UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA-UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

ALINE DE ANDRADE SILVA

RELATO SOBRE A UTILIZAÇÃO DA QUÍMICA FORENSE COMO TEMA NORTEADOR NO ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS

CAMPINA GRANDE
2018

ALINE DE ANDRADE SILVA

RELATO SOBRE A UTILIZAÇÃO DA QUÍMICA FORENSE COMO TEMA NORTEADOR NO ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Graduada em Licenciatura em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Campina Grande

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586r Silva, Aline de Andrade.

Relato sobre a utilização da química forense como tema norteador no ensino de conceitos químicos [manuscrito] / Aline de Andrade Silva. - 2018.

53 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2019.

"Orientação: Profa. Dra. Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros , Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."

"Coorientação: Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva , Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."

1. Ensino de Química. 2. Metodologias de ensino. 3. Experimentação. 4. Química forense. I. Título

21. ed. CDD 372.8

Elaborada por Giulianne M. Pereira-CRB-15/714 BC/UEPB

ALINE DE ANDRADE SILVA

RELATO SOBRE A UTILIZAÇÃO DA QUÍMICA FORENSE COMO TEMA NORTEADOR NO ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Graduada em Licenciatura em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

APROVADA EM 22/11/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. (a) Dr. Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros – Orientadora
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva – Coorientador
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Prof. (a) Dr. Maria da Conceição de Menezes Torres
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico esse trabalho a minha Mãe e minha Irmã, pois sem elas eu não teria chegado até aqui, aos demais familiares, aos meus amigos e professores, pelo incentivo, dedicação e amizade para comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente ao o bom e generoso Deus, por ter me concedido o dom da vida e por eu ter tido a oportunidade de estudar nessa instituição de ensino superior. Nada nessa vida é por acaso, sei que já deveria ter concluído essa etapa da minha vida, mas Deus tem um proposito para tudo e apenas devemos aceitar de bom grado.

Em especial quero agradecer a minha mãe Maria Luzimar e minha irmã Luana Andrade, que com toda persistência me criaram para que eu fosse um ser humano bom, e tudo que eu sou hoje devo a dedicação delas. As minhas avós Dona Luzia e Dona Diolinda que sem o apoio delas não estaríamos hoje onde estamos, sei que ainda terei muito a agradecer nessa vida que não caberia num simples TCC. Que Deus conceda muita saúde as essas quatro pessoas que são minha base em forma de ser Humano, Amo vocês além da vida. Ao meu namorado Tauan Gonçalves, sempre me apoiando e não me deixando desistir dos meus sonhos, você é essencial na minha vida.

Também devo em especial agradecimento aos meus amigos da Universidade, que sem a paciência deles, comprometimento e carinho eu não estaria hoje terminando esse curso, obrigado por sempre estarem comigo me dando força e não deixando que eu desistisse, são eles: Márcia Renata, Maiane Cabral, Karen Alves, Samara Melo, Roberto Andrade, Paula Brandão, Jerônimo Ferreira, Juliana Felix, Diego Eduardo, Pedro Luna, Rénally Marraly, Andrey Oliveira, Édino Farias, Lidiane Gomes, Emanuela Coutinho e aos demais que contribuíram direta e indiretamente para minha construção na formação acadêmica.

Aos amigos do grupo de estudo GE por compartilhar vários momentos de conhecimento e interações, vocês foram essenciais na minha formação, obrigada. Obrigada a todos aqueles que torceram por mim, em especial a minha orientadora Sara por ter me aguentado todos esses anos, e ao coorientador Gilberlândio por ter aceitado esse desafio. Deus abençoe a todos, dando-lhes saúde e muita paciência. Obrigada.

Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e se tornar um autor da própria história. É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis no recôndito da sua alma. É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.

Augusto Cury

RESUMO

Atualmente é possível observar a forte presença da Química auxiliando na elucidação de crimes, a este novo ramo da ciência dá-se o nome de Química Forense. Esta temática, que vem crescendo e aguçando a curiosidade dos indivíduos em sociedade ao longo dos anos, tem potencialidades para contextualizar e interdisciplinar as aulas de Química e pode contribuir com o processo de construção do conhecimento. Nessa perspectiva, este trabalho apresenta um relato de observação, em um minicurso, com um grupo de alunos em formação acadêmica em Química e mostra, através deste, que a Química Forense pode servir como tema transversal e facilitador para a aprendizagem dos conteúdos presentes nos currículos. O minicurso "Química Forense e suas Aplicações no Ensino" foi ministrado no IV Congresso Regional de Estudantes de Química do Nordeste, realizado na Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, na cidade de Campina Grande-PB, no qual participaram 23 estudantes de graduação em Química de diferentes instituições do Brasil. Foram utilizados questionários pré e pós diagnostico para avaliação e para coleta de dados. De acordo com os dados obtidos na pesquisa, representados por meio de tabelas e interpretados de acordo com a literatura, utilizar novas metodologias associado ao uso da experimentação em conjunto com tema geradores, foi possível determinar que a aprendizagem significativa foi alcançada pelos alunos, que houve entendimento sobre a transposição de conteúdos básicos curriculares e que a interdisciplinaridade e a contextualização caminham junto com o saber cientifico.

Palavras Chaves: Metodologias de ensino. Educação básica. Conteúdos curriculares.

ABSTRACT

Nowadays it is possible to observe the strong presence of the chemistry helping in the elucidation of the crimes, this new branch within science is called Forensic Chemistry. This theme, which has grown and sharpened the curiosity of individuals in society over the years, has the potential to contextualize and interdisciplinary Chemistry classes and can contribute to the process of knowledge construction. In this perspective, this work presents an observation report, in a mini-course, with a group of students in academic formation in Chemistry and shows, through this, that Forensic Chemistry can serve as a transversal theme and facilitator for the learning of the contents present in the *curricula*. The mini-course "Forensic Chemistry and its Applications in Teaching" was taught at the IV Regional Congress of Students of Chemistry of the Northeast, held at the Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, in the city of Campina Grande-PB, attended by 23 undergraduate students in Chemistry from different institutions of Brazil. Pre and post-diagnostic questionnaires were used for evaluation and data collection. According to the data obtained in the research, represented by tables and interpreted according to the literature, to use new methodologies associated with the use of experimentation together with generators theme, it was possible to determine that significant learning was achieved by the students, who were understanding about the transposition of basic curricular contents and that the interdisciplinarity and the contextualization walk along with the scientific knowledge.

Keywords: Teaching methodologies. Basic education. Curricular contents.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Etapas que foram realizadas pela Proposta Didática utilizando o tema Química Forense como tema transversal. 28
Tabela 2: Sistematização prévia das falas dos alunos participantes da pesquisa, com relação a compreensão prévia deles sobre tema estruturador. 30
Tabela 3: Agrupamento dos dados obtidos pela as falas dos participantes em relação ao uso de temas estruturadores em sua prática profissional. 31
Tabela 4: Sistematização das falas dos participantes em relação se a Química Forense se adequa aos temas norteadores da Educação Básica. 32
Tabela 5: Sistematização das falas dos alunos participantes da pesquisa, pós intervenção didática se os participantes conseguiriam trabalhar em sua prática docente com a temática de Química Forense. 36
Tabela 6: Agrupamento de dados obtidos a partir do questionário pós intervenção didática, com abordagem do ponto de vista dos participantes em relação se a Química Forense se encaixa nos conteúdos da grade curricular do curso. 37
Tabela 7: Sistematização das falas dos sujeitos em relação ao uso da experimentação utilizando a temática de Química Forense auxiliaria na evolução da aprendizagem. 37
Tabela 8: Agrupamento de dados das falas dos participantes em relação ao o contato com a Química Forense, se era uma novidade para eles ou se já haviam tido a oportunidade de ter estudado em outros momentos. 39
Tabela 9: Sistematização das falas dos participantes em relação ao estudo da Ciência Forense no processo de formação. 40
Tabela 10: Agrupamento de dados das falas dos participantes em relação ao teste presuntivo do Kastle-Mayer se os sujeitos conseguiriam associar este experimento com algum conteúdo da grade curricular de seu curso para melhor auxiliar no ensino aprendizagem. 41
Tabela 11: Sistematização das falas dos participantes, o uso de métodos interdisciplinares auxiliaria melhor no entendimento no seu curso. 42

LISTA DE FIGURA

Figura 1:Reação do Reagente de Kastle-Mayer. Fonte: Gama, 2011. 24
Figura 2: Cena de Crime. Fonte: Dados da Pesquisa, 2018. 34
Figura 3: Realização dos Experimentos de Identificação de Digital: Nitrato de Prata e Nego de Fumo. Fonte: Dados da Pesquisa, 2018. 34
Figura 4: Realização dos Experimentos: Identificação de Digital: Vapor de Iodo e Detecção de Sangue: Reagente de Kastle-Mayer. Fonte: Dados da Pesquisa, 2018..... 35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13

2. OBJETIVOS 15

2.1 Objetivo geral 15

2.2 Objetivos específicos 15

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 16

3.1 Dificuldades de Ensinar Química na atualidade 16

3.1.1 A importância da utilização da experimentação no ensino de química 18

3.2 A inserção da temática Química Forense como ferramenta no ensino de Química 20

3.2.1 O uso da experimentação de Química Forense no Ensino 21

3.3 O Uso de novas metodologias para Licenciandos do curso de Química 25

4. METODOLOGIA 27

4.1 Natureza da pesquisa 27

4.2 Participantes da pesquisa e Universo da proposta 27

4.3 Descrição das atividades realizadas no Minicurso de Química Forense com tema norteador no Ensino de Química 27

4.4 Instrumento de coletas de dados: aplicação das atividades desenvolvidas antes e após o minicurso para formação de professores 28

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 30

5.1 Etapa de aplicação do questionário pré intervenção didática 30

5.2 Aplicação do Minicurso com o tema "Química Forense e suas aplicações ao ensino" em seguida a prática experimental de Papiloscopia e Detecção de Sangue 33

5.3 Etapa de aplicação do questionário pós intervenção didática 35

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 44

7. REFERÊNCIAS 46

APENDICES 49

APENDICE A – AVALIAÇÃO PREVIA DOS CONHECIMENTOS DOS ALUNOS DO MINICURSO DE QUÍMCIA FORENSE. 49

APENDICE B – AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ADRIQUIDOS APÓS O TERMINO DO MINICURSO DE QUÍMICA FORENSE. 51

1. INTRODUÇÃO

Ensinar química nos tempos atuais torna-se um desafio muito grande, na verdade ensinar é um desafio. Umas das grandes dificuldades que os professores destacam no ensino de Química é encontrar meios que correlacionem os conteúdos teóricos com a vivencia dos alunos. O cenário educacional vem sofrendo muita mudança no decorrer dos anos, a introdução da ciência forense no contexto de sala de aula vem para promover a interdisciplinaridade entre as diversas disciplinas, em destaque a Química Forense.

Segundo Brito et al, a química deve ser ensinada de modo a refletir aspectos importantes do cotidiano do aluno, de modo a torná-lo capaz de tomar decisões, participar de contextos concretos e assuntos que apareçam rotineiramente em sua vida (2010, p. 8).

Porém ainda são inúmeras as dificuldades que os professores atuantes encontram na educação básica, onde sentem um certo bloqueio em trabalhar com novas propostas metodológicas de ensino. Adotar novos meios metodológicos é algo desafiador para o professor, pois usando novas metodologias permite que os alunos vejam as aulas com outros olhos e aprendam a participar de forma crítica e contextualizada esse novo mecanismo de ensino-aprendizagem. Ensinar algo novo dentro dos conteúdos obrigatórios é abrir novas portas para o pensamento cientifico. Não só formar seres humanos que apenas decoram formula e sim incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender.

A Química Forense foi utilizada nesse contexto como tema problematizador no Minicurso. Por ser uma ciência multidisciplinar, será utilizada como ferramenta de auxilio didático, fazendo ponte entre o conhecimento Químico e a realidade social. A escolha da pesquisa se deu em virtude das inúmeras dificuldades que os futuros profissionais de Educação têm em relacionar os conceitos de Química com os assuntos do seu cotidiano e assim poder compreender melhor a importância da Química na sua formação.

Neste TCC pretende-se verificar se uma abordagem planejada deste tema pode tornar as aulas de Ensino Superior, mais desafiadores e reflexivas, permitindo, deste modo, um maior envolvimento dos professores frente aos conteúdos conceituais, auxiliando assim, uma melhor absorção da aprendizagem dos conceitos científicos de Química. A análise dos dados envolveu o conjunto de respostas aos questionários abertos para profissionais da educação e/ou em formação acadêmica.

Nesta perspectiva, buscamos uma forma de introduzir alguns contextos atuais como estratégias didáticas de ensino. A proposta inicial foi integrar o conceito de química utilizando a temática de química forense no cotidiano dos alunos, para que a partir deste, possamos verificar o trabalho da interdisciplinaridade em seu cotidiano de formação.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Utilizar a temática de Química Forense, com o intuito de ensinar conceitos Químicos por meio da transposição didática, utilizando a experimentação como ferramenta facilitadora na aprendizagem.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Diagnosticar a ocorrência de aprendizagem, a partir da utilização de experimentos em conjunto.
- ✓ Relacionar os conteúdos do ensino médio e da grade curricular dos cursos superiores, com a proposta didática contextualizada da Química forense.
- ✓ Avaliar se a utilização da proposta apresentou a existência resultados positivos na aprendizagem, através de questionários de diagnósticos pré e pós minicurso e manipulação dos experimentos.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Dificuldades de Ensinar Química na atualidade

As preocupações atuais com o ensino e principalmente com o ensino científico, fazem crescer o interesse para entender a profissão docente e os aspectos relacionados com a sua participação nos processos de ensino e de aprendizagem (LOPES, p. 4 -5, 2011). Esta preocupação se dá pela busca incessante de diagnosticar os problemas com o ensino na sala de aula. Um dos problemas mais apontados é a metodologia dos professores, pois a maioria tem dificuldade de encontrar algo prático que se adéque ao conteúdo que será aplicado no decorrer da aula. Portanto, ensinar ciências não implica em apenas repassar informações adquiridas e orientadas ou baseadas em experiências pessoais de formação. Mas sim buscar a construção do conhecimento científico. Cabe ao educador o papel de buscar se adequar aos novos métodos de ensino-aprendizagem, não é só uma criança ou adolescente é um ser feito para pensar e construir conhecimento a partir da interligação de sala de aula e prática social (BRASIL, 1999).

Segundo os parâmetros curriculares nacionais, (BRASIL, 1999).

> O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

Os PCNEM dizem a interpretação do mundo através das ferramentas da Química, é essencial que se explicite seu caráter dinâmico. Assim, o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana. Isto não se isola na química, todo conhecimento deve ser um conjunto de ideias na qual tenha o intuito de promover a inquietação no indivíduo "aluno", para que ele busque na vida fora da sala de aula o conhecimento adquirido dentro dela.

Isto implica dizer que, o mundo é uma constante transformação e nosso dever é acompanhar essa mudança. Tudo se torna novo a partir do ponto de vista que cada ser analisa. A química não é meramente uma ciência pronta e acabada, sempre existi mudanças, novas substâncias são encontradas, remédios para cura de doenças raras ou infecciosas são descobertas, crimes são resolvidos, e entres outras coisas relacionadas não só a química mais a ciência em si. As problemáticas muitas vezes encontradas pelos professores de ensino médio é fazer relacionar o mundo com os conteúdos dados em sala de aula, muitas das vezes por dificuldade de a escola não disponibilizar ambientes que

proporcionem experimentos. Fazendo com o que ocorra o recolhimento da criatividade do indivíduo "Professor" em sala de aula, que continue propondo aos alunos aquela velha história de decorar as equações químicas e conceitos, que na verdade estão sempre numa constante modificação (BRASIL, 1999).

> Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas. Cognitivas e afetivas, sim, para poderem ser consideradas competências em sua plenitude (BRASIL, 1999).

O emprego de novas técnicas de ensino não significa excluir o ensino na forma tradicional de conceitos e fórmulas, é evidente que isso é de extrema importância, de forma alguma se quer substituir, mas sim incorporar novas formas do saber como auxilio para a aprendizagem do aluno. O medo do novo é comum, é preciso disposição e muita coragem para enfrentar, pois existi uma dificuldade imensa isto é fato, propor para os alunos de ensino médio que transpiram tecnologia, trazer métodos de ensino-aprendizagem é uma tarefa árdua, mas bastante gratificante, poder observar que os métodos utilizados surtem efeito no aluno e no educador é maravilhoso.

De acordo com Francisco Junior et al, (2008, p.34):

> Á medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais.

Ensinar química através de conteúdos relacionados a ciência e a tecnologia é propor aos indivíduos compreender os fenômenos químicos diretamente ligados a vida cotidiana deles. Os PCNEM sugerem enorme quantidade de informações atualmente disponíveis, relativas aos conhecimentos sugeridos no estudo das interações homem-atmosfera. Reconhecer as fontes de informações, como obtê-las, analisá-las e utilizá-las, para direcionar posturas e ações (BRASIL, 1999). Articular como essas informações deve ser transmitido ao indivíduo "aluno" é o propósito da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), propor o uso de novas técnicas ou abordagens no ensino de ciência é fazer desenvolver efetivamente a formação crítica do cidadão no seu conhecimento sobre o mundo.

Cada vez mais o ensino vem sofrendo com as mudanças do tempo, os alunos estão mais dispersos e isso faz com o que o profissional de educação tenha uma certa dificuldade de atrair a atenção desses jovens para suas aulas. O avanço da tecnologia ajudou e muito na questão de disseminação de informação, mas muitas das vezes de forma

errada. Cabe ao professor direcionar e intervir nesse contexto, para que dessa maneira os alunos comecem a estabelecerem um senso crítico em relação aos conhecimentos científicos e sociais (ROSA et al, p.1, 2013). Muitas das vezes por se encontrarem em um cenário em que os alunos, não de forma intencional, mas por conta das mudanças entre os seus meios sociais, perdem o entusiasmo em assistir as aulas e tem o ensino como uma obrigação e não como uma forma de crescimento intelectual e cultural.

Os profissionais da educação acabam também não utilizando de novas ferramentas que a atualidade disponibiliza, tais recursos servem para que haja um melhoramento no ensino. Isso gera um círculo vicioso, onde permitem que toda e quaisquer informação seja atribuída aos alunos de forma que não ocorra uma seletividade, isto é, nem tudo que se tem disponibilizado nos meus interativos estão corretos. A maioria das escolas ainda se encontram no meio tradicional de ensino, onde só o professor é quem detém todo o conhecimento científico e os alunos são meros receptores desse saber (ROSA et al, p.2, 2013).

O uso das novas metodologias é o ponto máximo da questão, pois a partir daí pode-se proporcionar mudanças no ensino, trazendo uma complementação no ensino tradicional e dessa forma, promover uma educação cientifica mais efetiva. A interdisciplinaridade é o encaixe final dessa linha de pensamento chamada educação cientifica, é o meio de interligar o ensino de química as demais áreas do conhecimento, fazendo ponte entre elas (ROSA et al, p.2, 2013).

3.1.1 A importância da utilização da experimentação no ensino de química

Ainda nos dias de hoje escutamos muitas críticas em que o ensino se baseia na maneira tradicional de se ensinar, onde o estudante não passa de um mero receptor de informações e que estão destinados a apenas decorar, formulas, cálculos e conceitos já estabelecidos, sem que ao menos crie uma dimensão de pensamento do ser crítico. Quando não relacionamos o conhecimento cientifico com o cotidiano dos alunos, apenas estamos jogando informações que serão organizadas muitas vezes de forma errada, por não saberem como dispor todas essas informações, dessa forma estamos apenas continuando o que já havia sido diagnosticado como uma forma não efetiva da aprendizagem significativa (GUIMARÃES, p. 199, 2009).

Por este motivo que a utilização da experimentação no ensino das Ciências afim é de extrema importância na construção desse saber cientifico, é uma ferramenta/estratégia eficaz pois permite que o professor/mediador crie situações

problemas contextualizadas que estejam dentro da realidade do cotidiano do aluno (GUIMARÃES, p. 199, 2009). Dessa forma permitindo que os alunos possam se questionar e tentar buscar resoluções para determinados questionamentos acerca da metodologia adotada, propondo a esses alunos um estimulo e um maior engajamento nas atividades nesse processo de construção do conhecimento cientifico (FRANCISCO JUNIOR et al, p. 35, 2008).

Trabalhar experimentos investigativos na escola é trabalhar a partir de questionamentos dos alunos e professores, sobre os fenômenos que ocorrem na natureza do estudo. Onde essas perguntas possam construir um aperfeiçoamento na aprendizagem, esses conceitos/conteúdos e/ou objetos em estudo, possibilitam novos argumentações e nelas levam a melhor compreender os fenômenos em questão (MOTTA et al, p. 3, 2013).

Aulas experimentais não precisam ser necessariamente feitos em laboratório, utilizar de estratégias dinâmicas e criativas desperta mais ainda a curiosidade dos alunos, fazendo com que haja um maior interesse nas aulas. Cabe ao educador/mediador buscar entender e motivar os indivíduos a uma melhor participação efetiva das práticas educacionais. Os PCNEM reforçam que propor atividades que propiciem aos alunos a oportunidade de elaborarem suas próprias hipóteses, testa-las e que consigam organizar suas ideias para que assim possam do significado aos resultados esperados e aos resultados não satisfatórios, mas, que sobretudo, utilizem de suas próprias conclusões para sua construção da aprendizagem e que os conceitos sejam assim entendidos de forma efetiva.

A experimentação é uma ferramenta que veem auxiliando de forma efetiva os professores, pois permite que os alunos possam visualizar de maneira prática, o que já foi explicado em sala de aula (CRUZ et al, p. 168, 2014). Essa etapa prática permite que os alunos possam ter um contato maior com um ambiente diferente, mesmo sendo na sala de aula ou não, isso permite que os estudantes tenham uma melhor participação nas atividades das aulas (ROSA et al, p. 1, 2013).

Motta et al (2013), reforça que o uso da experimentação investigativa favorece a indagação e tomada de decisões a partir de possíveis equívocos, ou seja, que situações que não foram de acordo com o planejado e/ou esperado, faz com que o objeto em estudo passe por aperfeiçoamento assim permitindo a produção de evidências e com elas argumentações a favor ou contra o modelo em estudo na atividade investigativa. Nesse caso podendo compreender melhor os fenômenos pelo experimento, ao operar, indagar, analisar as evidencias e escrever sobre o objeto em pesquisa, dessa forma fazendo um

exercício uma prática investigativa. Ainda é muito forte na literatura o conceito em que apenas os experimentos isolados garantem aprendizagem, mas é pela interação, na conversa, na argumentação e no falar sobre o modelo e/ou sobre o fenômeno investigado.

3.2 A inserção da temática Química Forense como ferramenta no ensino de Química

Segundo Farias, a química forense é a utilização/aplicação dos conhecimentos da química aos problemas de natureza forense (2010). A QF é uma aérea da ciência investigativa que busca compreender alguns fatos relacionados a criminalística. Diante dessa perspectiva, a ideia é transparecer para o profissional de educação que a química está em todos os ramos da ciência e que entender os aspectos da ciência forense envolvendo a química é essencial para a resolução das investigações criminais.

> Percebe-se assim que a Química foi uma das primeiras especialidades, depois da medicina, a ser requisitada pela investigação criminal no Brasil. Assim, a química tornou-se parte integrante do processo de investigação criminal no Brasil, inicialmente com área de identificação de agentes tóxicos, e a partir daí o seu campo de ação ampliou e se diversificou extraordinariamente no seio da Criminalística, na qual conquistou e mantém posição de destaque, já definitivamente consolidada na Química Forense (BRUNI et al, p. 3, 2012).

Segundo Brito et al, um Químico Forense pode atuar em diversas áreas da QF, como peritos policiais, trabalhistas, industriais, ambientais e *doping* desportivo, além de outras situações como: analises de autenticidade de obras de artes e de documentos ou exames de combustíveis adulterados. Proporcionando aos alunos uma observação da química com outros olhos, mostrando que ela tem o papel indispensável na elaboração dos resultados (2010, p. 8).

Nessa perspectiva Cruz et al reforça, que a Química Forense vem sendo uma das áreas da Ciência Forense que é definida como o ramo da ciência que, utiliza-se dos conhecimentos da química e de áreas afins para solucionar problemas de caráter e/ou natureza criminal. Os métodos utilizados são de caráter analíticos, físico-químicos, orgânicos, dessa forma fazendo com que haja uma intermediação entre os conhecimentos químicos e a realidade social. Dentre as principais áreas da química mais envolvida em análises, destaca-se a química analítica e a química orgânica, elas são responsáveis por desenvolverem procedimentos para identificação de presença ou de ausência de compostos químicos em cenas de crime (2014. p.168).

Segundo Rosa et al, ciência Forense, vem como instrumento metodológico, sendo inserida no processo educacional, torna-se uma importante ferramenta na divulgação da ciência em geral (2013, p.2). Isto é, proporcionando aos estudantes do ensino médio um modo mais efetivo de aprendizagem, fazendo com que os alunos aprendam de forma mais

efetiva os conceitos e formulas utilizadas no estudo da química em função da investigação criminal.

Pizzato ainda reforça que, uma atitude investigativa é primordial para o ato de conhecer, já que o mundo gira em torno da curiosidade dos sujeitos, para a promoção dessa aprendizagem deve-se estimular situações de atitude investigativa. Tanto de ensino formal como informal, as aulas nos ambientes de aprendizagem são usualmente expositivas, deixando o público alvo "alunos" desmotivados, nesse caso pouco atraídos por essas atividades. Associar a vivencia dos sujeitos por meio de problemáticas é colaborar para que haja uma busca pelo conhecimento, criando consciência crítica ao decorrer da dialogicidade e da iteratividade (2015, p. 1).

O objetivo de trabalhar esse tema tem como justificativa a curiosidade dos alunos nessa área tão falada na mídia atualmente, que está presente no seu cotidiano. Estudar Química Forense abre novos leques de conhecimento para as outras ciências, possibilitando uma maior aprendizagem e possibilitando maior interesse nas aulas, tornando elas mais dinâmicas e criativas. De acordo com Aquino et al (2012, p. 2), ainda se nota que o ensino da Química ainda não tem sido praticado de forma efetiva, desse modo não facilitando o entendimento dos estudantes acerca das aulas, isto é, deixando as aulas extremamente técnicas e isoladas da realidade, impedindo a formação de um pensar crítico e organizado.

A utilização da Química Forense no ensino proporciona o despertar de um maior interesse na visualização dos conteúdos, na construção do pensamento crítico e na participação das pessoas, assim criando a possibilidade de maior interação por meio de um ensino mais contextualizado utilizando de temas interdisciplinares como suporte metodológico (LIMA et al, 2016. p. 3).

3.2.1 O uso da experimentação de Química Forense no Ensino

Integrar metodologias diferenciadas no ensino aliado ao processo de investigação criminal, é empregar novas aplicações aos conceitos de Química de forma diferenciada. Dessa forma podendo agregar o uso de atividades experimentais no âmbito criminal que proporcione a aplicação dos conteúdos de Química no processo de aprendizagem (MIRANDA, p. 1-2, 2013).

Dentro da área de Química Forense existe várias analises para identificações de materiais de caráter investigativo em locais de crime de identificação humana, nesse

presente trabalho foram evidenciadas apenas duas delas: a Papiloscopia (identificação de impressões digitais) e Detecção de sangue (identificação de fluídos biológicos).

A investigação de cena de crime é o ápice da aplicação da ciência à lei. É nesse momento que a química forense entra, em todo local há vestígios do agente com o meio onde ocorreu o crime, dificilmente um crime pode ser consumado sem deixar informações materiais de como ocorreu, esses vestígios contam como determinado crime aconteceu, isto é, deixam informações materiais (BRUNI et al, p. 175, 2012).

Ainda segundo Bruni et al. (2012), em uma cena de local de crime envolve 5 fases, o **reconhecimento** (o local de crime deve-se encontrar isolado como também deve-se fazer uma avaliação prévia de como foi encontrado o local e as provas materiais), a coleta e **identificação** (onde todos os vestígios encontrados devem ser identificados e documentados, para que no processo de investigação possa ser relacionado com o crime), a **análise** (onde cada vestígio encontrado seja analisado quanto as suas propriedades físicas e químicas, dessa forma podendo obter um maior explicação acerca do crime), a **individualização** (este momento é onde as provas matérias e/ou objetos, vestígios encontrados possam identificar o que ocorreu no caso criminoso e assim poder esclarecer o que de verdade ocorreu), e pôr fim a **interpretação** (essa é a última fase de análise, onde é organizado todos os objetos/vestígios encontrados em local de crime no qual serão avaliados para esclarecer de maneira mais próxima possível da realidade da ocorrência/delito. É nessa fase onde de fato se identifica a possível autoria do crime).

A papiloscopia entra como a área da identificação de impressões digitais, esse ramo da ciência criminal se subdivide em três áreas: datiloscopia (impressões digitais), quiroscopia (impressões deixadas pelas palmas das mãos) e podoscopia (impressões deixadas pelas palmas dos pés). Onde a datiloscopia é das subáreas mais utilizadas e importantes na química forense. Uma das técnicas mais utilizadas para coletar impressões digitais, foi a almofada de tinta, onde foi substituída em alguns parâmetros de coleta de digitais por scanner no qual fazem a varredura completa das digitais em registro eletrônico (FARIAS, p. 71. 2010).

Ainda de acordo com Farias (2010), tratando-se agora do ponto biológico, ainda nos dias atuais não foram identificadas duas pessoas que possuíssem impressões digitais idênticas, nem mesmo em gêmeos idênticos. Dentre a composição química do suor das mãos é basicamente (99%) composto por água e apenas (1%) de materiais sólidos, entre essas eles temos, aminoácidos e outros compostos como ácidos graxos, glicídios e lipídeos e entre outros, também é composto por componentes inorgânicos. Esses materiais

são responsáveis pela formação das impressões digitais, no ponto de vista químico, os compostos orgânicos tem maior importância na identificação de impressões digitais.

Dentre as técnicas existentes para revelação de impressões digitais, foram utilizadas na pratica experimental do Minicurso de Química Forense, o Negro de fumo, Cianoacrilato e Vapor de Iodo.

A técnica do pó no caso do experimento foi o negro de fumo como é chamado consiste em uma fina aplicação da camada de pó sobre o local onde considera que haja uma impressão digital. Caso tenha uma impressão digital no local onde foi depositado o material/pó revelara a mesma. Essa técnica baseia-se na aderência do pó sobre diversos compostos químicos que estão presentes na impressão. Essa técnica não é tão eficiente por conta do tempo, a medida que o tempo vai passando mais difícil é de identificar a digital, por conta da evaporação da água presente na impressão e como o material se adere a ela, sua concentração diminui em relação aos demais compostos. As técnicas do pó são bastante utilizadas por seu baixo custo e por sua simplicidade na aplicação, mas, todavia, fatores como condições climáticas podem interferir na identificação (FARIAS, p. 73. 2010).

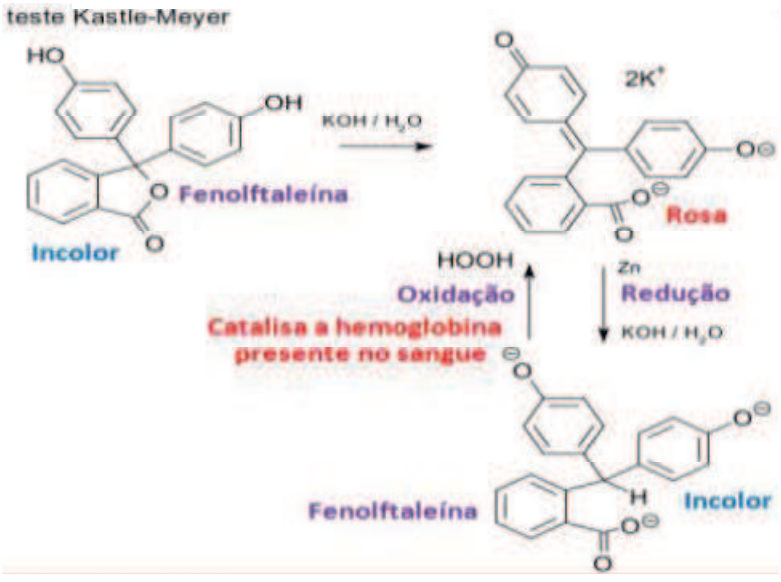
A técnica de vapor de Iodo é uma das técnicas mais antigas, constitui em que os compostos gordurosos do suor se aderem ao vapor do iodo por absorção. Os cristais de iodo ao serem aquecido sublimam, tendo assim o iodo em forma de vapor, esse vapor se adere as gorduras excretada pelo suor na impressão digital, dando-lhes o formato visível para identificação. Porém, apesar de parecer muito simples e fácil esse processo de identificação por técnica de vapor de iodo, só apenas reagi com impressões recentes, é uma das desvantagens da técnica por iodo, outra desvantagem é que a impressão digital deve ser fotografada de imediato assim que revelada, pois o iodo também irá se desprender depois de algum tempo, dessa não sendo mais visível a olho nu (FARIAS, p. 74-75. 2010).

O cianoacrilato por sua vez é usado na forma de vapor, ocorre uma reação de polimerização com as substâncias úmidas presentes nas impressões papilares. Essa reação é resultado da umidade dos sais minerais e das gorduras existentes nas impressões digitais, o resultado do vapor de cianoacrilato sobre o local onde há uma possível impressão digital é a formação de uma camada polimérica branca com a aparência e/ou formato da impressão. Isso acontece pelo ataque nucleofílico de uma base de *Lewis* no carbono que tem carência de elétrons dupla olefinica do monômero (YOSHIDA, p.180-181. 2012).

Os testes de detecção de sangue são chamados de exames presuntivos, eles são utilizados para poder responder 3 questões imediatas que um perito se pergunta antes de fazer as coletas de vestígios em cena de crime. Primeira delas, é se realmente é sangue? Segunda, de qual espécie a substância se originou? Terceira, se for sangue humano, pode ser associado com o evento ocorrido? Esses testes são baseados em testes colorimétricos, são conhecidos como teste de cor, são bastante utilizados por possuírem seus reagentes de baixo custo e a análise de seus resultados poderem ser interpretados a olho nu. Esses testes presuntivos de sangue baseiam-se na detecção de ação peroxidásica da hemoglobina presente no sangue. O agente oxidante (peróxido de hidrogênio) é associado a um indicador (cromogênica), é disposto em contato com o material suspeito (YOSHIDA, p.181. 2012).

O *Kastle-Meyer* é o indicador mais utilizado como teste presuntivo de detecção de sangue em local de crime, é composto por fenolftaleína, hidróxido de sódio e zinco metálico. A reação entre o zinco metálico e o hidróxido de sódio ocorre a formação de hidrogênio nascente, dando-lhe a forma incolor da fenolftaleína. Para que ocorra a mudança na coloração e haja identificação de presença ou não de sangue no material coletado, é necessário que se utilize de um *swab* (utensilio que tem a funcionalidade de coletar amostras clinicas), levemente molhado com o reagente, depois passar esse swab na amostra encontra, após feito esse procedimento inicial adicionar a solução de peróxido de hidrogênio, caso a amostra tenha hemoglobina o peroxido irá se decompor em água e oxigênio, onde esse oxigênio promoverá o ponto de viragem da fenolftaleína que mudará de cor, mostrando que a amostra pode conter sangue (BRUNI et al, p. 182, 2012).

Figura 1:Reação do Reagente de Kastle-Mayer. Fonte: Gama, 2011.



3.3 O Uso de novas metodologias para Licenciandos do curso de Química

A proposta de relacionar conteúdos químicos com o cotidiano possibilitou aos estagiários, professores e alunos do ensino médio um maior envolvimento no processo de ensino-aprendizagem (BRITO et al, 2010, p. 8).

De acordo com Francisco Junior et al, (2008, p. 34):

> À medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais.

É notório que quando existe uma proposta de intervenção entre os conceitos adquiridos e a relação do cotidiano dos alunos, a forma do ensino-aprendizagem em sala de aula é absurdamente mais significativos, os seres humanos são feitos para construção do pensamento cientifico. Trazer novas propostas didáticas para sala de aula além de ser desafiador é estimulante, proporcionar novas maneiras de construir o pensamento trazendo essa interdisciplinaridade para sala de aula é uma maneira mais efetiva e prazerosa.

Segundo Rosa et al, (2013, pg. 1):

> A ciência forense é, portanto, uma área transdisciplinar que envolve física, biologia, medicina, química, matemática, dentre outras, e tem por objetivo auxiliar nas investigações relativas à justiça. A Química Forense é considerada, desse modo, uma ramificação da ciência forense, que utiliza técnicas e conceito químicos para investigar a contribuição de determinados fatores na realização de delitos de modo a fornecer significativa colaboração a ciência forense.

A busca pela integração de várias disciplinas em torno de uma só pesquisa é o que enfatiza a compreensão do conhecimento cientifico. É uma forma de ideia não fragmentada, ampliando a visão de mundo. Além de conter a interdisciplinaridade, esse trabalho também funciona com mediador entre a experimentação, informação, investigação, observação, erros, raciocínio, analise e criatividade, entre outros.

Ensinar conteúdos de Química segundo Rosa et al, (2013, p. 2):

> [...], à utilização de metodologias diversificadas como a experimentação, a contextualização, a exemplificação, entre outras, para realizar a abordagem de parâmetros utilizados em investigações criminais e relacioná-los aos conteúdos de química[...]

Pode-se dizer que este método a ser utilizado é bastante importante, pois é um uso de metodologias diferenciadas que torna o conteúdo de reações químicas menos abstrata interessante, fazendo com que os alunos se sintam mais motivados e participantes ativos das aulas. De forma que a dinâmica não seja de incentivo apenas aos alunos, mais que sirva de didática para os demais professores do ensino básico.

A química é compreendida apenas como uma disciplina de sala de aula, e por isso é necessário que sejam realizados trabalhos que mostrem aos alunos e a comunidade que

a química é uma ciência da natureza, que explica o mundo ao nosso redor. A partir desse pressuposto pensou-se em trabalhar com este tema na tentativa de demonstrar a utilização da química na resolução de crimes.

Para Almeida et al, diz que, para um contexto educativo deve se propiciar para o aluno um meio de (re)construção do conhecimento, no quais tenha elementos essenciais do conteúdo e dos objetos histórico-culturais que se conectam ao ambiente desse aluno. Tudo que está ao redor do sujeito em questão deve ser observado, assim como a tecnologia que dela faz parte, a ligação entre esses meios em particular deve ser compreendida para que possam incorporá-las numa concepção crítica, assim fortalecendo o conhecimento (2009, pg. 78).

Para Rosa et al (2013), utilizar-se da interdisciplinaridade é um fator essencial para o debate transversal dos conteúdos e dos conceitos de química de forma a abranger fatores ambientais, econômicos, sociais, tecnológicos, culturais, entre outros na formação crítica do estudante.

4. METODOLOGIA

4.1 Natureza da pesquisa

O estudo tratou-se de um relato de experiência didática, que segundo a NBR 14724 (2002), é um texto no qual se descreve uma determinada experiencia no qual se deseja contribuir de forma relevante para a área no qual esteja atuando, neste caso podendo ser curso, projetos profissionais, etc. Com o intuito de mostrar novas metodologias e/ou ações em determinadas situações a qual a vivencia trouxe, sendo feito de modo contextualizado e com objetivo de aporte teórico. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de acordo com Oliveira (2002), pois a natureza do que se pretende analisar e/ou investigar é que de fato diz sobre a pesquisa, nessa perspectiva o autor (pesquisador) é que indicará em qual tipo de estudo ele se apegará ou até mesmo usar a utilização dos dois métodos investigativos.

4.2 Participantes da pesquisa e Universo da proposta

A presente pesquisa teve como público alvo 23 alunos de diversas Instituições de Ensino Superior do Brasil, sendo que apresentavam dois tipos de cursos, se dividiram em alunos de Licenciatura em Química e de Química Industrial. A pesquisa foi realizada na Universidade Estadual da Paraíba-UEPB na cidade de Campina Grande-PB, durante o IV Congresso Regional de Estudantes de Química (COREQUI).

4.3 Descrição das atividades realizadas no Minicurso de Química Forense com tema norteador no Ensino de Química

A Proposta Didática foi desenvolvida para auxiliar o conhecimento de futuros professores em formação ou profissionais de outras aéreas, estabelecendo conexão entre a Ciência Forense com as demais ciências em conjunto com a realidade vivenciada de cada um. Foi desenvolvida no IV Congresso Regional de Estudantes de Química do Nordeste, contendo 23 participantes de diversos estados, esta proposta de minicurso foi realizada no período de 4 horas, sendo subdividida em etapas que estão descritas na Tabela 1, onde encontra-se descrita as atividades que foram realizadas durante esse processo de formação, assim como os objetivos que se pretenderia alcançar.

Tabela 1: Etapas que foram realizadas durante o Minicurso intitulado Química Forense e suas aplicações ao Ensino como tema gerador.

Etapas	Atividades a serem realizadas	Objetivos e Atividades
Etapa 1: Levantamento das concepções previas.	- Foi apresentado um questionário para verificar o entendimento dos participantes sobre temas norteadores, averiguação sobre os conhecimentos que eles trazem do senso comum ou mesmo do curso, e sobre a Química Forense, se os mesmos já tinham conhecimento sobre essa Ciência e/ou já tiveram contanto em algum outro momento.	- Avaliar se mediante a proposta do minicurso de Química Forense, os participantes apresentavam conhecimento prévio diante ao tema norteador e se haveria possibilidade de fazer conexão entre o ensino de Química na Educação Básica e o uso de novas metodologias para facilitação do mesmo.
Etapa 2: Apresentação do Minicurso - Química Forense e suas aplicações no Ensino.	- Os participantes puderam ter contato com as normas Brasileiras de Educação Básica como aporte inicial, assim como também o estudo da Química Forense destacando o uso da Papiloscopia na identificação humana em locais de crime e a Detecção de sangue. Dessa forma fazendo ligação com o uso da prática experimentação para auxílio da melhor fixação do conteúdo e formação do conhecimento cientifico.	- Despertar nos participantes maior interesse em relação ao Tema da Química Forense, informatizando-os e proporcionando melhor entendimento sobre práticas docentes no Ensino Básico por meio de temas geradores e com a utilização da experimentação.
Etapa 3: Prática Experimental: Revelação de Impressões digitais (Papiloscopia) e Detecção de sangue.	- Os participantes do Minicurso puderam observar algumas práticas de identificação de impressão digital por meio de três experimentos: Negro de Fumo, Cianoacrilato e Vapor de Iodo. Como também o experimento para detecção de sangue em local de crime, com o reagente de Kastler Mayer; - Discursão acerca do que visto durante o curso.	- Despertar nos participantes alguns questionamentos em relação a utilização da experimentação em aulas no Ensino de Química, tanto no Ensino Básico quanto no ensino Superior. Que os métodos vão além de um laboratório físico, e que podem ser implementados em qualquer conteúdo e introduzido dentre rotinas do cotidiano do aluno.
Etapa 4: Questionário Pós intervenção didática – Sobre o uso de tema transversais no Ensino de Química.	- Aplicação de Questionário, para diagnostico dos conhecimentos adquiridos depois da apresentação do Minicurso de Química Forense e suas aplicações no Ensino.	- Verificar se os participantes puderam perceber que a Química Forense está presente em todas as outras ciências e que pudesse utilizar métodos diferenciados de ensino para melhor desenvolvimento na aprendizagem significativa, tanto para Ensino Básico como também no Ensino Superior.

4.4 Instrumento de coletas de dados: aplicação das atividades desenvolvidas antes e após o minicurso para formação de professores

Os questionários possuíam apenas questões abertas, a proposta do primeiro questionário era avaliar o conhecimento prévio dos participantes, com questões diretas e objetivas, o questionário pós intervenção didática, os participantes foram convidados a responder questões mais contextualizadas com enfoque no que foi visto durante o minicurso e a pratica apresentada pelos monitores, nelas foram apresentadas questões em

que os sujeitos apresentassem seus pontos de vista em relação ao uso da experimentação como recurso didático pedagógico, tanto no Ensino Básico como no Ensino Superior ao qual se encontrava a realidade dos mesmos.

O instrumento que foi utilizado para a coleta de dados previa continha 3 questões sendo elas todas abertas, foram criadas de forma clara no qual permitisse que os indivíduos respondessem de forma objetiva e direta, mas que também pudesse discutir sobre o seu conhecimento acerca da pesquisa (Apêndice A). Bardin (2009) "a análise de conteúdo, enquanto método, torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens". No segundo instrumento de coleta, as questões elaboradas pela pesquisadora foram descritas de forma subjetiva, foram distribuídas em 7 questões todas abertas, tais repostas serviram de ferramenta como instrumento de aprendizagem dos sujeitos ao longo do decorrer da pesquisa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Etapa de aplicação do questionário pré intervenção didática

Primeira etapa da pesquisa iniciou-se a aplicação do questionário prévio, dos conhecimentos dos participantes acerca do que eles traziam de conhecimento sobre o que é tema norteador e/ou gerador e se o contexto da Química Forense está dentro das normas regulamentadores de ensino. Os instrumentos de coleta de dados buscaram respostas referentes aos temas estruturadores de ensino, se os sujeitos da pesquisa usam em suas aulas e se eles conseguem relacionar o tema química forense nos seus planejamentos de ensino. Os resultados estão agrupados nas tabelas a seguir. Na Tabela 2 estão sistematizados os dados referentes a compreensão dos participantes da pesquisa sobre tema estruturador.

Tabela 2: Sistematização prévia das falas dos alunos participantes da pesquisa, com relação a compreensão prévia deles sobre tema estruturador.

Categoria 1: Descreva sua compreensão sob o que é um tema estruturador?		
Subcategorias	**%**	**Fala dos sujeitos**
1.1 Os participantes responderam de forma clara e objetiva que tinham compreensão do que era um tema estruturador.	8,69%	*"É uma ferramenta norteadora para criar uma estratégia de ensino."*
1.2 Os participantes disseram que desconheciam o que era um tema estruturador, ou nunca haviam escutado sobre.	82,61%	*"Não compreendo sob o que é esse tema, para mim é totalmente desconhecido."*
1.3 Os participantes disseram que já haviam ouvido sobre o que era tema estruturador, mas não souberam definir.	8,69%	*"Um tema que passa ser trabalhado de uma maneira que se passa a construir um conhecimento por base do conhecimento prévio do aluno"*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os dados expressos na Tabela 2 mostra que 8,69% tem conhecimento dos temas estruturadores; 82,61% sinalizam que não tem conhecimento dos temas geradores e 8,69% afirmam que já ouviram falar sobre os temas, mas não sabe definir ou não compreendem. A literatura cientifica reporta que o uso dos temas de ensino é relevante no processo de construção do conhecimento, no entanto é pouco usado pelos professores em exercício, nesse sentido Siqueira et al (2017) percebesse que nos dias atuais, ainda se nota o uso do currículo de ciências direcionado ainda ao método de acumulo de informações de conteúdos, deixando a desejar a aprendizagem significativa por meio de métodos mais didáticos que se apoiam no contexto sociocultural dos alunos, visando apenas em dados numéricos e as demandas de capitais. Nessa perspectiva entraremos na Tabela 3, onde sintetiza a fala dos estudantes em relação a utilização de temas

estruturadores em meio a sua prática profissional e se a utilização dos mesmos facilita ou não na aprendizagem.

Tabela 3: Agrupamento dos dados obtidos pela as falas dos participantes em relação ao uso de temas estruturadores em sua prática profissional.

Categoria 2: Você faz uso de temas estruturadores em sua prática profissional? Em caso positivo, descreva.

Subcategorias	%	Fala dos sujeitos
2.1 Os participantes afirmam que utilizam da prática de temas estruturadores.	8,7%	*"Sim, normalmente utilizo na elaboração de metodologias diferenciadas para melhorar o ensino aprendizagem. Utilizo temas contextualizados de acordo com o cotidiano do aluno"*
2.2 Os participantes afirmam que desconhecem da prática, ou não utiliza.	78,26%	*"Desconheço"*
2.3 Os participantes não possuem prática profissional.	13,04%	*"Sim, mas não possuo a certeza se o tema estruturador é o que mencionei anteriormente."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na Tabela 3, cerca de 8,7% de respostas dos participantes em que afirmam que já utilizam em suas práticas docentes o uso de temas estruturadores, enquanto 78,26% dos participantes da pesquisa afirmam que desconhecem o uso de temas estruturadores em sua prática e 13,04% não possuem prática profissional docente. De acordo com esses dados apresentados, observa-se que a maior parte dos participantes desconheciam da prática do uso de temas estruturadores, tendo em vista que são profissionais em formação acadêmica e que durante o percorrer do curso deveriam de fato ter conhecimento dessa prática mesmo que em ambiente acadêmico por meio de disciplinas pedagógicas. Nos PCNEM (1999), diz que em qualquer das competências ou domínios os conteúdos abordados e/ ou as atividades desenvolvidas deve-se estabelecer métodos que facilite a aprendizagem dos mesmos. Na Tabela 4, está a descrição das falas dos participantes em relação ao uso de temas norteadores no Ensino Básico, e se a temática do Minicurso de Química Forense se adequa as normas dos PCNEM.

Ainda de acordo com o PCNEM (1999), a formação acadêmica ainda se encontra num estágio de muita carência, seja ela material ou mesmo pela ausência de discursos. Então por esse e outros motivos ainda é comum se encontrar alunos em formação acadêmica tão dispersos a determinados assuntos bases curriculares de seus cursos em sua formação inicial. Isso explica que maior parte da porcentagem de respostas da Categoria 2 da Tabela 3 desconhece ou até mesmo nunca teve contato com a utilização de temas estruturadores em sua formação acadêmica. Nessa perspectiva entraremos na

Tabela 4, onde sintetiza a fala dos estudantes em relação a utilização da temática Química Forense está adequada aos temas norteadores.

Tabela 4: Sistematização das falas dos participantes em relação se a Química Forense se adequa aos temas norteadores da Educação Básica.

Categoria 3: De acordo com sua opinião, a temática "Química Forense" está adequada a temas norteadores para o ensino de Química na Educação Básica? Justifique.

Subcategorias	%	Fala dos sujeitos
3.1 Os participantes afirmam que a Química Forense, está adequada com um tema norteador para ser aplicado na Educação Básica.	60,87%	*"Sim, pois cada vez mais existe uma curiosidade por parte dos adolescentes a cerca desse tema o que faz com a utilização desse tema enriqueça a metodologia de ensino"*
3.2 Os participantes afirmam que a Química Forense se adequa aos temas estruturadores por ser temática que se encaixa ao cotidiano dos alunos fazendo com que aguce a curiosidade dos mesmos.	26,09%	*"Com certeza, pois a busca pelo desconhecido tem tudo a ver com Química na Educação básica. É na Educação básica que a curiosidade está mais aguçada fazendo com que o desejo descobrir aumente."*
3.3 Os participantes afirmam que a Química Forense está dentro dos temas norteadores, mas não conseguiram especificar porquê.	4,35%	*"Sim. A Química Forense pode ter eixos temáticos que possa ser discutido em sala de aula fazendo uma contextualização com algum conteúdo da série ou grade."*
3.4 Os participantes que não concordam que a Química Forense seja um tema norteador.	8,69%	*"Não. Na Educação Básica de Química, no ensino médio, não ensino a base pra Química Forense, é muito fraca para serem temas norteadores, porém despertaria o interesse de aluno de ensino médio para química."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Como pode ser observado na Tabela 4, cerca de 60,87% dos sujeitos afirmaram que a Química Forense está sim adequada ao um tema norteador, outros 26,09% afirmam que a Química Forense se adequada perfeitamente a temas norteadores, além de estar presente dentro do cotidiano dos alunos e por aguçar a curiosidade dos mesmos. Enquanto 4,35% dos participantes afirmam também que a Química Forense está dentro dos temas norteadores, mas não sabe especificar o porquê e 8,69% não concordaram que está temática se encaixe dentro dos temas norteadores. De acordo com Cruz (2014) como se caracteriza como uma área com temas transversais, a ciência forense pode propiciar a oportunidade de desenvolver atividades interdisciplinares no processo de ensino-aprendizagem no ensino de Química.

E de acordo com Andrade et al (2013) a utilização de metodologias diferenciadas com enfoque CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) aproxima os alunos da sua realidade cotidiana fazendo com o que sua percepção mude em relação ao visto em sala com os fenômenos que estão diretamente ligados a seu dia-a-dia. Ainda é muito comum ter alunos que não conseguem compreender ou interligar assuntos da ciência forense com as demais

ciências, isso mostra apenas um déficit de disciplinas que visem a introdução de temas transversais em suas metodologias.

5.2 Aplicação do Minicurso com o tema "Química Forense e suas aplicações ao ensino" em seguida a prática experimental de Papiloscopia e Detecção de Sangue

Nessa segunda etapa da pesquisa, onde já havia sido ministrado a parte teórica do Minicurso de Química Forense e suas aplicações no ensino, iniciou-se com a parte teórica onde direcionava os participantes ao um olhar mais diferenciado dos conteúdos curriculares na educação básica e a ligação com a Química Forense em cada etapa do ensino, podendo se localizar em todas as áreas da Química. O uso da experimentação entra como ferramenta facilitadora, isto é, um recurso para se determinar se a aprendizagem ao longo do ensino foi alcançada ou não. A terceira etapa se inicia com a aplicação da aula prática, onde foi apresentada pelos os monitores do Minicurso, eles são estudantes dos cursos de Licenciatura em Química e Química Industrial, são alunos que participam do grupo de estudo de Química Forense GE, na Universidade Estadual da Paraíba-UEPB.

De acordo com PCNEM (1999), o uso da experimentação deve servir como propostas para levantar questões nas quais os alunos possam levantar hipóteses e que tenham a liberdades de as testa-las, e não formulas prontas a serem seguidas. Que cada indivíduo em sua particularidade possa organizar de acordo com a proposta de experimentação várias questões e que as respostam sejam respondidas coerentes e que eles saibam organizar os seus resultados a partir da construção do seu conhecimento obtido em outras aulas. A liberdade de pensamento, o incentivo a curiosidade é o que desperta a construção o conhecimento cientifico individual.

O processo da experimentação no minicurso de Química Forense, teve como proposito abrir oportunidades de questionamentos em relação ao processo de ensino aprendizagem tanto na formação acadêmica, isto é, dos futuros profissionais de Educação, como para que eles como estudantes também pudessem abrir a mente para novas oportunidades e métodos de ensino com abordagem mais dinâmica e que se utiliza do dia-a-dia dos alunos como aporte para o ensino.

A figura 1, representa uma cena de crime criada pelos monitores, isso serviu para quer se criasse uma história de crime fictício. As plaquinhas representam onde foi encontrado cada evidencia do suposto crime. Onde os monitores explicaram aos participantes o que havia acontecido naquela cena de crime, após toda essa introdução do

relato, os monitores do Minicurso convidaram os participantes a se dividirem em equipes para as análises.

Figura 2: Cena de Crime. Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Diante do que foi dito anteriormente, os participantes do Minicurso foram direcionados a duas bancadas de experimentos, onde em casa uma tinha 2 experimentos, na 1º bancada era os experimentos de identificação de impressão digital, com reagente de Nitrato de Prata e Nego de Fumo, na 2º bancada com mais um experimento de identificação de impressão digital por Vapor de Iodo, e detecção de sangue com o reagente de Kastle-Mayer. Nas figuras 2 e 3 se encontra as imagens do procedimento de aplicação e explicação do experimento aos participantes, nessa perspectiva os participantes puderam entender como era produzido cada reagente, a sua função e como utilizar.

Figura 3: Realização dos Experimentos de Identificação de Digital: Nitrato de Prata e Nego de Fumo.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Figura 4: Realização dos Experimentos: Identificação de Digital: Vapor de Iodo e Detecção de Sangue: Reagente de Kastle-Mayer. Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Os alunos após as demonstrações dos experimentos foram convidados a testarem cada um experimento para que eles pudessem entender os procedimentos que estavam sendo realizados, para reproduzi-los com eficiência futuramente em suas aulas de Química no Ensino Básico. Após a parte experimental do minicurso de Química Forense, pediu-se para os sujeitos participarem de uma nova avaliação, um questionário pós intervenção didático, cujo os resultados estão apresentados nas tabelas 5-11.

5.3 Etapa de aplicação do questionário pós intervenção didática

Quarta etapa da pesquisa finalizou-se com a aplicação do questionário pós intervenção didática, dos conhecimentos dos participantes acerca do que eles apresentaram alguma modificação em suas falas após a apresentação do Minicurso. Os instrumentos de coleta de dados buscaram respostas referentes a contextualização e interdisciplinaridade no ensino, se os sujeitos da pesquisa usam em suas aulas e se eles conseguem relacionar o tema química forense nos seus planejamentos de ensino. Os resultados estão agrupados nas tabelas a seguir. Nessa perspectiva entramos na Tabela 5, onde sintetiza a fala dos estudantes estão sistematizados os dados referentes a o uso da contextualização de alguns conteúdos de Química em conjunto com a temática de Química Forense.

Tabela 5: Sistematização das falas dos alunos participantes da pesquisa, pós intervenção didática se os participantes conseguiriam trabalhar em sua prática docente com a temática de Química Forense.

Categoria 1: Se você fosse professor de Química conseguiria contextualizar algum conteúdo com o tema de Química Forense e trabalhar esse conteúdo a partir desse tema proposto? Se sim, exemplifique.

Subcategorias	%	Fala dos sujeitos
1.1 Os participantes que concordaram que conseguiriam contextualizar algum conteúdo de Química com o tema de Química Forense.	82,61%	*"É possível explicar sobre oxirredução a partir do teste do bafômetro, explicar sobre cinética química a partir da decomposição de um corpo entre outros temas. "*
1.2 Os participantes que concordam que conseguiriam contextualizar, mas não conseguem indicar como poderia utilizar em conjunto com o conteúdo de Química.	17,39%	*"Sim, pois a uma grande quantidade de assuntos que podem ser associados a química forense."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na tabela 5, cerca de 82,61% dos participantes afirmaram que conseguiram contextualizar conteúdos de Química com a temática de Química Forense e ainda citam em quais conteúdos e alguns experimentos que poderiam ser utilizados no mesmo e 17,39% dos participantes também afirmaram que conseguiriam contextualizar, mas que não conseguiriam naquele momento associar conteúdo de Química dentro das Ciências Forense, no tema de Química Forense. Segundo os PCNEM (1999) contextualizar significa aproximar os conteúdos do cotidiano dos estudantes, é assumir que todo conhecimento envolve o sujeito e o objeto em estudo. A utilização da contextualizar nas aulas é uma ferramenta de extrema importância ao conhecimento escolar, tendo assim um melhor direcionamento na aprendizagem dos indivíduos.

De acordo com Paz et al (2010), a metodologia utilizada pelo professor na sala de aula é que vai direcionar ao aluno a organizar o seu conhecimento cientifico, caso não haja uso de metodologias diferenciadas no ensino faz com que os alunos deem ênfase no uso da memorização de formulas e priorizando apenas cálculos e conceitos padrões. Dessa forma é possível analisar que a maior porcentagem de participantes conseguiu organizar suas ideias em relação ao que seria contextualização no ensino de Química e que a utilização do tema transversal Química Forense abrange vários conteúdos e que ainda com o auxílio da experimentação como ferramenta didática bem empregada como recurso, estimula a organização do saber cientifico e que quanto menos empregado o uso desses recursos, mas dificuldade os alunos têm na aprendizagem. Nessa perspectiva entramos na Tabela 6, onde sintetiza a fala dos estudantes em relação a Química Forense ter relação com os conteúdos da grade curricular do curso.

Tabela 6: Agrupamento de dados obtidos a partir do questionário pós intervenção didática, com abordagem do ponto de vista dos participantes em relação se a Química Forense se encaixa nos conteúdos da grade curricular do curso.

Categoria 2: Em relação aos estandes propostos pelo minicurso, você acha que existe relação entre a abordagem de Química Forense vista com os conteúdos que compõem na grade curricular do seu curso? Se sim, quais?

Subcategorias	%	Fala dos sujeitos
2.1 Os participantes que concordam que a Química Forense está dentro de todas as áreas da sua grade curricular do curso e citam em quais.	95,65%	*"A Química é uma ciência complexa, que se subdivide para uma melhor compreensão de um todo, conteúdos de geral, inorgânica, orgânica e outros que compõem o curso podem ser relacionados com o que foi visto."*
2.2 O participante não atende as expectativas da resposta.	4,35%	*"Não havia nada escrito."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Tabela 6 refere-se ao uso de abordagens experimentais com o enfoque em temas transversais como a Química Forense, cerca de 95,65% dizem que ela está presente em todas as disciplinas de sua grade curricular e conseguem direcionar algumas das áreas em particular em que a Ciência Forense está integrada e 4,35% não atenderam às expectativas do questionamento dos pós intervenção didática.

Cruz *et al* (2014) também confirma com sua fala o que os participantes do Minicurso ressaltaram, que a Química Forense é uma área no qual engloba diversos ramos da pesquisa, que são ligadas a diversas áreas das ciências humanas, exatas e naturais, onde isso dá a essa área da Ciência Criminal uma característica interdisciplinar por estar presente em outras e assim facilitando a aprendizagem. Os participantes no qual não atenderam às expectativas da resposta entram na porcentagem em que ainda segundo Cruz *et al* (2014) não tiveram contato com metodologias diferenciadas de ensino, ou até mesmo que em suas atividades curriculares ainda se encontram no ensino tradicional de aprendizagem. Nessa perspectiva entramos na Tabela 7, onde sintetiza a fala dos estudantes em relação ao uso da experimentação utilizando a temática de Química Forense se auxiliaria na aprendizagem.

Tabela 7: Sistematização das falas dos sujeitos em relação ao uso da experimentação utilizando a temática de Química Forense auxiliaria na evolução da aprendizagem.

Categoria 3: Se por acaso você fosse professor na área de Química, você acha que o uso da experimentação envolvendo temas geradores como a Química Forense auxilia no desenvolvimento da aprendizagem? Porque?

Subcategorias	%	Fala dos sujeitos
3.1 Os participantes afirmam que é possível aproximar assuntos da realidade do aluno.	21,74%	*"Sim, porque o uso da experimentação é uma maneira de aproximar os assuntos teóricos abordados em sala de aula com o dia-a-dia."*

3.2 Os participantes afirmam que ser um método atrativo para os alunos e que isso contribui para a aprendizagem.	52,18%	*"Sim, a teoria interligada com a prática faz com que o estudante contextualize e aprenda mais sobre o assunto em questão."*
3.3 Os participantes afirmam que o tema em questão desperta interesse e curiosidade nos alunos.	47,83%	*"Sim, pois casos de criminologia geralmente causam muito interesse e curiosidade dos alunos. E através dessa curiosidade, poderá ensinar e explicar assuntos do ensino médio."*
3.4 Os sujeitos não atendem a expectativa da resposta.	4,35%	*"Sim, toda teoria sem a prática não passa do papel."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Tabela 7 mostra os dados referentes ao uso da experimentação nas aulas de Química utilizando temas transversais com Química Forense, cerca de 21,74% dos participantes afirmaram que é possível aproximar os assuntos da realidades dos alunos, 52,18% afirmaram que nesse caso experimentos voltados a esse tema transversal dentro dos conteúdos da grade curricular, aproxima do cotidiano dos alunos de maneira atrativa e prazerosa para a compreensão do assunto contribuindo para aprendizagem, outros 47,83% dos participantes afirmaram que a temática Química Forense desperta interesse e curiosidade dos alunos, por este motivo a utilização da experimentação faria com que os alunos se interessassem mais sobre o conteúdo e houvesse um melhoramento na aprendizagem significativa e restando 4,35% dos participantes não atenderam às expectativas da resposta. Nesta Tabela especifica pode-se observar que o somatório dos valores das porcentagens foi superior a 100%, isso se deu por conta da análise comparativa dos dados algumas respostas se encaixaram tanto em um agrupamento especifico quanto em outro, dando-lhe assim uma margem maior do que a esperada.

Analisando os resultados das tabelas acima, é possível afirmar que o maior número de participantes concordaram que o uso da experimentação além de acelerar o processo de aprendizagem desperta mais interesse ao decorrer do ensino, favorecendo o despertar da curiosidade por meio de abordagens com temas transversais, como é o caso a Química Forense, pois aproxima os conteúdos das grades curriculares do cotidiano dos alunos, fazendo com que a aprendizagem seja mais efetiva. Cruz *et al* (2014) ressalta que o quanto mais as atividades se tornam atrativas e/ou lúdicas no ensino, visando o desenvolvimento pessoal e cognitivo do indivíduo, promove melhor interação entre o seu aprendizado e a sociedade, construindo melhor o seu raciocínio lógico.

Levando o estudante a ter mais clareza nos assuntos abordados em sala, auxiliando-o na busca incessante sobre respostas criativas e eficazes para solucionar problemas, por esse motivo que a experimentação é de fundamental importância pois permite uma melhor abordagem e melhor entendimento, de forma a fazer conexões entre

a teoria e a prática. De acordo com Queiroz (2009), a culpa do grande desinteresse dos alunos pelo estudo da química, em geral, se deve à falta de atividades experimentais relacionam a teoria e a prática. Os profissionais de ensino, afirmam que este problema se dá devido à falta de laboratório ou de equipamentos que permitam a realização de aulas práticas. Nessa perspectiva entraremos na Tabela 8, onde sintetiza a fala dos estudantes em relação à o contato com a Química Forense, antes do Minicurso.

Tabela 8: Agrupamento de dados das falas dos participantes em relação ao o contato com a Química Forense, se era uma novidade para eles ou se já haviam tido a oportunidade de ter estudado em outros momentos.

Categoria 4: De uma forma geral, o estudo da Química Forense pode auxiliar nas decisões judiciais e por esse motivo é de extrema importância na sociedade. Você já tinha ouvido falar do estudo da Química Forense em seu curso ou foi a primeira vez que teve contanto? Se sim, em qual meio você já havia visto?

Subcategorias	%	Fala dos sujeitos
4.1 Os participantes afirmam que já tinham ouvido falar através de Minicursos e/ou cursos e palestras em Congressos de Química.	39,13%	*"Já ouvi falar através de uma palestra, ministrada por um Perito que se disponibiliza a explicar como é a sua área e o sistema da Química Forense."*
4.2 Os participantes apenas tiveram contato através dos meios de comunicações ou seriados de investigação cientifica.	26,09%	*"Já ouvi falar, por meio de séries de investigação cientifica, e por interesse em procurar coisas relacionadas ao tema na internet."*
4.3 O participante teve contanto com disciplina da grade curricular do curso sem ser especifica de Química Forense.	4,35%	*"Em química inorgânica com a identificação do arsênio."*
4.4 Os participantes tiveram contanto em oficinas, projetos de extensão no curso, como também em disciplinas eletivas do curso.	13,04%	*"No projeto de extensão LADIQ (Laboratório de divulgação em Química)."*
4.5 O participante teve acesso no ensino médio junto da aula de Química em aulas experimentais.	4,35%	*"Estudei Forense no 3º ano do ensino médio. As aulas contaram com vários experimentos, como exemplo usamos o negro de fumo junto com outros elementos, para a prática. Também obtemos os reagentes sempre que possível"*
4.6 Os sujeitos não atendem a expectativa da resposta	13,04%	*"Não havia nada escrito."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Tabela 8, mostra que cerca de 39,13% dos participantes afirmaram que já tinham tido contanto em minicurso e em palestra na semana de Química na Universidade, 4,35% afirmou que teve acesso quando ainda estudava no Ensino Médio na disciplina de Química onde contava com acesso a aulas experimentais dentro do tema transversal.

Rocha et al (2016) afirma que é dever do professor "planejar e conduzir esse processo contínuo de ações que possibilitem aos estudantes, inclusive aos que têm maiores dificuldades, irem construindo e aprendendo o assunto pretendido, em momentos sequenciais e de complexidade crescente". Mudando a visão conteudista da maioria dos

profissionais de educações na atualidade, que apesar de ter vários meios de melhorar a sua metodologia ainda se fixam no método tradicional de ensino, não criando possibilidades mais efetivas na forma de ensinar.

Observando os resultados da Tabela 8, é possível ver que a maioria dos participantes só tiveram contato com a temática de Química Forense após ingressar no ensino superior, a partir daí puderam modificar sua visão em relação a construções de novas metodologias mais contextualizadas em conjunto com a utilização de temas interdisciplinares no contexto educacional. Cabe ao professor mudar essas estatísticas, proporcionando novas metodologias educacionais, a proposta do Minicurso de Química Forense, é abrir novos horizontes no sentido educacional, mostrando que a Química está presente em todos os âmbitos e que dessa forma pode-se haver um desenvolvimento maior nas características de aprendizagem dos indivíduos (alunos). Nessa perspectiva entramos na Tabela 9, onde sintetiza a fala dos estudantes em relação ao estudo da Ciência Forense no processo de formação.

Tabela 9: Sistematização das falas dos participantes em relação ao estudo da Ciência Forense no processo de formação.

Categoria 5: Você acha importante essa ligação entre o estudo da Ciência Forense no processo de formação inicial?

Subcategorias	%	Fala dos sujeitos
5.1 Os participantes afirmam que a Ciência Forense deveria estar presente na formação inicial, para que pudesse facilitar o método de ensino aprendizagem.	4,35%	*"Sim, desperta mais o interesse e para quem já tem o objetivo e desenvolve facilmente, ajudará bastante já no início da formação acadêmica."*
5.2 Os participantes afirmam que a Ciência Forense é uma ferramenta que aproxima os conteúdos com a realidade dos profissionais em formação.	17,39%	*"Sim, esse estudo é uma forma de evidenciar o que ocorre no dia-a-dia e o professor deveria utilizar mais dessa ferramenta nas aulas."*
5.3 Os participantes concordaram que o estudo da Ciência Forense vai além da Química e é uma ciência interdisciplinar e serve como auxílio aos docentes a utilização de métodos diferenciados de ensino.	34,78%	*"Sim, pois o assunto é interdisciplinar e contempla muitos conteúdos a serem correlacionados com a vivencia dos alunos e entendimento desses tópicos."*
5.4 Os participantes afirmam que o estudo da Ciência Forense no processo de formação inicial é de grande importância, pois cria uma interação entre as práticas experimentais com as teorias estudadas ao longo do processo acadêmico.	21,74%	*"Sim, pois é uma ciência que desperta a curiosidade dos alunos e faz com que veja na prática, materiais estudados teoricamente."*
5.5 Os participantes não atenderam às expectativas das respostas.	21,74%	*"É importante sim."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Tabela 9, traz os resultados referente a importância da Ciência Forense na formação inicial, cerca de 34,78% dos participantes afirmam que o estudo da Ciência

Forense vai muito além da Química pois é uma ciência interdisciplinar servindo de auxílio aos docentes na utilização de métodos diferenciados de ensino, 21,74% afirmaram que o estudo da Ciência Forense no processo de formação inicial é de grande importância pois cria uma interação entre o que é visto na teoria em conjunto com a prática ao longo do processo acadêmico. Jordão (2007), afirma que em sala de aula, os docentes tornam-se investigadores do conhecimento cientifico, dessa forma concretizando o currículo a partir da inquietação em relação ao saber. Mas, para que isso ocorra cabe ao professor implementar novas estratégias pedagógicas próprias, que participe do contexto da realidade dos alunos.

Ainda de acordo com Jordão (2007), a pesquisa-ação integra o conhecimento à ação, ou seja, a teoria à prática. Nesse sentido, ela coloca em xeque a visão positivista de ciência, segundo a qual a ação demanda a aplicação do conhecimento teórico, previamente elaborado. Ainda acrescentando o que Jordão fala em seu documento, afirma que o uso de novas técnicas exploratórias, como o uso das novas tecnologias faz com que os indivíduos fixem seu olhar e possam se motivar a explorarem conceitos científicos mais corretamente, ou pelo menos espera-se que isso ocorra, dessa forma deixando um espaço amplo e bastante atrativo de grande interesse da mídia. Nessa perspectiva entramos na Tabela 10, onde sintetiza a fala dos estudantes em relação a utilização dos experimentos, se os participantes conseguiriam associar algum assunto da grade curricular com as práticas oferecidas pelo o Minicurso.

Tabela 10: Agrupamento de dados das falas dos participantes em relação ao teste presuntivo do Kastle-Mayer se os sujeitos conseguiriam associar este experimento com algum conteúdo da grade curricular de seu curso para melhor auxiliar no ensino aprendizagem.

Categoria 6: O teste de Kastler Mayer é uma análise de caráter presuntivo é utilizado para identificação de sangue, no qual utiliza a fenolftaleína como reagente principal, mas pode gerar falsos positivos. Em relação a esse experimento, você saberia dizer se em algum conteúdo da sua grade curricular poderia ser adicionado esse experimento para melhor exemplificar o uso da fenolftaleína como indicador, e o porquê de ele ser utilizado nesse experimento?

Subcategorias	%	Fala dos sujeitos
6.1 Os participantes indicaram que o uso da fenolftaleína no teste de Kastler Mayer de identificação e sangue, poderia ser utilizado para explicar o assunto de ácidos e bases e verificação de pH.	56,52%	*"A fenolftaleína é usada como indicador de ácido-base, ao entrar em contato com o sangue ele muda de cor(reage) devido a mudança de pH."*
6.2 Os participantes indicaram quais seriam as disciplinas da sua grade curricular que poderia utilizar esse experimento.	30,43%	*"É utilizado por ter um caráter indicativo de bases, e pode ser utilizado em várias áreas de experimentos, principalmente de caráter analítico."*
6.3 Os participantes não atendem a expectativa da resposta.	21,74%	*"Sim, nas aulas de experimental."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Tabela 10, trata-se de a partir da observação dos participantes da pesquisa se eles conseguiriam relacionar o uso da fenolftaleína no experimento de Kastle-Mayer com os conteúdos e/ou ementas disponibilizadas no ensino de Química, cerca de 56,52% afirmaram que o teste de Kastle-Mayer de identificação de sangue poderia ser utilizado para explicar os conteúdos de ácidos e bases assim como também verificação de pH, 30,43% afirmaram que além de possuir caráter indicativo para ensinar ácidos e base, poderia ser utilizado em várias áreas da experimentação, mas, principalmente de caráter analítico e os outros 21,74% dos participantes não atenderam a expectativa da resposta. Nesta Tabela pode-se observar que o somatório dos valores das porcentagens foi superior a 100%, isso se deu por conta da análise comparativa dos dados algumas respostas se encaixaram tanto em um agrupamento específicos quanto em outro, dando-lhe assim uma margem maior do que a esperada.

Para Rosa et al (2013), apesar de que muitas das vezes os estudantes não utilizem de conceitos químicos corretamente parar aplicar ou mesmo explicar o que se passa ao seu redor, é evidente que eles consigam relaciona-los com o seu cotidiano além do que estimular ao alunos que o saber cientifico está presente a todo momento em sua vivência, seja ela escolar ou em outros lugares, fazendo com que crie-se uma importante ferramenta para o desenvolvimento do saber. Nessa perspectiva entramos na Tabela 11, onde sintetiza a fala dos estudantes em relação a utilização de métodos interdisciplinares no auxílio das aulas para melhor entendimento no curso.

Tabela 11: Sistematização das falas dos participantes, o uso de métodos interdisciplinares auxiliaria melhor no entendimento no seu curso.

Categoria 7: A ciência forense está inteiramente ligada há outras ciências com o mesmo propósito, o de buscar vestígios e fatos verdadeiros de como ocorreu determinado crime. A Química Forense é uma das ciências responsáveis pela parte de análises dos vestígios. Você acha que a interdisciplinaridade envolvendo essa ciência auxiliaria o seu melhor entendimento no seu curso? Se sim, porque?		
Subcategorias	**%**	**Fala dos sujeitos**
7.1 Os participantes concordaram que a Química Forense auxilia melhor no entendimento pois traz uma aproximação do que é vivenciado no cotidiano em conjunto com as disciplinas da grade do seu curso.	17,39%	*"Devido ao meu grande interesse na área e vontade de atuar nela, correlacionar os conteúdos vistos no ensino superior com uma prática profissional, que atualmente vem sendo visada por muitos."*
7.2 Os participantes afirmam que a Química Forense associado as aulas práticas, ajudam melhor a aprendizagem dos assuntos.	13,04%	*"A prática laboratorial ajudaria na aprendizagem da substâncias e reações, não passando muitas vezes de decorar."*
7.3 Os participantes concordam que a abordagem com o auxílio de temas norteadores facilitaria a compreensão dos cursos.	17,39%	*"Pois a compreensão do conteúdo iria ser facilitada, já que a relação entre disciplinas seria realizada."*

7.4. Os participantes afirmaram que por meio da interdisciplinaridade há uma facilitação na aprendizagem, por a Química Forense está dentro de outras áreas da ciência.	39,13%	*"A interdisciplinaridade é importante porque a Química Forense, esse como outras ciências está diretamente ligado e envolvida em outras áreas."*
7.5 Os participantes ressaltaram que a Química Forense é de extrema importância, pois ainda é pouca explorada na Universidade.	4,35%	*"Sim, pois é uma área que muitas das vezes não é tão explorada pela Universidade."*
7.6 Os sujeitos não atendem a expectativa da resposta	13,04%	*"Como já foi dito e visto a Química conversa entre si."*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na Tabela 11, cerca de 39,13% afirmaram que por meio da interdisciplinaridade os conteúdos das disciplinas de sua grade curricular acabam se tornando mais prazerosos de se compreender, como a Química Forense, que não é uma disciplina isolada está dentro de diversas áreas da ciência, 4,35% dos participantes afirmaram que a Química Forense é uma área de extrema importância na ciência e no ensino, mas que não é explorada nas Universidades. Nesta Tabela pode-se observar que o somatório dos valores das porcentagens foi superior a 100%, isso se deu por conta da análise comparativa dos dados algumas respostas se encaixaram tanto em um agrupamento específicos quanto em outro, dando-lhe assim uma margem maior do que a esperada.

De acordo com Schwahn et al (2009), a utilização da experimentação pode ser justificada por vários motivos, que estão ligados a estrutura da ciência, como à Didática específica, à reformulação conceitual entre outros, sendo considerada ferramenta para o ensino e aprendizagem de Química. Dessa forma servindo como ingrediente de ensino, deve-se considerá-la indissociável e indispensável.

Para Cruz et al (2016), abordar conceitos químicos por meio da Ciência Forense, é promover a interdisciplinaridade e a contextualização, utilizando como ferramenta mediadora do aprendizado a experimentação de forma lúdica, que representa um recurso didático diferenciado e importante.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse relato de observação, foi possível perceber que o uso de metodologias diferenciadas na formação inicial, no ensino básico ainda é modesta, fazendo com que o ensino ainda permaneça nos métodos tradicionais o professor é quem detém todo o conhecimento e os alunos são apenas receptores das informações, assim tornando o ensino "chato" desinteressante.

Entende-se o quanto a falta de um ensino contextualizado atrapalha na construção de ideias críticas de um indivíduo, por meio da contextualização em conjunto com a interdisciplinaridade se abre novas possibilidades na construção do conhecimento.

A literatura afirma que para que se tenha competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas é preciso que o ensino de Química capacite os alunos a saberem tomar suas próprias decisões em situações problemáticas, desse modo contribuindo com o desenvolvimento do educando como ser humano e cidadão.

Nessa perspectiva o presente relato de experiência visou diagnosticar a aprendizagem dos participantes de acordo com a proposta didática do Minicurso, fazendo uma transposição didática entre os conteúdos de Química utilizando a temática de Química Forense como meio facilitador na aprendizagem. Os métodos para coleta de dados foram questionários apresentados antes e após o Minicurso, para averiguação dos questionamentos dos participantes, e utilizando como ferramenta metodológica o uso da experimentação na Química Forense.

De acordo com os dados obtidos através dos relatos dos alunos, que para eles a utilização de novas metodologias diferenciadas e contextualizadas facilitam a compreensão dos assuntos que são transmitidos em sala de aula, proporcionando aos alunos vivenciar a interação do teórico e prático em conjunto com a sua realidade cotidiana, e que as aulas experimentais têm fundamental importância para essa construção do conhecimento cientifico.

De acordo com os questionamento aplicados antes e após a realização do Minicurso de Química Forense e suas aplicações ao ensino de Química, foi possível constatar que nos questionários prévios a maioria dos participantes não sabia o que era temas norteadores, não havia tido contato em nenhum momento da sua vida estudantil e nem na acadêmica superior e pelo senso comum achava que a Química Forense poderia ser um tema no qual servisse como aporte nas aulas de Química, contudo não sabia como e nem porquê.

E que após a realização do Minicurso em conjunto com a experimentação, foi possível verificar que a mudança na fala dos indivíduos foi imediata, pois no início se via a dificuldade de explicar o que seria temas estruturadores e/ou norteador, e depois a evolução na aprendizagem, como ressaltaram a importância da utilização de temas norteadores no ensino para compreensão de conceitos científicos. Poder afirmar que como a utilização de novas metodologias diferenciadas com a utilização da transposição didática em conjunto com a experimentação.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **Gestão de Tecnologias, Mídias e Recursos na Escola: o compartilhar dos significados.** Em Aberto, Brasília, v. 22, n. 79, jan. 2009, p. 75-89.

ANDRADE, F. G.; VENTURA, L.; MACIEL, O. S. **A Química Forense como motivadora do Ensino de Química**. Rio Grande do Norte. Resumo do Congresso Norte-Nordeste de Química, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724:* informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

AQUINO, G. B.; SANTOS, E. P.; FERREIRA, J. S.; MENDES, A. O.; GUEDES, J. T.; CRUZ, M. C. P. 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. p. 2, Jul. 2012.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC, 1999.

BRITO, L. C. C.; MARCIANO, E. P.; CARNEIRO, G. M. B.; SOUSA, R. M.; NUNES, S. M. T. **A Química Forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de Ensino CTS em Química Orgânica.** IQ/UnB, XV ENEQ. Brasília: p. 8. 2010.

BRUNI, A. T.; VELHO, J. A.; OLIVEIRA, M. F. **Fundamentos de Química Forense: Uma análise prática da química que soluciona crimes. Introdução à Química Forense**. Editora Millennium. 1ª edição. Campinas, São Paulo: 2012, p. 3.

CRUZ, A.A.C.; RIBEIRO, V. G. P.; LONGHINOTTI, E.; MAZZETO, S. E. **A Ciência Forense no ensino de Química por Meio da Experimentação Investigativa e Lúdica**. Química Nova na Escola, Vol. 38, N° 2, p. 167-172, mai. 2016.

FARIAS, R. FERNANDES. Introdução à Química Forense. **Química Forense: Natureza e propósitos**. Editora Átomo. 3ª edição, Revisada. São Paulo: p. 1-172. 2010.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Experimentação no Ensino de Química. Química nova na escola. Vol. 31, N° 3, p. 198-202. 2009.

JORDÃO, R. S. **A pesquisa-ação na formação inicial de professores: Elementos para reflexão**. FAPESP, São Paulo, p. 4. 2007.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Sala de Aula de Ciências**. Química Nova na Escola, N° 30, nov. 2008. p. 34-41.

LIMA, R. S.; SANTOS, A. O.; SÁ, L. V. **Química Forense: Uma proposta de Ensino Contextualizado.** XVIII ENEQ, Florianópolis, 2016.

LOPES, R. C. S. **A Relação Professor Aluno e o Processo Ensino Aprendizagem.** 2011. p. 4-5. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1534-8.pdf>. Acessado em: 12 out. 2018.

MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE, M. E.F.; PAZINATO, M. S.; OLIVEIRA, F. V. **"Química a favor da justiça" – A contextualização do ensino de Química a partir de uma abordagem forense**. 33°EDEQ, p. 1-2, 2013.

MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HELCKLER, V.; GALIAZZI, M. C. **Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia, São Paulo, 2013. p. 1-8.

PAZ, G. L.; PACHECO, H. F. **Dificuldades no Ensino-Aprendizagem de Química no Ensino Médio em Algumas Escolas Públicas da Região Sudeste de Teresina.** Universidade Estadual do Piauí, bolsista PIBIC/UESPI. 2010. p. 2.

PIZZATO, M. C. **Desenvolvimento de atitude investigativa e conhecimento científico através da Química Forense**. IFRS. Rio Grande do Sul, 2015.

QUEIROZ, S. L. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. **Dificuldade de Aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, SC, Brasil, 2016.

ROSA, M. F.; SILVA, P. S.; GALVAN, F. B. **Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação.** Química Nova na Escola, N° 0, 2014. p. 1-9.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de Química: A visão de um grupo de Licenciandos.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. VII Enpec. 2009.

TENÓRIO, T.; LEITE, R. M.; TENÓRIO, A. **Séries televisivas de investigação criminal e o ensino de ciências: Uma proposta educacional**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 13, 2014.

Teste de Kastle-Mayer. Disponível em:<http://adamogama.blogspot.com/2011/05/teste-kastle-meyer.html>. Acessado em: 10 nov. 2018.

Um relato de Experiência. Disponível em:<http://www.escritaacademica.com/topicos/generos-academicos/o-relato-de-experiencia/>. Acessado em: 12 out. 2018.

YOSHIDA, R. L.; BRUNI, A. T.; VELHO, J. A. **Fundamentos de Química Forense: Uma análise prática da química que soluciona crimes.** Editora Millennium. 1ª edição. Campinas, São Paulo: 2012, p. 180-181.

APENDICES

APENDICE A – AVALIAÇÃO PREVIA DOS CONHECIMENTOS DOS ALUNOS DO MINICURSO DE QUÍMCIA FORENSE.

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas no TCC da aluna Aline de Andrade Silva do curso de licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA-UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

Questionario a ser aplicado no momento Pré-Minicurso

1) Descreva sua compreensão sob o que é um tema estruturador?

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

2) Você faz uso de temas estruturadores em sua prática profissional? Em caso positivo, descreva.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

3) De acordo com sua opinião, a temática “Química Forense” está adequada a temas norteadores para o ensino de Química na Educação Básica? Justifique.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

APENDICE B – AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ADRIQUIDOS APÓS O TERMINO DO MINICURSO DE QUÍMICA FORENSE.

QUESTIONÁRIO APLICADO AO ALUNO DO MINICURSO DE QUÍMICA FORENSE NO IV CONGRESSO REGIONAL DE ESTUDANTES DE QUÍMICA DO NORDESTE – COREQUI.

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas no TCC da aluna Aline de Andrade Silva do curso de licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

Questionário

1. Se você fosse professor de Química conseguiria contextualizar algum conteúdo com o tema de Química Forense e trabalhar esse conteúdo a partir desse tema proposto? Se sim, exemplifique. a) Sim ( ) b) Não ( )

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____

2. Em relação aos estandes propostos pelo minicurso, você acha que existe relação entre a abordagem de Química Forense vista com os conteúdos que compõem na grade curricular do seu curso? Se sim, quais? a) Sim ( ) b) Não ( )

   _____

   _____

   _____

_____

_____

_____

3. Se por acaso você fosse professor na aera de Química, você acha que o uso da experimentação envolvendo temas geradores como a Química Forense auxilia no desenvolvimento da aprendizagem? Porque?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4. De uma forma geral, o estudo da Química Forense pode auxiliar nas decisões judiciais e por esse motivo é de extrema importância na sociedade. Você já tinha ouvido falar do estudo da Química Forense em seu curso ou foi a primeira vez que teve contanto? Se sim, em qual meio você já havia visto?

   a) Sim ( ) b) Não ( )

_____

_____

_____

_____

_____

_____

5. Você acha importante essa ligação entre o estudo da ciência forense no processo de formação inicial? Porque?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

6. O teste de Kastler Mayer é uma análise de caráter presuntivo é utilizado para identificação de sangue, no qual utiliza a fenolftaleína como reagente principal, mas pode gerar falsos positivos. Em relação a esse experimento, você saberia dizer

se em algum conteúdo da sua grade curricular poderia ser adicionado esse experimento para melhor exemplificar o uso da fenolftaleína como indicador, e o porquê de ele ser utilizado nesse teste?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

7. A ciência forense está inteiramente ligada há outras ciências com o mesmo propósito, o de buscar vestígios e fatos verdadeiros de como ocorreu determinado crime. A Química Forense é uma das ciências responsáveis pela parte de análises dos vestígios. Você acha que a interdisciplinaridade envolvendo essa ciência auxiliaria o seu melhor entendimento no seu curso? Se sim, porque?

   a) Sim ( ) b) Não ( )

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____