inicial e dos experimentos tinham que, em conjunto, decifrar a cena de um crime exposta no chão da sala, fez com que eles percebessem que trabalhando juntos chegariam a um objetivo em comum. Deste modo, ficou evidente que a análise de um é diferente do outro e ambas as análises contribuem para o sucesso de todos, neste caso o sucesso refere-se a chegar a uma conclusão do crime.

Um ponto do trabalho que poderia ter sido mais detalhado é o relato dos alunos, pois como os questionários foram bem objetivos, os mesmos não desenvolveram suas respostas. Talvez, isso tenha ocorrido pela formulação errônea do questionário, que apesar de se utilizar um questionário aberto, as perguntas poderiam ter sido mais elaboradas e não tão específicas, onde os alunos detalhariam melhor suas respostas e o avaliador teria um banco de dados mais rico, o que acrescentaria mais na avaliação da metodologia proposta neste trabalho.

REFERÊNCIAS

AQUINO, G. B. de. et al. **CSI: A Química revela o crime**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

AURÉLIO. **Dicionário Aurélio de Português Online**. Publicado em 24/09/2016 e revisado em 27/02/2017. Disponível em <<https://dicionariodoaurelio.com/oficina>> Acessado dia 29/12/2017.

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Biruta, 2009. p. 9.

BORGES, R. M. R.; MORAES, R.. **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998. p. 30.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)**. Ensino Médio: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999, 58 p.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCN)**. Brasília, MEC, 2006, 140 p.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Síntese das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=32621-cne-sintese-das-diretrizes-curriculares-da-educacao-basica-pdf&Itemid=30192> Acessado dia 30/12/2017.

BZUNECK, J. A. **A Motivação do Aluno: Aspectos Introdutórios**. In: VOZES (Ed.). **A Motivação do Aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea**. 4. Petrópolis, RJ, 2009. cap. 1, p. 9- 36.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Termodinâmica**: um ensino por investigação. São Paulo: Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação. vol. 1, p. 123, 1999.

CLEMENTINA, Carla Marli. **A Importância do ensino de química no cotidiano dos alunos do Colégio Estadual São Carlos do Ivaí de São Carlos do Ivaí – PR**. Monografia (Licenciatura em Química no Programa Especial de Formações de Docentes) – Faculdade Integrada da Grande Fortaleza – FGF, São Carlos do Ivaí-PR, 2011.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Coleção Educação em Química, Ed. 2. Ijuí: Editora Unijuí, 2001.

_____. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Editora Unijuí, 1990.

_____. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

CHEMELLO, Emiliano. **Ciência Forense**: Manchas de sangue. Química Virtual, janeiro (2007).

CORRÊA, Cynthia Cândida. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Educação e Gestão Ambiental. GUARANTÃ DO NORTE – MT, 2013. Disponível em <http://www.pos.ajes.edu.br/arquivos/referencial_20130213172227.pdf> Acessado dia 03/01/2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciência**. São Paulo: Cortez, 1991.

FARIAS, R.F. **Introdução à química forense**. Campinas: Átomo, 2007.

FERREIRA, Adriane Guedes. **QUÍMICA FORENSE E TÉCNICAS UTILIZADAS EM RESOLUÇÕES DE CRIMES**. Acta de Ciências e Saúde, n. 05, vol. 02, 2016.

FOUREZ, Gérard. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**. vol. 8, n. 2, p. 109 - 123, 2003.

GARRIDO, R. G. e GIOVANELLI, A. Criminalística: origem, desenvolvimento e decadência. 1º Congresso de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia – UFRJ / HCTE – 22 e 23 de setembro de 2008.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Didática do ensino superior**. Ed. 1. 3. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em: < <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>> Acesso em : 02/01/2018.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49. São Paulo, 1999.

HODSON, D. “Hacia um Enfoque Más Crítico del Trabajo de Laboratorio”. **Enseñanza de las Ciencias**. Toronto: Canadá, 12, p. 299 – 313, 1994.

JESUS, Saul Neves de. **Estratégias para motivar os alunos**. Educação, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 21-29, jan./abr. 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o Novo Ritmo Da Informação**. Editora Papirus. Campinas, SP, 8º edição, 2011.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 2000.

LIMA JÚNIOR, Arnaud Soares de. **A escola no contexto das tecnologias de comunicação e informação: do dialético ao virtual**. Salvador: Eduneb, 2005.

LIMA, G. P.; PAULA, C. T. de. O PAPEL DA PERÍCIA CRIMINAL NA BUSCA DA VERDADE REAL. FAEF: **Revistas Científicas Eletrônicas**, 2014.

MALDANER, Otávio Aloísio. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, Roberto (organizador). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns recortes**. São Paulo: Escritura, 2007. P. 239 – 253.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, vol. 7, p. 67 – 77, 2008.

MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do Aluno Durante o Processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, ano 1, n. 01, p. 01-15, ago./dez. 2007.

NERI, Juarez Heladio Pereira. **MÍDIAS SOCIAIS EM ESCOLAS**: uso do Whatsapp como ferramenta pedagógica no ensino médio. Estação Científica - Juiz de Fora, nº 14, julho – dezembro / 2015.

OLIVEIRA FILHO, J. R. **Motivação dos alunos em sala de aula**. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/motivacao-dos-alunos-em-sala-de-aula/20719/>> . Acesso em: 05/06/2018.

OROZCO, Guillermo G.. Comunicação, educação e novas tecnologias: tríade do século XXI. *Comunicação e Educação*, São Paulo, n. 23, p. 57-70, jan./abr. 2002.

PEREIRA, Cinthia Bonetto Carrera. **A utilização da química forense na investigação criminal**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis. São Paulo, 2010.

PIAGET, Jean. **A Epistemologia Genética; Sabedoria e Ilusões da Filosofia; Problemas de Psicologia Genética**. In.: Piaget. Traduções de Nathanael C. Caixeiro, Zilda A. Daer, Celia E. A. Di Pietro. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

PINHO-ALVES, José. **Atividades experimentais**: do método à prática construtivista. Tese (Doutorado em Educação), Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

PORTELA, Girlene Lima. **Abordagens teórico-metodológicas**: Pesquisa quantitativa ou qualitativa? Eis a questão. Projeto de Pesquisa no ensino de Letras para o Curso de Formação de Professores da UEFS.

PORTO, Tania Maria Esperon. As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis... relações construídas. **Revista Brasileira de Educação** vol. 11 n. 31 jan./abr. 2006.

PROJETO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL (PPI). **Campus Duque de Caxias**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro / IFRJ. Julho, 2009. Disponível em: <http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/491> Acesso em: 02/01/2018.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO (PPP). **Colégio Estadual Francisco Caldeira de Alvarenga**, 2016.

PROQUIM. **Projeto de Ensino de Química Centrado em Reações Químicas** - Proquim 1 e 2 graus. Campinas: UNICAMP, 1982.

PECHANSKY, Rafaela Chiapin. **O YouTube como plataforma educacional: reflexões acerca do canal Me Salva**. Trabalho apresentado no DT 05 – Rádio, TV e Internet do XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul realizado de 26 a 28 de maio de 2016.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

RODRIGUES, Nara Caetano. **Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: um desafio na prática docente**. Fórum Linguístico, Florianópolis, vol. 6, n.1, p. 1-22, jan - jun, 2009.

ROSA, M. F. da; SILVA, P. S. da; GALVAN, F. de B. **Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação. Química Nova na Escola**, n. 0, p. 1-9. São Paulo, 2013.

SAFERSTEIN, R. **Criminalistics: Na Introduction to Forensic Science**. 7° ed. UpperSaddleRover, New Jersey, EEUU, 2001.

SANTOS, R. O. dos; SOUZA, D. A. **Utilização de Experimentos de Química Forense no Ensino de Química**. Encontro Nacional de ensino de Química (ENEQ), 2016.

SHILAND, Thomas W. **Construtivismo: Implicações para o trabalho de laboratório. Jornal of Chemical Education**, 76 (1), p. 107 – 109, 1999.

SILVA, G. S. et al. **Oficina temática: uma proposta metodológica para o ensino do modelo atômico de Bohr**. Ciência e Educação: Bauru, vol. 20, n. 2, p. 481- 495, 2014.

SILVA, Grazielle Ruiz. História da Ciência e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, vol. 6, n. 1, p. 121-132, junho 2013.

SILVA, P. S. da; ROSA, M. F. da. Utilização da ciência forense do seriado CSI no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (R.B.C.T.)**. Curitiba – SC, vol. 6, n. 3, p. 148 – 160, set – dez 2013.

SILVA, Vitor de Almeida. **A aprendizagem colaborativa como método de apropriação do conhecimento químico em sala de aula**. Dissertação (Mestrado de Ciências e Matemática), Goiânia: Universidade Federal de Goiás Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós – Graduação Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, 2011.

SOUZA, C.M. **Ciências forenses em sala de aula**. Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/ciencias-forenses-em-sala-de-aula/9772/>>. Acesso em: 29/05/2018.

SOUZA, G. P. V. de A.; SANTOS, E. A. dos; JÚNIOR, A. A. de S. **Química para o Ensino de Ciências**. Natal - RN: EDUFRN (Editora da UFRN), 2º ed, 2011.

VIEIRA, A. F.; *et al.* **Química Forense: abordagem de um tema popular entre adolescentes em uma oficina do PIBID/Química da UFRGS**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

VILCHES, A.; SOLBES, J.; GIL, D. El Enfoque CTS y la Formación del profesorado. In: MEMBIELA, P. **Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia – Tecnología – Sociedad**. Madrid: Narcea, p. 163 – 175, 2001.

VILELA, M. L. et al. Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências. **Revista da SBEnBIO** – n.1. Santa Catarina, Ago./2007.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. vol. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio
de Janeiro
Campus Duque de Caxias

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A discente Pamela Roberta Alves da Costa e a docente Queli Aparecida Rodrigues de Almeida, responsável pela disciplina de Química Orgânica da turma do Médio/Técnico de Química (QUI 251) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro campus Duque de Caxias (IFRJ-CDuC), aplicarão uma oficina com a temática Química Forense. Esta atividade didática tem por objetivo consolidar alguns conceitos de química já visto durante aulas, como por exemplos, ácido e base, reação de oxi-redução, ligações intermoleculares, entre outros. A proposta será realizada em algumas etapas: (i) uma apresentação em PowerPoint para abordar um pouco da parte histórica das ciências forenses, (ii) trechos da série CSI e (iii) experimentos que simulem a prática de um perito. A atividade ocorrerá na sala de aula da turma e será mediado pela discente Pamela. Os dados e resultados obtidos serão divulgados no Trabalho de Conclusão de Curso da mesma, podendo ser apresentado e publicado em outros meios com fins científicos ou educativos sem a divulgação da identidade dos participantes. A participação dos discentes é importante para o desenvolvimento do próprio aluno, bem como da pesquisa dentro da própria instituição, não implicando em qualquer custo. Este termo tem o objetivo de esclarecer a proposta que será desenvolvida e deve ser devolvido com a assinatura do responsável.

Instituição mantenedora: IFRJ – CDuC

Docente responsável: Queli Aparecida Rodrigues de Almeida /e-mail:
queli.passos@ifrj.edu.br

Licenciandos em Química: Pamela Roberta Alves da Costa

Duque de Caxias, de de 2018

**Declaro para os devidos fins, que compreendi os objetivos e benefícios de
minha participação na pesquisa e concordo em participar.**

Nome do aluno

APÊNDICE B – Questionário aplicado antes de iniciar a oficina**QUESTIONÁRIO**

Nome: _____ (opcional)

Turma: _____

1. Você gosta de estudar Química? Por quê?

2. Você acha que ela pode ser usada para desvendar crimes? Se sim, como?

3. O que é Química Forense pra você?

4. Você já assistiu algum filme ou série que para solucionar crimes utilizou conhecimentos de química, biologia, física ou alguma outra área adjacente? Se sim, qual ou quais?

APÊNDICE C - Questionário aplicado ao fim da oficina

INSTITUTO FEDERAL
Rio de Janeiro
Campus Duque de Caxias

QUESTIONÁRIO

Nome: _____ (opcional)

Turma: _____

1. O que você achou da oficina de Química Forense?

2. Aprender alguns conteúdos de química utilizando essa temática foi algo diferenciado pra você?

3. Os conceitos químicos podem realmente ajudar a desvendar um crime?

4. Compreender a química e sua natureza, mesmo que seu desejo não seja ser um químico, é importante, por quê?
