



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

NAYANNE KESSYA JUVINO DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DO TEMA QUÍMICA FORENSE NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR
DE QUÍMICA**

**CAMPINA GRANDE
2018**

NAYANNE KESSYA JUVINO DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DO TEMA QUÍMICA FORENSE NA FORMAÇÃO DO
PROFESSOR DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros.

**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.

S586c Silva, Nyanne Kessya Juvino da.

Contribuições do tema Química Forense na formação do professor de Química [manuscrito] / Nyanne Kessya Juvino da Silva. -2018.

50 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2018.

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

1. Ensino de Química. 2. Formação docente. 3. Experimentação. 4. Química Forense. I. Título

21. ed. CDD 371.12

NAYANNE KESSYA JUVINO DA SILVA

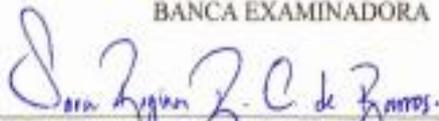
CONTRIBUIÇÕES DO TEMA QUÍMICA FORENSE NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR
DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciatura em Química.

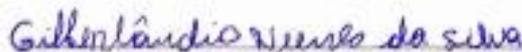
Área de concentração: Ensino de Química.

Aprovada em: 07/12/18.

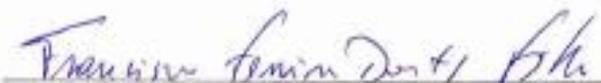
BANCA EXAMINADORA



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



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



Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho (Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais e irmão, pelo incentivo, apoio e paciência que tiveram comigo em toda essa trajetória.
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me concedeu a oportunidade de tornar esse sonho realidade. Ele que me amparou e fortaleceu nos momentos mais difíceis da minha vida pessoal e acadêmica, mostrando-me que jamais me daria uma cruz que não pudesse carregar. A ti Senhor, minha eterna gratidão.

Aos meus queridos pais, Manoel Juvino e Maria Valdilene, por tudo o que fizeram e fazem por mim. Por não medirem esforços, em meio a tantas dificuldades, para educar a mim e meus irmãos. Por me incentivarem, apoiarem e sempre acreditarem em mim. Por entenderem a minha ausência, estresse e preocupações. Sou muito grata a Deus por suas vidas, todo o meu esforço é e sempre será por vocês e para vocês.

Aos meus irmãos que tanto amo, Nick e Nessya, e meu sobrinho Wholace, por terem tanta paciência comigo, mesmo quando eu não retribuía da mesma forma. Pelo apoio, incentivo, cuidado, companheirismo, cumplicidade, amor, carinho e toda a ajuda.

A todos meus familiares e amigos que acompanharam de perto minhas lutas para alcançar meus objetivos e acreditaram que esse sonho seria possível.

Aos meus orientadores, Sara e Gilberlândio, por toda a dedicação, paciência e compreensão, por me auxiliarem em todo o decorrer do projeto e acreditarem no meu potencial.

A todos os meus professores, que foram fundamentais à minha formação. Com muita paciência e boa vontade, me ajudaram a superar minhas limitações e me incentivaram a fazer sempre o melhor.

Aos integrantes da minha querida e amada Máfia: Anndreza, Bruno, Elydrayton, Jacqueline, Lucicleide, Maria José (Jany) e Olemberg, turma que desde o início do curso estive comigo. Verdadeiros anjos enviados por Deus para compartilhar os momentos bons e ruins desse percurso. Os melhores momentos dividi com vocês e se cheguei onde estou, foi porque tive a ajuda e apoio de vocês.

Aos meus parceiros do Grupo de Estudos de Química Forense, pelo fortalecimento do grupo e por todo esse tempo que passamos juntos.

Enfim, a todas as pessoas que direta ou indiretamente, contribuíram ou fizeram parte dessa minha trajetória.

“O Deus que não cansa de me surpreender.”

(Amanda Rodrigues)

RESUMO

Atualmente, a Ciência Forense tem atraído à atenção dos jovens, pois vem ganhando espaço na mídia, literatura e cinema. A Química Forense como uma subárea da Ciência Forense tem ampla aplicação na perícia e quando inserida no processo educacional, torna-se uma importante ferramenta de divulgação da ciência, por possuir caráter inter e transdisciplinar. A temática que envolve álcool e trânsito é bastante relevante pelo fato de ser uma problemática muito frequente na sociedade e em grande parte entre os jovens, provocando graves consequências a saúde e a vida, além de se tratar de um tema que permite trabalhar uma série de conceitos da disciplina. Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa é de investigar as contribuições que esse tema traz à formação do professor de Química e as suas práticas docentes, bem como a eficácia da transposição didática feita com essa temática na educação básica. Para isto, realizou-se um minicurso com discentes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, matriculados na disciplina de estágio curricular IV e ao final dele foi elaborada e aplicada uma proposta de intervenção didática com o tema gerador “Álcool e Trânsito”. A proposta didática foi desenvolvida em uma turma da 3ª série do ensino médio de uma escola estadual da cidade de Campina Grande-PB, onde o tema “Álcool e Trânsito” possibilitou trabalhar o conteúdo curricular de função orgânica, álcool. Como instrumento de coleta de dados foram utilizados questionários para avaliação: da viabilidade de utilizar o tema; da proposta de intervenção e da aprendizagem. Os dados coletados foram sistematizados em gráficos, categorizados em tabelas e discutidos à luz do referencial teórico. Os resultados apontaram que 100% dos professores em formação inicial avaliaram a proposta como positiva, tendo em vista que permite fazer uma abordagem contextualizada, despertando a curiosidade dos alunos, desenvolvendo as competências e habilidades previstas nos planos de educação e possibilitando trabalhar diversos conteúdos da matriz curricular da disciplina no ensino básico. No desenvolvimento da intervenção, entre os alunos do ensino médio, a proposta foi bem aceita por todos eles, de fato despertou a curiosidade deles, favoreceu a relação professor/aluno, promoveu maior interação dos integrantes em sala de aula, bem como possibilitou associar os conceitos já abordados com as aplicações que foram vistas no desenvolver da proposta, contribuindo assim no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chave: Formação docente; Ensino de Química; Experimentação em sala de aula.

ABSTRACT

Today, Forensic Science has attracted the attention of young people, as it has been gaining space in the media, literature and cinema. Forensic Chemistry as a sub-area of Forensic Science has wide application in the expertise and when inserted in the educational process, it becomes an important tool of diffusion of the science, by having inter and transdisciplinary character. The issue that involves alcohol and traffic is very relevant because it is a very frequent problem in society and largely among young people, causing serious consequences to health and life, as well as being a theme that allows working a series of concepts of the discipline. In this sense, the objective of this research is to investigate the contributions that this theme brings to the formation of the professor of Chemistry and its teaching practices, as well as the effectiveness of didactic transposition done with this theme in basic education. For this, a mini-course was held with students of the course of Chemistry Degree of the State University of Paraíba, enrolled in the discipline of curricular internship IV and at the end of it was elaborated and applied a didactic intervention proposal with the generating theme "Alcohol and Traffic ". The didactic proposal was developed in a 3rd grade high school class of a state school in the city of Campina Grande-PB, where the theme "Alcohol and Traffic" made it possible to work on the curricular content of organic function, alcohol. As a data collection instrument, questionnaires were used to evaluate: the feasibility of using the theme; the intervention proposal and the learning process. The collected data were systematized in graphs, categorized in tables and discussed in the light of the theoretical reference. The results showed that 100% of the initial teachers evaluated the proposal as positive, given that it allows a contextualized approach, awakening the curiosity of the students, developing the skills and abilities foreseen in the education plans and allowing to work several contents of the matrix of the discipline in basic education. In the development of the intervention, among the high school students, the proposal was well accepted by all of them, in fact it aroused their curiosity, favored the teacher / student relationship, promoted greater interaction of the members in the classroom, as well as made it possible to associate concepts already addressed with the applications that were seen in the development of the proposal, thus contributing to the teaching and learning process.

Keywords: Teacher training; Chemistry teaching; Experimentation in the classroom.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Minicurso ministrado aos professores em formação inicial.....	28
Figura 2 – Como você avalia a proposta de ensino apresentada pela professora-pesquisadora?.....	34
Figura 3 – Realização do experimento do bafômetro.....	36
Figura 4 – Abordagem do tema gerador.....	37
Figura 5 – Sistematização das respostas aos questionamentos da avaliação da aprendizagem.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sistematização das falas dos investigados acerca da contribuição do tema no processo de ensino e aprendizagem.....	27
Tabela 2 – Sistematização das falas dos investigados sobre as competências e habilidades desenvolvidas com a utilização do tema.....	28
Tabela 3 – Sistematização das falas dos investigados acerca da contribuição da experimentação atrelada à temática.....	30
Tabela 4 – Sistematização das falas dos investigados acerca dos conteúdos da disciplina de Química que podem ser abordados com a utilização da temática álcool e trânsito.....	31
Tabela 5 – Sistematização das falas dos investigados acerca da conscientização proveniente do tema.....	33
Tabela 6 – Sistematização das falas dos investigados acerca dos recursos utilizados na proposta de aula.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAMET	Associação Brasileira de Medicina de Tráfego
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPC	Projetos Políticos Pedagógicos
PROFIR	Programa Especial de Formação de Professores da Zona Rural
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1. BREVE HISTÓRICO DA QUÍMICA FORENSE.....	15
3.1.1. Exame de Teor Alcoólico em Acidentes de Trânsito	16
3.2. FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA	18
3.3 TEMAS GERADORES COMO FERRAMENTA CONTEXTUALIZADORA NO ENSINO DE QUÍMICA.....	20
3.4 A INSERÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	23
4 METODOLOGIA.....	25
4.1. NATUREZA DA PESQUISA.....	25
4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	26
4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISES DOS RESULTADOS ..	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA QUÍMICA FORENSE AOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL.....	28
5.2 INTERVENÇÃO DIDÁTICA COM OS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICE 1 – Questionário aplicado aos alunos da disciplina de estágio curricular IV	47
ANEXO 1 – Questionário aplicado aos alunos do Ensino Médio	49

1. INTRODUÇÃO

A formação inicial e continuada de professores tem sido amplamente discutida em debates e pesquisas em Educação, tendo em vista que a aprendizagem dos conceitos científicos e a formação dos alunos estão vinculados com a formação de profissionais habilitados e capacitados para o ensino.

No que diz respeito à boa prática de formação de alunos, de acordo com as diretrizes dos documentos curriculares PCNEM (1999) e dos PCN+ (2002), o sistema educacional brasileiro e, sobretudo, o Ensino de Ciências, passou a usar a contextualização como ferramenta educacional auxiliar. No ensino de Química, a contextualização, bem como a utilização de temas estruturadores surgem como forma de aprimorar os conhecimentos escolares e tornar uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos abordados a partir da associação com o cotidiano e da utilização de recursos pedagógicos presentes no contexto histórico e cultural de professores e alunos.

Atualmente, a Ciência Forense tem atraído à atenção dos jovens, pois vem ganhando espaço na mídia, literatura e cinema. A Química Forense como uma subárea da Ciência Forense tem ampla aplicação na perícia e quando inserida no processo educacional, torna-se uma importante ferramenta de divulgação da ciência, por possuir caráter inter e transdisciplinar, tendo como objetivo principal auxiliar as investigações de natureza forense, fazendo uso de técnicas e conceitos químicos em prol da justiça e o predomínio da verdade (ROSA *et al*, 2014).

Devido à ampla aceitação do tema Química Forense pelo público juvenil, que tem dito sua curiosidade despertada pelas ações e perspicácia dos Peritos Químicos nas cenas de crimes dos programas televisivos, cada vez mais conteúdos Químicos teóricos e experimentais, vem sendo trabalhados no ensino médio e superior, de forma atrativa e contextualizada.

Nesse sentido, a Química Forense tem diversas aplicações e bastante presente nesse universo denominado ciências forenses. Logo, fazer a utilização dessa subárea da ciência como tema estruturador no processo de ensino aprendizagem, promove uma educação baseada na perspectiva CTS e aumenta o interesse dos educandos em aprender os fenômenos científicos que estão por trás de tais acontecimentos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a eficiência da utilização do tema Química Forense à formação inicial do professor de Química, bem como as contribuições em sua prática pedagógica na educação básica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar como os professores em formação inicial avaliam a utilização do tema Química Forense como uma intervenção na educação básica;
- Relacionar de forma contextualizada e interdisciplinar, temas da Química Forense com os conteúdos de Química contidos na matriz curricular para o Ensino Médio;
- Elaborar propostas de intervenção didática para o ensino dos conteúdos de Química na educação básica de escolas públicas de ensino médio;
- Avaliar as ações desenvolvidas a partir da elaboração e aplicação das propostas de ensino, através do uso de instrumentos metodológicos que servirão para sistematizar os resultados obtidos que posteriormente serão reportados na literatura científica;
- Diagnosticar se de fato o uso de um tema estruturador baseado na Química Forense e associado à experimentação auxiliaram na aprendizagem.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. BREVE HISTÓRICO DA QUÍMICA FORENSE

Nos últimos anos as ciências forenses tem tido grande destaque entre o público em geral decorrente, principalmente, dos diversos documentários, programas televisivos e ficção científica. Farias (2010, p. 15) atribui esse interesse a dois fatores: “Primeiro, por tratar-se de uma clara aplicação da ciência, e dos conhecimentos científicos; segundo, por aplicar estes conhecimentos científicos à resolução de crimes, muitos dos quais trazem em seu seio mistérios que só a ciência forense termina por desvendar”.

A ciência forense é uma área interdisciplinar que oferece suporte às investigações civis e criminais, cujo profissional responsável por desempenhar esse papel é o perito. Em investigações criminais, a intenção principal é de confirmar ou não a autoria ou envolvimento do suspeito. As técnicas empregadas permitem que seja possível traçar a dinâmica do crime com relativa precisão. Com base em diversas análises é que se conclui um laudo. A partir dos fluidos biológicos ou impressões digitais é possível atestar a presença ou ausência do acusado na cena do crime, fazer a avaliação da originalidade de obras de arte e de documentos, analisar se há adulteração de combustíveis, ou ainda avaliar a injeção de bebida alcoólica através do exame de teor alcoólico em acidentes de trânsito (SEBASTIANY *et. al.*, 2013).

A química forense, por sua vez, é uma dessas subáreas das ciências forenses que tem papel fundamental nas investigações de modo geral, pois diversas técnicas com base nos fenômenos químicos são utilizadas. O perito químico pode atuar tanto no laboratório fazendo análises das amostras coletadas por outros peritos, como também pode atuar em local de crime. Por esse motivo, é necessário que ele tenha conhecimentos sólidos de química, bem como de outras ciências (FARIAS, 2010).

O autor define a essa ciência e retrata a natureza e propósitos desse campo da química como:

A utilização/aplicação dos conhecimentos da ciência química aos problemas de natureza forense. Uma definição formal possível: É o ramo da química que se ocupa da investigação forense no campo da química especializada, a fim de atender aspectos de interesse judiciário (FARIAS, 2010, p. 17).

Ao decorrer da história, a Química Forense tem feito diversas contribuições que foram essenciais ao desenvolvimento dessa área de estudo que são as ciências forenses. Tais contribuições surgiram desde a Roma Antiga, quando casos de envenenamento de figuras políticas eram muito frequentes e dão embasamento de estudo até hoje nas investigações

forenses. Porém, a utilização de fundamentos químicos, bem como a elucidação de crimes só foram datados a partir do século XVII (FARIAS, 2010).

Bernardino Ramazzini, no ano de 1700, aborda em seu livro “As doenças dos trabalhadores”, a ação das substâncias químicas na fisiologia humana. Posteriormente, em 1740, M. J. B. Orfila atuou como perito em um caso de morte, na qual houve envenenamento por arsênio, que se baseou em estudos feitos pelo químico inglês James Marsh. Em 1882, Sir Francis Galton publicou uma obra de orientação no tocante a impressões digitais: “Finger Prints”. Em seguida, no ano de 1910, Siegfried Ruhemann, ao descobrir a ninidrina observou que a reação dela com alguns compostos orgânicos expelidos pelas glândulas sudoríparas geravam produtos coloridos. Na década de 50, Oden e von Hoffsten remeteram seu uso na revelação de impressões digitais latentes (FARIAS, 2010).

No Brasil, também houveram diversas contribuições, como por exemplo, no ano de 1894 quando Raimundo Nina Rodrigues, responsável pela elevação da medicina legal à condição de especialidades e disciplina científica, publicou sua obra intitulada como: “As Raças Humanas e a Responsabilidade Penal no Brasil”. Em 1902, Félix Pacheco introduziu a datiloscopia como técnica necessária à identificação civil e criminal.

Dentro deste contexto, Também é preciso ressaltar a percepção de Han Gross (1847-1915) de como as diversas ciências poderiam auxiliar na elucidação de problemas forenses, foi então que ele fundou a Criminologia e deixou seu livro: “Manual para Juízes de Instrução”, publicado em 1893. Por fim e não menos importante, o ano de 1937 foi um ano de referência para Química Forense, quando o luminol foi utilizado na detecção de manchas de sangue, devido à iniciativa do alemão Walter Specht e ao estudo da oxidação do luminol com o peróxido de hidrogênio feito por H. O. Albrecht.

A nível de mundo, um marco importante para a área forense foi a criação do laboratório científico de polícia técnica de Lyon no ano de 1910, proveniente de muito empenho de Edmond Locard (1877-1966) que ficara conhecido como o “Sherlok Holmes francês”. Além de uma obra publicada, Locard deixou um segundo legado, o do “Princípio da troca: Todo contato deixa um vestígio”.

3.1.1. Exame de Teor Alcoólico em Acidentes de Trânsito

O etanol existente nas bebidas alcoólicas é classificado como uma substância psicoativa, isto é, atua no sistema nervoso central modificando o psiquismo. Ainda que o consumo de

bebidas seja permitido em inúmeras culturas, os efeitos causados devido à prática de beber e dirigir são bastante significativos. Sendo tido, por muitos países, como um problema de saúde pública, por ser capaz de ocasionar grandes custos sociais e agravos socioeconômicos, sobretudo para os acidentados e seus familiares (DUAILIBI *et. al.*, 2007).

De acordo com um estudo feito pela ABRAMET, 30% dos acidentes são causados pelo uso de bebidas alcoólicas, e, conforme o ministério da saúde, metade das mortes está associado ao consumo de álcool pelos condutores (MARTINIS; OLIVEIRA, 2015).

Quando ocorre algum acidente de trânsito, antes de serem realizados os exames de dosagem alcoólica nos condutores envolvidos, é fundamental que haja um bom exame pericial no local. Apenas o conjunto de todas essas informações coletadas, associadas aos resultados obtidos nos laboratórios forenses sobre o exame de alcoolemia pode conceder um embasamento científico completo com relação à dinâmica do acidente (BRUNI *et. al.*, 2012).

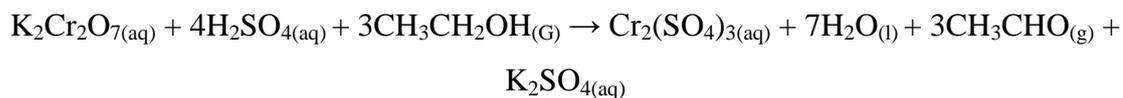
No Brasil há leis que regulamentam o trânsito bem como norteiam as fiscalizações que são feitas para identificar condutores que dirigem sob o efeito de álcool. A que trata toda essa questão em suas particularidades é a lei nº 11.705 de 19 junho de 2008, popularmente conhecida como “Lei Seca” ou “Lei Tolerância Zero” (MARTINIS; OLIVEIRA, 2015). Segundo Soares (2011), após um ano de criação da lei seca, um estudo realizado pela ABRAMET, constatou que houve uma diminuição de 28,3% no número de internações hospitalares.

Atualmente, a concentração mínima tolerada na medida do etilômetro é de 0,05mg/L, considerando o erro do equipamento. No caso da concentração de etanol medida ser maior a esse valor, o condutor receberá as penalidades descritas no artigo 165 do CTB (MARTINIS; OLIVEIRA, 2015).

O equipamento mais largamente utilizado em operações preventivas de fiscalização de trânsito é o etilômetro, vulgarmente conhecido como bafômetro. Ele foi aprimorado com o decorrer do tempo, tornando-se mais sofisticado e com maior precisão. Os primeiros etilômetros eram descartáveis e baseavam-se apenas na mudança de coloração (MARTINIS; OLIVEIRA, 2015). Atualmente eles fundamentam-se em processos eletroquímicos e de semicondutores (BRAATHEN, 1997).

A literatura científica reporta basicamente três tipos de etilômetros que tem princípios distintos de constatação da quantidade de álcool no ar alveolar exalado: 1º) Bafômetros descartáveis (colorimétricos); 2º) Detector eletroquímico (células eletroquímicas); 3º) Semicondutores (modelo Taguchi), este último é o modelo utilizado pela PRF nas fiscalizações de trânsito (MARTINIS; OLIVEIRA, 2015).

Adentraremos, no entanto, apenas no primeiro tipo, pois este foi o utilizado na intervenção didática. Os bafômetros descartáveis (colorimétricos), consistem em um tubo contendo uma mistura sólida de solução aquosa de Dicromato de Potássio ($K_2Cr_2O_7$) e sílica, umedecida com ácido sulfúrico (BRAATHEN, 1997). Ocorrendo a reação descrita abaixo:



A detecção de álcool nesse equipamento se dá visualmente. A reação que ocorre é de oxirredução, na qual o cromo inicialmente apresenta um número de oxidação 6+, e quando em contato com o etanol, se reduz, apresentando um número de oxidação 3+. A coloração inicial é amarelo-alaranjada, devido ao dicromato de potássio, e a final é esverdeada visto que o cromo (III) é verde. Estes bafômetros portáteis são preparados e calibrados apenas para indicar se a pessoa está abaixo ou acima do limite legal (BRAATHEN, 1997).

No caso do condutor vir a óbito, a análise da presença de álcool é relativamente simples. A literatura reporta inúmeros procedimentos, que apresentam alta precisão e especificidade. Entretanto, é necessário levar em conta o tempo transcorrido entre a coleta do fluido biológico e a análise feita em laboratório, as condições em que fora encontrado o corpo, bem como os cuidados ao realizar a coleta da amostra. Quanto aos tipos de investigações, são muito comuns a de sangue e o humor vítreo (BRUNI *et. al.*, 2012).

3.2. FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Entende-se por formação inicial o primeiro ciclo de um amplo processo de desenvolvimento profissional e pessoal (REZENDE, 2013). É fundamental reconhecer a relevância dessa formação Quando se pensa em uma melhoria da Educação Básica. A valorização do educador se inicia com a análise das políticas formativas que regem a carreira, assim como a realidade dos cursos de licenciatura (OLIVEIRA *et. al.*, 2017).

É incontestável que a formação de professores apresenta muitas falhas decorrentes, por exemplo, da desmotivação, falta de reconhecimento, deficiência dos cursos de formação, desinteresse e a ausência de políticas públicas direcionadas a uma sólida formação docente, que incorpore teoria e prática. Ao observarmos esse contexto nada favorável ao desempenhar a função, com os objetivos dos professores de colaborar para um progresso efetivo na qualidade do ensino escolar, nota-se o quão divergente está o processo de formação e o exercer da docência (MASSUCATO *et. al.*, 2012).

Recentemente alguns programas foram implantados para agregar maior qualidade à formação inicial de professores, como o PIBID em nível nacional. Em níveis estaduais, no Acre, por exemplo, o PROFIR, no estado de São Paulo o programa Bolsa Formação – Escola Pública e Universidade e no Espírito Santo o Programa Bolsa Estágio Formação Docente. Segundo os objetivos dos documentos que embasam esses programas é que haja uma qualificação mais satisfatória dos docentes em formação inicial e conseqüentemente proporcione-se uma melhoria na educação básica (GATTI, 2014).

Como a maioria desses programas são voltados para os estudantes que estão no início da graduação, mais recentemente e em nível nacional, foi proposto pela CAPES e aprovado no senado por meio do Decreto n° 8.977, de 30 de janeiro de 2017, o programa Residência Pedagógica, que contempla a regência de sala de aula e intervenção pedagógica dos discentes, e é destinado aos alunos da segunda metade da graduação.

Tais iniciativas são indicativos de que as licenciaturas não estão oferecendo formação adequada aos futuros docentes e como os resultados desse processo formativo gera certo incômodo por parte dos órgãos governamentais responsáveis, surge a necessidade dessas entidades tentarem reverter essa dinâmica implementando iniciativas nessa vertente. Contudo, o processo de formação não acontece instantaneamente, é necessário um desenvolvimento cognitivo e de maturação que transcorre com o passar do tempo de formação (GATTI, 2014).

Por esse motivo os coordenadores juntamente com uma equipe pedagógica dos cursos de licenciatura de diversas instituições de ensino, vem otimizando os seus PPC's com o objetivo de inserir disciplinas que instiguem nos professores em formação inicial uma reflexão sobre as práticas docentes e promovam as primeiras experiências no ambiente escolar.

Portanto, o exercer da função de professor, implica em ter-se consciência de estar em constante aprendizagem, seja com o outro ou com as ações que nos cercam, Por isso os professores em formação inicial e aqueles que já atuam na educação básica, precisam reconhecer a formação continuada como parte intrínseca deste fazer educativo, pois é um dos caminhos para torná-la mais significativa. E pensar educação desta maneira requer que se construa um processo de formação capaz de fornecer ao educador a base teórica necessária para a realização de sua prática educativa. Freire (2011) constrói seu conceito para a formação do educador, sob o olhar democrático e suas implicações.

O educador democrático tem a dupla função de caminhar para a sua completude como ser humano e como profissional, abrindo espaço para que o aluno também o faça, de modo que, se transformando individualmente, possa, também, fazê-lo

coletivamente. A formação permanente do educador é, portanto, uma necessidade pedagógica e uma opção política. O professor tem direito à formação continuada, não apenas quanto a inovações tecnológicas, mas também quanto a sua atualização ampla e constante, que lhe proporcione uma visão cada vez mais ampla e profunda da realidade. (FREIRE, 2011, p.113)

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 (LDB n. 9.394/96) reconhece a necessidade da formação a todos os docentes (BRASIL, 2011). Esta formação precisa ser condizente com a atuação do profissional, assim como fornecer subsídios técnicos, teóricos e práticos para o seu trabalho.

Libâneo (2004), reforça a ideia intrínseca de profissionalização e formação do professor, afirmando que o processo de formação não deve ser desvinculado da função de ensinar, nomeando como pré-requisito para esta tarefa a profissionalização. Este conceito inclui, para ele, a formação inicial e formação continuada para desenvolver as competências, habilidades e atitudes profissionais; remuneração compatível com a natureza e as exigências da profissão, bem como condições de trabalho dignas a qualquer profissional. Para o autor, o fortalecimento do profissional passa pela formação continuada, visto que ela

[...] é uma maneira diferente de ver a capacitação profissional de professores. Ela visa ao desenvolvimento pessoal e profissional mediante práticas de envolvimento dos professores na organização da escola, na organização e articulação do currículo, nas atividades de assistência pedagógico-didática junto com a coordenação pedagógica, nas reuniões pedagógicas, nos conselhos de classe etc. O professor deixa de estar apenas cumprindo a rotina e executando tarefas, sem tempo de refletir e avaliar o que faz (LIBANEO, 2004, p. 75).

Portando, o professor que é capaz de viver sua profissão de modo autônomo garante a construção de seus saberes intelectuais, críticos e reflexivos, sendo capaz também de dedicar-se à tarefa de pesquisador e elaborar conhecimentos teóricos e científicos, tendo por base o cotidiano de sua escola. Atuando como transformador de sua realidade sociocultural.

3.3 TEMAS GERADORES COMO FERRAMENTA CONTEXTUALIZADORA NO ENSINO DE QUÍMICA

As dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de Química são muito frequentes entre os educandos. Diversas pesquisas apontam que a falta de contextualização está entre os principais fatores desse problema que afeta o processo de ensino aprendizagem e que, segundo Lima *et. al.* (2000), também é a causa do alto índice de rejeição dos alunos ao estudo dessa ciência.

Por esse motivo pesquisadores em ensino de ciências defendem a contextualização no ensino de Química devido sua grande contribuição na formação de cidadãos críticos e reflexivos, além de possibilitar uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos dispostos nas grades curriculares dos sistemas de ensino, e conseqüentemente, permitir que as possíveis intervenções dos educandos sejam feitas de forma consciente (SILVA; MARCONDES, 2010).

Partindo do pressuposto de uma visão totalizada de contexto, na qual os educandos devem conhecer inicialmente o contexto local em que estão inseridos para uma melhor compreensão de um contexto mais amplo, como o regional e mundial, é possível desenvolver as habilidades necessárias para que eles observem e entendam os acontecimentos cientificamente e possam se posicionar de forma perspicaz quanto a eles (FREIRE, 1997).

Os temas geradores, por sua vez, vêm sendo adotados justamente para se contrapor a metodologia de ensino tradicional. Pois, por meio de uma abordagem contextualizada, eles permitem a problematização do assunto tratado, promovem a conscientização dos estudantes frente à temática trabalhada e evidenciam as relações sociais. Para Freire (1997), esses temas são designados dessa forma porque podem desdobrar-se em outros temas correlatos, desenvolvendo novas atividades a serem realizadas.

Dessa forma, Santos (2007) menciona a contextualização num ponto de vista crítico, de elementos presentes no cotidiano do aluno, e não meramente simplista, como muitos entendem. Nesse sentido, para melhor compreensão desse processo de contextualização, o autor lista alguns objetivos de como a contextualização pode ser vista:

- 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. (SANTOS, 2007, p. 5)

A contextualização se dá de forma concreta quando os conhecimentos prévios expostos inicialmente pelos educandos são retomados. E, com base nos conceitos científicos que se construíram sobre dado tema, o educando tenha possibilidades de intervir de maneira eficaz, consciente e fundamentada em teorias científicas. Diferentemente da perspectiva de que a retomada dessa realidade seja apenas para constituir os conceitos científicos, ou ainda, para partir do abstrato para o concreto, sem que a contextualização cumpra seu real papel (RICARDO, 2005).

Com o surgimento dos documentos curriculares PCNEM – 1999 e dos PCN+ - 2002, o sistema educacional brasileiro e, sobretudo, o ensino de ciências, passou a usar a

contextualização. No ensino de Química, a contextualização surge como uma forma de aprimorar os conhecimentos escolares e tornar uma aprendizagem significativa dos conceitos abordados a partir da associação com o cotidiano e do uso de recursos pedagógicos relacionados com o contexto histórico e cultural de professores e alunos (WARTHA *et. al.*, 2013).

Nesta perspectiva, o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos é fundamental para o estabelecimento de uma adequação pedagógica baseada numa contextualização que promova a ligação com outras áreas de ensino e dê significado aos conteúdos abordados. Estas ideias devem estar interligadas com o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos e o desenvolvimento de suas habilidades (BRASIL, 2002).

No ensino médio, o maior objetivo dos professores é ensinar conceitos químicos que preparem os alunos para os desafios da vida. Entretanto, questões como o porquê ensinar Química ainda não possuem respostas aceitáveis e batem de frente com a justificativa da maior importância de preparar o aluno para o vestibular e ENEM, e da necessidade de cumprir toda a ementa do livro didático, distanciando da ideia inicial do ensino de química (LUCA, 2001).

A literatura científica reporta que, o ensino de Química aparece como um elo entre as demais áreas. É notório o número de obras bibliográficas que apresentam temas relacionando atuais metodologias de ensino, recursos didáticos inovadores e estudos sobre novos meios educacionais. Além disso, o setor tecnológico ganhou novos espaços a partir da globalização. Nos últimos anos, é notável o aumento no número de softwares que são utilizados no ensino de conceitos químicos no processo de ensino-aprendizagem, que vêm inovando e se mostram o nível de satisfação dentre as mais variadas linhas de pesquisas (OLIVEIRA *et. al.*, 2008).

Atualmente, as discussões relacionadas à implantação da contextualização no meio escolar estão pautadas na abordagem de acontecimentos do cotidiano dos educandos, de modo que esse elo esteja embasado num estudo mais aprofundado das situações vivenciadas no dia-a-dia das pessoas ligadas direta ou indiretamente a esse ambiente de ensino, a fim de estabelecer uma relação destas com os conhecimentos científicos, de modo que a aprendizagem dos conceitos a serem trabalhados aconteça de forma efetiva (FERNANDES *et. al.*, 2016).

Nesse sentido, a contextualização bem como a utilização de temas geradores, podem ser tratados como uma estratégia de melhoria no ensino da disciplina, sobretudo em escolas que não dispõem de espaços laboratoriais, a experimentação em sala de aula com materiais e reagentes que estão presente na vida cotidiana dos alunos aparece como uma maneira de criar

problemas, contextualizar e estimular o pensamento à cerca de determinado fenômeno ou reação química. Para isso, é preciso formular ideias e estabelecer a relação entre a prática experimental e os conceitos abordados no ensino de química (GUIMARÃES, 2009).

3.4 A INSERÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Desde a Antiguidade, grandes filósofos, como Aristóteles, defendiam a execução de procedimentos experimentais, para tornar possível a compreensão de fenômenos universais a partir de um específico (GIORDAN, 1999). Nesse sentido, formular conceitos sem o processo de experimentação geralmente levavam o surgimento de ideias equivocadas, principalmente na Idade Média, quando se estudavam fenômenos naturais e se obtinham afirmações errôneas. Neste último período, na falta de instrumentos especializados, apenas a observação natural e ideias lógicas eram os precursores no surgimento de leis e teorias científicas (GIORDAN, 1999).

Nesta perspectiva, o processo de ensino e aprendizagem carece de procedimentos experimentais, para auxiliar a construção do conhecimento do educando, bem como favorecer o processo de formação dos conceitos científicos dos educadores (DAHER *et. al.*, 2015).

É comum a exposição de conceitos químicos, físicos e biológicos sem o uso de laboratório, restritos apenas à memorização e de pouca exploração com a vida cotidiana dos alunos. Quando trabalhada no ensino de Química, a experimentação desperta a atenção dos estudantes, dinamiza o aprendizado e, em outros casos, pode favorecer o processo de contextualização e interdisciplinaridade (MALHEIRO, 2016).

Vale salientar que pequenos procedimentos experimentais podem ser feitos em sala de aula, desde que garantam a segurança dos envolvidos. Em muitos casos, a falta de um laboratório e de aparelhos apropriados proporcionam a carência de experimentos e, conseqüentemente, a passividade de professores que não se esforçam no desenvolvimento de uma aula produtiva. A sala de aula é um ambiente que deve ser utilizado por diversos fins escolares, não apenas no incremento de uma prática experimental, mas por todos os professores que almejam um ensino inovador e participativo (SALES; SILVA, 2010).

Além disso, vale salientar que a experimentação em sala de aula deve ter um propósito para despertar o senso crítico do aluno. Em muitos procedimentos, é apresentado um roteiro que contém a metodologia e os prováveis resultados do experimento (DAHER *et. al.*, 2015).

Com isso, a atividade não irá contribuir para a construção do conhecimento e o estudante será apenas um agente passivo, favorecendo a memorização dos fatos. Por isso, é preciso discutir os fenômenos ocorridos, estabelecer ideias à cerca do experimento realizado, investigar o fato e concluir cientificamente o que aconteceu. Assim, o processo de ensino-aprendizagem torna-se mais significativo e acumulador de conhecimentos (DAHER *et. al.*, 2015).

A capacidade de argumentação é gerada a partir do exercício da escrita, da leitura e do diálogo entre professores e alunos de maneira crítica e construtiva. É necessário caminhar em conjunto na busca de saberes para a formulação de novos argumentos, escritas de novos relatórios e projetos de pesquisas e, por fim, apresentação e divulgação das ideias em eventos científicos (GALIAZZI *et al.*, 2001).

Em todos os aspectos, a experimentação contribui também na formação inicial e continuada dos professores de Química. O ensino torna-se mais compreensível, a comunicação e a relação professor-aluno tornam-se mais fáceis, as técnicas laboratoriais permanecem no hábito dos participantes. É importante a participação de futuros docentes em programas de incentivo a formação científica para preparar professores que compreendam a importância da experimentação em todos os ramos de ensino (KLEIN *et. al.*, 2013).

4 METODOLOGIA

4.1. NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa enquadra-se dentro de uma análise exploratória que é caracterizada como uma forma de se habituar a um assunto pouco compreendido ou investigado, podendo incluir levantamento bibliográfico e questionários ou entrevistas com os sujeitos da pesquisa. Este estudo exploratório “tem o objetivo de proporcionar uma maior relação com o problema, tendo em vista a construção de soluções” (GIL, 2002, p. 41).

Esta investigação configura-se também com uma natureza qualitativa, voltada a descrever a complexidade de determinada hipótese ou problema, buscando analisar a interação de certas variáveis, entendendo de que maneira os processos dinâmicos de determinados grupos sociais influenciam na pesquisa, identificando as colaborações para o processo de mudança, criação ou formação de opiniões de um dado grupo, e ainda, possibilitando que haja a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos envolvidos (OLIVEIRA, 2002). Neste tipo de pesquisa há uma relação dinâmica entre o mundo real e o participante da análise, tornando indissolúvel o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode representar em números (MORESI, 2003).

O estudo também pode ser classificado como uma pesquisa-ação, visto que é de cunho investigativo, pois é possível produzir conhecimento a respeito do objeto em estudo. Portanto há uma conexão entre a pesquisa e a atividade pedagógica, na qual o processo educativo sinaliza as formas que devem ser adotadas para se trabalhar com o objeto em estudo. Na tentativa de obter soluções que promovam melhorias na realidade observada no contexto social (FRANCO, 2016).

Novaes e Gil (2009) afirmam que a pesquisa ação é uma “pesquisa com base empírica, realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”. Santos (2010) reitera que esse tipo de pesquisa vem justamente como uma metodologia investigativa que procura se sobrepor ao grande empecilho enfrentado pelos professores que é a vincular a teoria à prática.

O percurso metodológico constituiu-se inicialmente na preparação de um minicurso com duração de 6h, ministrado para os alunos do curso de licenciatura em química que cursam a disciplina de estágio supervisionado IV. A abordagem partiu do histórico até algumas aplicações da química forense, no qual um subtema pontual dessa temática foi

abordado: exame de teor alcoólico em acidentes de trânsito. Ao fim do minicurso, foi aplicado um questionário acerca da aceitação deles e da compreensão do tema.

Em seguida, partiu-se para a etapa de planejamento da intervenção didática que foi feita em uma turma da 3ª série do ensino médio. Nesse momento foi delineada como seria feita essa transposição didática, as metodologias, abordagens e recursos que seriam utilizados bem como os assuntos da disciplina discutidos na educação básica e que norteiam a temática. Daí, os licenciandos optaram pelo tema gerador “Álcool e Trânsito”, com o objetivo de trabalhar a função orgânica álcool.

O terceiro momento consistiu da intervenção didática na sala de aula do ensino médio. A abordagem foi feita partindo, inicialmente, de uma conscientização sobre a condução de veículos sob o efeito do álcool, os casos de alcoolismo na comunidade e as consequências que essas atitudes trazem para a sociedade e para a pessoa que o faz. Posteriormente, foi falado sobre o teste do etilômetro, vulgarmente conhecido por bafômetro, discutindo sobre o princípio de seu funcionamento, associando com a função orgânica presente, as reações que ocorrem, etc. Então foi detalhada toda a função orgânica álcool, as classificações, exemplificações, etc. Em seguida foi realizado o experimento do bafômetro, feito em sala de aula com materiais alternativos, devido a escola não dispor de laboratório de Química. E por fim, foi aplicado um questionário de avaliações da proposta e da aprendizagem.

4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O público alvo da pesquisa foram oito estudantes dos períodos finais do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), campus I Campina Grande-PB, que estão cursando a última disciplina de iniciação à docência, Estágio Supervisionado IV, estágio este que é de intervenção didática em uma das três séries que compõem o ensino médio.

O desenvolvimento da proposta didática elaborada pelos professores em formação inicial foi feita em uma turma de 20 alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada no município de Campina Grande-PB.

4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISES DOS RESULTADOS

Como instrumento de coleta de dados sobre a avaliação da temática proposta foi utilizado um questionário estruturado com seis perguntas subjetivas. O emprego desse recurso

possibilitou constatar o ponto de vista de cada indivíduo participante da pesquisa acerca do objeto de estudo. No segundo momento em que os alunos da disciplina de estágio ministraram a aula, também foi utilizado um questionário contendo quatro questões, uma objetiva e três subjetivas para avaliar a metodologia adotada pelo professor e verificar se de fato houve aprendizagem.

O questionário pode ser conceituado como uma ferramenta investigativa constituída por um determinado número de questões apresentadas por escrito aos pesquisados. Seu objetivo consiste em identificar as concepções, sentimentos, convicções, interesses, perspectivas, situações vivenciadas, etc. (GIL, 1999).

Gil (1999) afirma também que essa é uma ferramenta de fácil aplicação, garante o anonimato dos sujeitos, auxilia na coleta de informações relevantes à pesquisa e é propício a liberdade de expressão das pessoas, sem as expor à influência das opiniões de terceiros.

Outras vantagens que podem ser listadas ao utilizar esse recurso são a precisão e rapidez nas respostas, uniformidade na avaliação devido à impessoalidade do instrumento, economia de tempo e dinheiro, atinge maior público simultaneamente, não requer necessariamente de um treinamento aos aplicadores, e por fim, conseguem-se respostas que seriam materialmente inviáveis (GIL, 1999).

Como todas as perguntas contidas no questionário foram subjetivas, no diagnóstico de seus resultados, utilizou-se a metodologia de análise de conteúdo de Bardin (1977, p. 42). Que ele mesmo define como

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42)

Logo, essa forma de investigar os resultados, configura-se como um mecanismo de tratamento de informação contida nas mensagens. Para que esse mecanismo fosse empregado foi necessário categorizar as respostas com base no objeto de estudo e a discussão dos resultados foi feita à luz do referencial teórico utilizado no transcorrer da pesquisa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA QUÍMICA FORENSE AOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL

Na investigação realizada com os alunos da disciplina de estágio, através dos questionários, buscou-se identificar aspectos relacionados a: I) Utilização do tema Química Forense no processo de ensino e aprendizagem; II) Competências e habilidades desenvolvidas nos alunos partindo deste tema; III) O uso da experimentação aliada ao tema; IV) Conteúdos de Química possíveis de serem trabalhados a partir das temáticas Álcool e Trânsito. Para que essas investigações fossem feitas, realizou-se o minicurso, com o objetivo de introduzir essa temática aos professores participantes da pesquisa.

Figura 01: Minicurso ministrado aos professores em formação inicial



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A princípio, o propósito foi de investigar a concepção dos professores em formação inicial sobre a aplicação do tema Química Forense no planejamento de aulas para a educação básica e de que forma ele contribui no processo de ensino e aprendizagem. Para este questionamento, obteve-se as respostas estão demonstradas na Tabela 01:

Tabela 01: Sistematização das falas dos investigados acerca da contribuição do tema no processo de ensino e aprendizagem

Categoria 1: Propostas de aulas planejadas na perspectiva de utilização do tema gerador de Química Forense facilitam no processo de ensino e aprendizagem? Justifique.

Subcategorias	%	Falas dos sujeitos
1.1 Os participantes da pesquisa afirmam que o tema permite elaborar propostas de aulas contextualizadas	37,5%	“Sim, a área de conhecimento da química forense é bastante extensa. Dando oportunidade para contextualização do tema com diversas áreas disciplinares, além de contribuir com a formação da cidadania quando contextualizados com temas do dia a dia, como uso de bebidas alcoólicas, entre

		<i>outros”.</i>
1.2 Os participantes da pesquisa afirmam que a utilização do tema instiga os alunos e os tornam mais participativos na aula	37,5%	<i>“Sim, pois os alunos ficariam mais interessados e com a inserção da proposta iriam se fazer mais participativos”</i>
1.3 Os participantes da pesquisa afirmam que a utilização do tema proporciona melhor aprendizado	37,5%	<i>“Sim, pois ao utilizar essa metodologia, trataremos o assunto química com mais dinâmica e assim podemos ‘trazer’ o aluno para a interação com a aula e a melhorar seu desenvolvimento e aprendizado”.</i>
1.4 Os participantes da pesquisa afirmam que o tema desperta a curiosidade dos alunos	12,5%	<i>“Sim, é um tema que desperta a curiosidade do aluno, devido aos meios de comunicação fornecerem muito conhecimento sobre essa área. Seja por meio de filmes, telejornais, revistas e internet o aluno sempre está inteirado desse conteúdo”.</i>
1.5 Os participantes da pesquisa afirmam que o tema está atrelado aos assuntos de Química do ensino médio como um todo	12,5%	<i>“Sim, a química forense ela favorece a utilização de muitos assuntos que podem ser aplicados para o ensino e aprendizagem de química. A proposta de aula em questão especial, apresentou muitos assuntos nos quais podem ser abordados a química para o ensino médio, por exemplo”.</i>
1.6 Os participantes da pesquisa afirmam que o tema em conjunto com a experimentação é uma maneira alternativa de ensinar Química	12,5%	<i>“Sim, pois seria uma maneira alternativa de introduzir vários conceitos químicos atrelado a experimentação forense”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De acordo com os resultados expressos na Tabela 01, 37,5% dos sujeitos da pesquisa afirmam que a partir da Química Forense é possível contextualizar conteúdos de Química, relacionando com fatos do cotidiano dos alunos, o mesmo quantitativo também alega que a utilização do tema permite que os alunos sejam mais participativos em aula, outros 37,5% declaram que o tema gerador trata os conceitos químicos de forma dinâmica favorecendo o aprendizado, 12,5% dos participantes da pesquisa afirmam que é um assunto que desperta a curiosidade dos estudantes tendo em vista a disseminação de informações sobre ele, outros 12,5% declaram que o tema permite trabalhar vários conteúdos de Química do ensino médio, e o mesmo quantitativo, alegam que a utilização do tema com o uso da experimentação é uma metodologia alternativa de ensinar os conceitos da disciplina. Nesse sentido, Rosa *et. al.* (2014) apontam que, quando inserida no processo educacional, a Química Forense como uma

ramificação das ciências forenses, permite explicar às técnicas e conhecimentos necessários a investigação de delitos por meio de conceitos químicos que podem ser trabalhados no ensino médio. Além de viabilizar uma abordagem contextualizada e com exemplificação, despertando o interesse do aluno a participar ativamente da construção do conhecimento.

Acerca do segundo aspecto examinado por meio dos questionários, analisou-se a viabilidade do tema oportunizar o desenvolvimento das competências e habilidades previstas nos documentos referenciais da educação. O ponto de vista dos pesquisados sobre o potencial que o tema gerador tem de desenvolver tais competências estão contidos na Tabela 02:

Tabela 02: Sistematização das falas dos investigados sobre as competências e habilidades desenvolvidas com a utilização do tema

Categoria 2: Partindo desse tema gerador, você acredita ser possível desenvolver nos alunos competências e habilidades de solucionar situações problema do cotidiano e favorecer uma aprendizagem crítica e reflexiva? Justifique.		
Subcategorias	%	Falas dos sujeitos
2.1 Os participantes da pesquisa afirmam que o tema desenvolve o senso crítico dos alunos	37,5%	<i>“Sim, esse tema dá possibilidades do aluno ser mais observador e crítico sobre as formas de analisar algo ou alguma situação. Utilizando métodos nos quais os mesmos podem solucionar os problemas, seja por meio de observação e aprendizados a partir do que o professor abordou em sala de aula com relação ao tema”.</i>
2.2 Os participantes da pesquisa afirmam que a utilização do tema permite conscientizar os alunos	37,5%	<i>“Sim, o tema é capaz de abordar situações cotidianas, conscientizar e trazer reflexões aos alunos, o que fará com que eles tenham uma visão mais ampla sobre vários conceitos que eles trazem do senso comum”.</i>
2.3 Os participantes da pesquisa afirmam que a utilização do tema dá possibilidades ao aluno solucionar situações problemas do cotidiano	37,5%	<i>“Sim, a partir desse tema o aluno terá uma visão de como a química está inserida no meio social e quão grande é sua importância para solucionar problemas do dia a dia”.</i>
2.4 O participante da pesquisa afirma que o tema associado as análises forenses permitem que o aluno resolva situações problemas	12,5%	<i>“Sim, se atrelado a análises que instiguem os alunos a pensar como ocorrem algumas situações das ciências forenses atreladas à química”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Com base nos resultados expressos na tabela 02, 37,5% dos participantes da pesquisa afirmam que a abordagem do tema estimula os educandos a pensar, desenvolvendo neles uma

percepção mais crítica e reflexiva diante de situações do cotidiano, também o mesmo quantitativo alega que como o tema pode abordar situações rotineiras é possível conscientizar os alunos frente a elas, outros 37,5% declaram que partindo do tema gerador é possível desenvolver habilidades de solucionar problemas do meio social em que o estudante está inserido e 12,5% dos sujeitos da pesquisa afirmam que quando os conceitos químicos são vinculados às análises das ciências forenses, os alunos são instigados a pensar como elas ocorrem.

Baseados nesses recursos educacionais, Oliveira *et. al.* (2011) afirmam que em grande parte das escolas de educação básica do nosso país, o ensino de Química está distanciado do cotidiano do aluno, por isso os alunos ficam um pouco abismados com a utilização de um tema gerador para aprender Química. Entretanto, quando o uso desse tema é contextualizado ao ensino da disciplina, resulta num maior interesse dos estudantes, aumenta a interação aluno-cotidiano, motivando e valorizando a aprendizagem. Nesse sentido, Souza *et. al.* (2017) enfatizam que é notória a mudança de atitude por parte dos alunos proveniente da abordagem de uma temática desse tipo, promovendo maior desenvolvimento de competências e habilidades e assegurando maior interesse deles para a aprendizagem dos conteúdos formais da disciplina de Química.

Conforme o terceiro ponto a ser investigado, buscou-se analisar se a utilização da experimentação como um recurso pedagógico atrelada ao tema problematizador colaboram com a aprendizagem dos conteúdos previstos na grade da disciplina de Química da educação básica. Nesse sentido, os pesquisados responderam de acordo com os dados da Tabela 03:

Tabela 03: Sistematização das falas dos investigados acerca da contribuição da experimentação atrelada à temática

Categoria 3: O uso da experimentação envolvendo temas de Química Forense auxiliam na aprendizagem de conteúdos de Química? Justifique.		
Subcategorias	%	Falas dos sujeitos
3.1 Os participantes da pesquisa afirmam que a utilização da experimentação permite explicar de forma concreta alguns fenômenos e técnicas utilizadas na Química Forense	62,5%	<i>“Sim, a experimentação forense auxilia o aluno a entender coisas que acontece e são registradas pelas mídias, quando se fala em experimentação os alunos ficam mais empolgados e participativos”.</i>
3.2 Os participantes da pesquisa afirmam que o a abordagem do tema aliado a uma experimentação bem elaborada e conexa corroboram com o processo de	37,5%	<i>“Sim, se bem pontuados podem sim auxiliar a aprendizagem de diversos conteúdos de química, além de instigar e aguçar a curiosidade dos mesmos”.</i>

ensino-aprendizagem		
3.3 O participante não compreendeu ou não respondeu de acordo com a pergunta	12,5%	<i>“Sim, é um tema bem comentado entre jovens, devido terem contato direto com recursos que abordam a temática. No caso de filmes, series e jogos, e também é um tema que desperta a curiosidade dos mesmos diante da grandiosidade que é o tema em si para a ciência”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os resultados expressos na Tabela 03 apontam que 62,5% dos participantes da pesquisa afirmam que a experimentação associada ao tema proporciona uma explicação concreta dos fenômenos que acontecem nas ciências forenses e auxiliam na fixação dos conceitos abordados, 37,5% alegam que quando bem pontuados os conteúdos, fomentam a curiosidade dos educandos e colaboram com o processo de ensino e aprendizagem, 12,5% declara que utilizaria esse tema gerador por viabilizar inúmeros experimentos, o mesmo quantitativo afirma que usaria o tema por permitir contextualizar assuntos relevantes da sociedade e suscitar a responsabilidade social dos alunos, os outros 12,5% não entenderam ou não responderam de acordo com a pergunta. Em concordância com esses resultados, Lisbôa (2015), destaca que a experimentação é um dos principais suportes que amparam a complexidade de conceitos que circundam o ensino de Química. De acordo com Rosa *et al.* (2014), em razão do destaque que a ciência forense tem na elucidação de crimes, seja por uma abordagem teórica ou pelo uso da experimentação, é possível trabalhar conceitos químicos intrínsecos as análises realizadas para esse fim. Provocando nos estudantes da educação básica o interesse em participar da construção do conhecimento, devido à abordagem contextualizada e exemplificada.

Com base no quarto e último aspecto investigado junto aos alunos da graduação, indagou-se sobre os conteúdos de Química da grade curricular do ensino médio que podem ser trabalhados a partir das temáticas Álcool e Trânsito. A respeito desse aspecto, eles listaram os conteúdos contidos na Tabela 04:

Tabela 04: Sistematização das falas dos investigados acerca dos conteúdos da disciplina de Química que podem ser abordados com a utilização da temática álcool e trânsito

Categoria 4: O tema abordado na explanação dos conceitos básicos da Química Forense foi o Exame de Teor Alcoólico em Acidentes de Trânsito. Você consegue relacionar essa temática aos conteúdos da grade curricular do Ensino Médio? Se sim, liste-os. Caso contrário, justifique.		
Subcategorias	%	Falas dos sujeitos

4.1 Os participantes da pesquisa afirmam que o tema tem relação com Química Orgânica	87,5%	<i>“Sim, intervenções com conteúdo de química orgânica, função álcool. Assim como uma parte da Bioquímica e uma possível intervenção interdisciplinar com biologia, sobre o metabolismo de compostos químicos no organismo humano”.</i>
4.2 Os participantes da pesquisa afirmam que o tema tem relação com Reações Químicas	37,5%	<i>“Sim, função orgânica álcool, reações químicas (reação do álcool no organismo do ser humano)”.</i>
4.3 Os participantes da pesquisa afirmam que o tema tem relação com Concentração de soluções	37,5%	<i>“Sim, podemos abordar conteúdos como concentração e funções orgânicas”.</i>
4.4 O participante da pesquisa afirma que o tema tem relação com Substâncias simples e compostas, e Cinética Química	12,5%	<i>“Sim, substâncias simples e compostas, oxirredução, cinética química, reações químicas”.</i>
4.5 O participante da pesquisa afirma que o tema tem relação com Estequiometria	12,5%	<i>“Sim, química orgânica, estequiometria e reações químicas”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Com base nos resultados expressos na tabela 04, 87,5% dos participantes da pesquisa afirmam que é possível abordar conteúdos da Química Orgânica, como suas funções por exemplo, outros 37,5% declaram que o assunto de reações químicas pode ser trabalhado, explicando quais as reações que ocorrem no organismo das pessoas que ingerem bebidas alcoólicas, outros 37,5% dos sujeitos da pesquisa afirmam que é viável explanar o conteúdo de soluções, falando sobre as concentrações, 12,5% dos pesquisados declaram a viabilidade de abordar cinética química, substâncias simples e compostas, e os outros 12,5% citam a estequiometria como possível de se trabalhar através do tema gerador.

Em concordância com esses resultados, Leal *et. al.* (2012) afirmam que o alcoolismo é um tema gerador que pode ser bem trabalhado de forma interdisciplinar na 3ª série do ensino médio. Essa temática possibilita uma gama de atividades possíveis de serem desenvolvidas em sala de aula, entre elas, o princípio químico de funcionamento do bafômetro, além de promover a conscientização dos estudantes ao consumo exagerado de bebidas alcoólicas. Quanto aos conceitos da disciplina de Química que podem ser abordados são vários, entre eles a definição de álcool sua estrutura molecular, propriedades físicas e químicas do etanol, os cálculos estequiométricos envolvidos, as concentrações de soluções (apresentando o teor alcoólico de diferentes bebidas), conversões de unidades, a relação entre consumo, massa

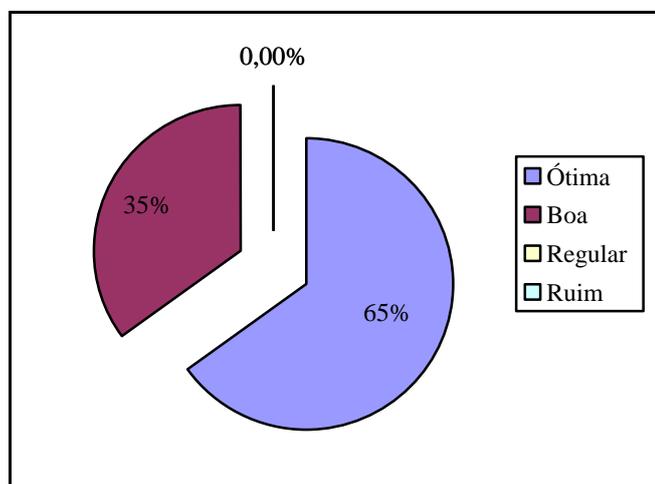
corporal e taxa de absorção do etanol, dentre tantos outros conteúdos pontuais da disciplina que podem ser desenvolvidos com a utilização desse tema gerador.

5.2 INTERVENÇÃO DIDÁTICA COM OS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

No segundo momento, no qual os professores em formação inicial aplicaram a proposta de aula elaborada por eles, buscou-se identificar por meio dos questionários, aspectos relacionados a: I) Avaliação dos estudantes da educação básica sobre a proposta de intervenção desenvolvida; II) Contribuição da abordagem da temática à conscientização dos alunos; III) Auxílio dos recursos pedagógicos (experimentação e tema gerador) utilizados no desenvolvimento da intervenção e do aprendizado; IV) Verificação da aprendizagem dos conceitos relacionados ao tema da função orgânica álcool.

Nesse sentido, através da aplicação dos instrumentos de coleta de dados, buscou-se investigar inicialmente, por meio de uma pergunta objetiva, como os estudantes do ensino médio avaliaram a proposta de aula preparada e aplicada pela professora em formação inicial. Dessa forma, obteve-se as porcentagens expressas na Figura 01:

Figura 02: Como você avalia a proposta de ensino apresentada pela professora-pesquisadora?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De acordo com a Figura 01, os resultados apontam que 65% dos alunos classificaram a proposta de ensino apresentada pela professora como ótima, 35% avaliaram como boa e 0% dos estudantes como regular ou ruim. Diante desses resultados, a proposta de ensino frente aos assuntos previstos na grade curricular foi avaliada como uma importante colaboração no processo de ensino-aprendizagem. Pereira e Pires (2012), reiteram que o planejamento de

atividades sequenciais podem contribuir na aprendizagem de inúmeros conteúdos que se deseja ensinar. Sendo assim, Zabala (2007) afirma que na elaboração dessas atividades é preciso que o professor entenda as principais dificuldades de aprendizagem já mencionadas em pesquisas científicas da área para que o planejamento se dê no sentido de promover conflitos cognitivos nos estudantes, incentivando-os à uma aprendizagem significativa.

Com o objetivo de analisar o potencial do tema gerador abordado, buscou-se averiguar se ele promoveu conscientização sobre a problemática que o envolve, bem como os danos causados à sociedade. Nesse sentido, as respostas obtidas estão expressas na Tabela 05:

Tabela 05: Sistematização das falas dos investigados acerca da conscientização proveniente do tema

Categoria 5: O tema alcoolismo, apresentado pela professora-pesquisadora, promoveu conscientização em relação aos danos causados à sociedade proveniente da junção da ingestão de bebidas alcoólicas e o trânsito? Justifique.		
Subcategorias	%	Falas dos sujeitos
5.1 Os participantes da pesquisa afirmam que a abordagem dá possibilidades de repensar as ações	30%	<i>“Sim, pois é muito importante sabermos sobre os danos causados, para que assim possamos ter mais consciência das nossas ações”.</i>
5.2 Os participantes da pesquisa afirmam que a junção de álcool e trânsito não combina	25%	<i>“Sim, explicou muito bem e nos deixou informados e conscientizados que bebida e trânsito não combinam”.</i>
5.3 Os participantes da pesquisa afirmam que a junção de ambos acarreta danos a própria pessoa e às outras	25%	<i>“Sim, pois trouxe a conscientização de que bebida alcoólica faz mal tanto para si mesmo como para o próximo”.</i>
5.4 Os participantes da pesquisa afirmam que através dos dados houve a comprovação dos acidentes provenientes da ingestão de bebidas alcoólicas	20%	<i>“Sim, pois foi demonstrado dados atuais de acidentes causados pela ingestão do álcool em todos os estados do Brasil, comprovando de forma concreta tudo o que foi dito”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De acordo com os resultados contidos na tabela 05, 30% dos participantes da pesquisa relatam que a abordagem desse tema promove uma conscientização no sentido de repensar suas práticas, 25% declaram que essa temática aponta para o cuidado com a combinação de álcool e trânsito, outros 25% dos pesquisados reconhecem que a junção da bebida alcoólica e o trânsito acarretam em prejuízos tanto para a pessoa que as ingere quanto para outras pessoas, 20% afirmam que há uma conscientização pelo fato de apresentar casos de acidentes

provocados por esse fator. Nesse sentido, Leal *et. al.* (2012), apontam que partindo dessa tema, é possível discutir e encontrar caminhos para lidar com a questão do consumo de bebidas alcoólicas por estudantes, dentro e fora da escola, e o problema do alcoolismo nas famílias destes. Segundo ele é de costume relacionarmos imediatamente os perigos da ingestão do álcool aos inúmeros acidentes de trânsito. Entretanto, a bebida alcoólica é responsável por vários outros tipos de morte com os quais, às vezes, não se faz uma associação direta. Portanto, é importante atentar os alunos a estas consequências e a dependência que o álcool pode causar.

Como recursos metodológicos, durante as aulas da proposta de intervenção do professor em formação inicial, foram utilizados o tema gerador “Álcool e Trânsito” e a experimentação alternativa, tendo em vista que a escola não possui laboratório. Para isto, foi feito o experimento do bafômetro.

Figura 03: Realização do experimento do bafômetro



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Figura 04: Abordagem do tema gerador



Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Por esse motivo, buscou-se verificar a colaboração destes recursos metodológicos utilizados em sala de aula. Se de fato eles favoreceram à aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados. Desse modo, obteve-se as respostas demonstradas na Tabela 06:

Tabela 06: Sistematização das falas dos investigados acerca dos recursos utilizados na proposta de aula

Categoria 6: Os recursos metodológicos utilizados pelo professor-pesquisador auxiliaram na aprendizagem dos conceitos abordados?		
Subcategorias	%	Falas dos sujeitos
6.1 Os participantes da pesquisa afirmam que eles conseguem aplicar conceitos já vistos em sala	30%	<i>“Sim, pois foi mostrado como funcionava, utilizando de assuntos já estudados em aula também”.</i>
6.2 Os participantes da pesquisa afirmam que com a utilização desses recursos desperta maior interesse	25%	<i>“Sim, deixa a aula mais interessante”.</i>
6.3 Os participantes da pesquisa afirmam que os recursos facilitam no processo de ensino aprendizagem	25%	<i>“Sim, pois com a presença das ferramentas usadas, o aprendizado fica mais fácil e também com o experimento para mostrar na prática como o bafômetro funciona”.</i>
6.4 Os participantes da pesquisa afirmam que é um experimento que ainda não conheciam	20%	<i>“Sim, pois foi um experimento novo que não conhecíamos”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

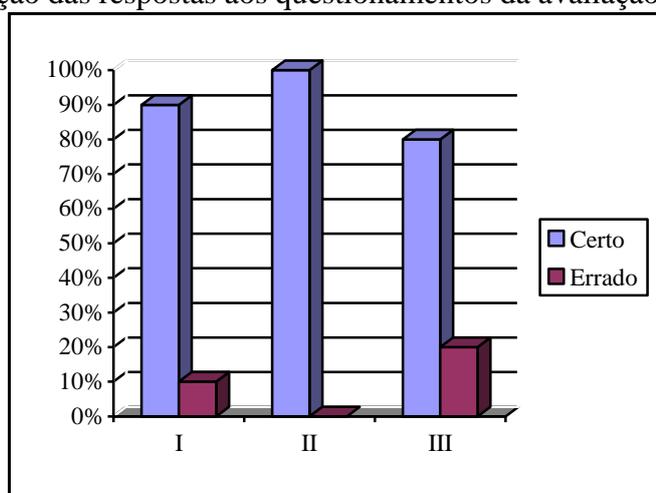
Com base nos resultados da tabela 06, 30% dos pesquisados apontam que o tema gerador e os recursos utilizados permitem reforçar os conceitos científicos já vistos em sala de

aula, 25% declaram que a os recursos empregados despertam maior interesse por parte deles, 25% declaram que o tema problematizador auxilia no aprendizado dos conceitos abordados, e 20% dos participantes indicam o procedimento experimental usado como nunca visto anteriormente. Segundo Marcondes *et. al.* (2007), o tema abordado pelo professor deve viabilizar a contextualização e contribuir com uma aprendizagem significativa, de modo que os estudantes consigam compreender o sentido do conteúdo em estudo, levando em consideração seus conhecimentos prévios no processo de construção do conhecimento. Quanto aos conceitos químicos que serão trabalhados, devem seguir um nível de aprofundamento suficiente para a compreensão das situações abordadas, desencadeando em uma aprendizagem significativa.

Nessa perspectiva de utilização da experimentação alternativa como um recurso para ser usado em sala de aula, Ferreira *et. al.* (2010) defendem que ela deve ser utilizada com um caráter investigativo, de modo que as práticas experimentais sejam ferramentas que podem auxiliar na construção dos conceitos científicos, quando estiverem acompanhadas de pesquisas e reflexões.

No quarto e último questionamento, buscou-se fazer a verificação da aprendizagem, identificando se de fato a proposta de intervenção contribuiu no aprendizado dos conceitos abordados em sala de aula. As respostas quanto aos três subitens I, II e III (contidos no questionário do anexo 2) foram agrupadas como correta ou incorreta de acordo com o objetivo da pergunta e estão dispostos na Figura 04:

Figura 05: Sistematização das respostas aos questionamentos da avaliação da aprendizagem



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Nesse sentido, vemos que no item I, 90% dos alunos responderam o questionamento adequadamente, os outros 10% não responderam de acordo com o que foi esperado como

resposta. No item II, 100% dos alunos responderam corretamente o que estava sendo pedido na questão. No item III, 80% dos estudantes responderam apropriadamente e os outros 20% não responderam de acordo.

Nessa perspectiva, observa-se que a proposta de ensino elaborada pelo professor em formação inicial, com base na transposição didática feita a partir do tema estruturador, mostrou-se uma ferramenta pedagógica importante no desenvolvimento e construção do conhecimento, tendo em vista que a grande maioria dos alunos conseguiram compreender e correlacionar o tema gerador com os conceitos de Química abordados em sala de aula.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que haja uma melhoria no ensino de Química na educação básica, é necessário compreender a importância de uma boa formação inicial e ter a convicção que o fazer docente não acaba na graduação, mas que a formação continuada é de suma importância para o processo educacional. O planejamento embasado em um bom suporte teórico-metodológico contribui de forma significativa na prática docente, pois proporciona um ensino pautado na formação de cidadãos críticos e reflexivos, sem que se disperse dos objetos de estudo da disciplina.

Nesse sentido, a pesquisa demonstrou que a minoria dos licenciandos teve algum contato com a Química Forense nesse processo de formação inicial, daí se sabe que por consequência, é um tema pouco ou quase não trabalhado no ensino médio e/ou fundamental. Contudo, esse tema gerador é visto por estes professores como muito relevante de ser desenvolvido na educação básica, tendo em vista que dá possibilidades de trabalhar diversos conteúdos da disciplina, e quando se faz essa transposição didática adequadamente, pode-se trabalhar com inúmeros subtemas que norteiam a Química Forense. Além disso, essa é uma temática que desperta o interesse dos alunos e os incentiva à participação, podendo-se trabalhar, por meio dela, de forma contextualizada e com o enfoque CTS.

No tocante à proposta didática elaborada por estes professores, a aceitação dos estudantes foi bastante positiva. A interação professor/aluno e aluno/aluno foi bastante presente, a curiosidade e dúvidas nas aulas foram frequentes e quando se vinculava o tema problematizador com os aspectos científicos do conteúdo trabalhado, os estudantes conseguiam interligá-los. Dessa maneira, fica evidente a relevância do planejamento de aulas utilizando temas geradores, a gama de conteúdos pertinentes à grade curricular da disciplina e a dimensão de informações necessárias à vivência em sociedade que podem ser trabalhadas partindo dele.

Os recursos e procedimentos adotados nas aulas também foram bem qualificados pelos alunos do ensino médio, devido o tema gerador não ter sido trabalhado anteriormente e a possibilidade de realizar um experimento mesmo sem laboratório e ser feito com materiais do cotidiano deles.

Quanto a aprendizagem dos conceitos abordados, esta teve um resultado significativo, tendo em vista que a grande maioria conseguiu associar a situação trabalhada com os conceitos abordados em sala de aula. Nessa perspectiva, a proposta de ensino pode contribuir

com o processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo competências e habilidades de solucionar uma problemática partindo de um embasamento científico.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.

BRAATHEN, P. C. **Hálito culpado: princípio químico do bafômetro**. Química Nova na Escola, v. 5. P. 3 – 5, 1997.

BRASIL. **Química**. In: PCN+ Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, p. 87 – 110, 2002.

BRASIL. Constituição Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** – Lei n. 9394/96 - Brasília: Imprensa Oficial, 2011.

BRUNI, A. T.; VELHO, J. A.; OLIVEIRA, M. F. **Fundamentos de Química Forense – Uma análise prática da química que soluciona crimes**. 1ª ed. Campinas: Millennium. p. 106 – 121, 2012.

DAHER, A. F. B.; MACHADO, V. M.; GARCIA, J. S. **Atividades Experimentais no ensino de Ciências: o que expõe o banco de dissertações e teses da CAPES**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, Águas de Lindóia. Anais. Águas de Lindóia, 2015.

DUALIBI, S.; PINSKY, I.; LARANJEIRA, R. **Prevalência do beber e dirigir em Diadema, estado de São Paulo**. Ver. Saúde Pública, v. 41, n. 6, p. 1058 – 1061, 2007.

FARIAS, R. F. **Introdução à Química Forense**. 3ª ed. Revisada. Editora átomo, 2010.

FERNANDES, C. S.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. **Contextualização na formação de professores de ciências iniciais e perspectiva educacional de Paulo**. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 9 - 28S. Agosto, 2016.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. **Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada**. Revista Química Nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FRANCO, M. A. S. **Pesquisa ação-pedagógica: práticas de empoderamento e participação**. Educ. Temat. Digital. v. 18, n. 2, p.511-530, abr/jun. 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 24. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GALIAZZI, M. C. *et al.* **Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva Como Modo de Formação de Professores de Ciências**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p. 249 – 263, 2001.

GATTI, B. A. **A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas**. *Revista USP*. São Paulo. n. 100 . p. 33-46, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5^a ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 198 – 202, 2009.

GIORDAN, M. **Experimentação e Ensino de Ciências**. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43 – 49, 1999.

KLEIN, C. L.; DATTEIN, R. W.; UHMANN R. I. M. **Um Estudo Sobre a Experimentação no Ensino de Ciências na Formação de Professores**. In: Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, 6. 2013, Santo Ângelo. Anais... Santo Ângelo, 2013.

LEAL, M. C.; ARAÚJO, D. A.; PINHEIRO, P. C. **Alcoolismo e Educação Química**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 58 – 66, 2012.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão Escolar Teoria e Prática**. 5. ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. **A contextualização no ensino de cinética química**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 11, p. 26 – 29, 2000.

LISBOA, J. C. F. **QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 37, n. especial 2, p. 198 – 202, 2015.

LUCA, A. G. **O Ensino de Química e algumas considerações**. Revista Linhas, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 7 - 15, 2001.

MALHEIRO, J. M. S. **Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: Limites e Possibilidades**. ACTIO: Docência em Ciências, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 108 – 127, 2016.

MARCONDES, M. E. R.; TORRALBO, D.; LOPES, E. S. L.; SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; MARTORANO, S. A. A. **Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MARTINIS, B. S.; OLIVEIRA, M. F. **Química Forense Experimental – 1ª ed.** Editora Cengage Learning, 2015.

MASSUCATO, J. C.; AKAMINE, A. A.; AZEVEDO, H. H. O. **Formação inicial de professores na perspectiva histórico-crítica: por quê? Para quê? Para quem?** Revista Histedbr. Campinas, n.46, p. 130-144, 2012.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Universidade Católica de Brasília – UCB, Pró Reitoria de Pós Graduação – PRPG Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação, Brasília, 2003.

NOVAES, M. B. C., & Gil, A. C. A. **Pesquisa-Ação Participante Como Estratégia Metodológica para o Estudo do Empreendedorismo Social em Administração de Empresas**. Revista de Administração Mackenzie Ram, 10(1), 134-160, Jan./Fev. (2009).

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

OLIVEIRA, T. A. L.; ALVES, F. I. M.; ALMEIDA, M. P.; DOMINGUES, F. A.; OLIVEIRA, A. L. **Formação de Professores em Foco: Uma Análise Curricular de um Curso de Licenciatura em Química**. Actio, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 137-158, jul./set. 2017.

OLIVEIRA, W. S.; MIRANDA, N. F.; MOITA NETO, J. M. **Panorama da Pesquisa em Ensino Química no Brasil**. Revista Brasileira de Ensino de Química, v. 3, n. 1, p. 27 - 34, 2008.

OLIVEIRA, A. G. S.; OLIVEIRA, C. G.; MATOS, R. A. F.; VAZ, W. F. **Os sachês de catchup e maionese como tema gerador no ensino de funções químicas inorgânicas.** Revista Iberoamericana de Educación, v. 56, n. 4, p. 1-9, 15 nov. 2011.

PEREIRA, S. A.; PIRES, X. D. **Uma proposta teórica-experimental de sequência didática sobre interações intermoleculares no ensino de química, utilizando variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum.** Investigação em ensino de ciências, p. 398, 2012.

REZENDE, E. O. **Formação de professores e a interveniência das diretrizes curriculares nacionais da pedagogia para educação especial.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos: São Carlos. p. 211, 2013.

RICARDO, E. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências.** Tese (Doutorado em Educação)- Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ROSA, M. F.; SILVA, P.S.; GALVAN, F.B. **Ciência forense no ensino de Química por meio da experimentação.** Química Nova na Escola, São Paulo, v. 00, n. 0, 2014.

SALES, D. M. R.; SILVA, F. P. **Uso De Atividades Experimentais Como Estratégia De Ensino De Ciências.** In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade SENAC, 4, 2010, Recife. Anais... Recife, 2010.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** Revista Ciência & Ensino, vol. 1, n. especial, p. 5, 2007.

SANTOS, B. S. **A Universidade do século XXI. para uma reforma democrática e emancipatória da Universidade.** 3.ed. São Paulo: Cortez. 2010.

SEBASTIANY, A. P. PIZZATO, M. C.; DEL PINO, J. C.; SALGADO, T. D. M. **A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos.** Educ. quím, México, v. 24, n. 1, p. 49-56, Enero 2013.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M., E. R. **Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos.** Revista Ensaio, vol. 12, n. 01, p. 102, 2010.

SOUZA, A. K. R.; SAMPAIO, C. G.; BARROSO, M. C. S.; STEDILE, A. M. A.;
HOLANDA FILHO, A. S. A.; MATOS NETO, F. B.; LEITINHO, J. L.; SILVA, M. G. V. **A
Química Forense como ferramenta de ensino através de uma abordagem em CTS.**
Revista Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza, v. 11, n. 6, p. 7 - 16, 2017.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. **Cotidiano e contextualização no
ensino de química.** Química Nova na Escola, São Paulo, v. 35, n. 2, p.84 – 91, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Antoni/zabala. Artmed, Porto Alegre,
1998. Reimpressão, 2007.

APÊNDICE 1 – Questionário aplicado aos alunos da disciplina de estágio curricular IV

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações a serem analisadas e comentadas no TCC da aluna Nyanne Kessya Juvino da 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. Propostas de aulas planejadas na perspectiva de utilização do tema gerador de Química Forense facilitam no processo de ensino e aprendizagem? Justifique.

a) Sim () b) Não ()

2. Partindo desse tema gerador, você acredita ser possível desenvolver nos alunos competências e habilidades de solucionar situações problema do cotidiano e favorecer uma aprendizagem crítica e reflexiva? Justifique.

a) Sim () b) Não ()

3. O uso da experimentação envolvendo temas de Química Forense auxiliam na aprendizagem de conteúdos de Química? Justifique.

a) Sim () b) Não ()

4. O tema abordado na explanação dos conceitos básicos da Química Forense foi o Exame de Teor Alcoólico em Acidentes de Trânsito. Você consegue relacionar essa temática a conteúdos da grade curricular do Ensino Médio? Se sim, liste-os. Caso contrário, justifique.

a) Sim () b) Não ()

ANEXO 1 – Questionário aplicado aos alunos do Ensino Médio

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações a serem analisadas e comentadas no TCC da aluna Nayanne Kessya Juvino da 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. Como você avalia a proposta de ensino apresentada pela professora-pesquisadora?

a) Ótima () b) Boa () c) Regular () d) Ruim ()

2. O tema alcoolismo, apresentado pela professora-pesquisadora, promoveu conscientização em relação aos danos causados à sociedade proveniente da junção da ingestão de bebidas alcoólicas e o trânsito? Justifique

3. Os recursos metodológicos utilizados pelo professor-pesquisador auxiliaram na aprendizagem dos conceitos abordados?

4. (Enem PPL 2016 - Adaptada) Um bafômetro simples consiste em um tubo contendo uma mistura sólida de Dicromato de Potássio em sílica umedecida com ácido sulfúrico. Nesse teste, a detecção da embriaguez por consumo de álcool se dá visualmente.

I. Que tipo de reação ocorre?

II. Qual a função orgânica presente na reação?

III. O bafômetro é capaz de detectar um tipo de composto específico. Qual o nome desse composto que tem em sua estrutura a função orgânica mencionada na questão anterior?
