

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

Aline de Andrade Silva ¹
Wandson Lukas do Nascimento Amorim ²
Gilberlândio Nunes da Silva ³
Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros ⁴

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 na 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 com formação acadêmica em Química e mostra 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 pós diagnóstico para avaliação e para coleta de dados. De acordo com os dados obtidos na pesquisa e observação, a utilização de novas metodologias associadas ao uso da experimentação em conjunto com temas norteadores aponta que, a aprendizagem dos conceitos químicos pelos alunos foi mais significativa, como também houve entendimento sobre a transposição de conteúdos básicos curriculares e que a interdisciplinaridade e a contextualização caminham juntos com o saber científico.

Palavras-chave: Metodologias didáticas, educação básica, conteúdos curriculares.

1. INTRODUÇÃO

Ensinar Química nos tempos atuais torna-se um desafio cada vez maior. Uma das grandes dificuldades que os professores destacam no ensino de Química é encontrar meios que correlacionem os conteúdos teóricos com a vivência dos alunos. O cenário educacional vem sofrendo muitas mudanças no decorrer dos anos, tendo destaque a introdução das Ciências Forense, principalmente a Química Forense, no ambiente da sala de aula, promovendo a contextualização dos conceitos químicos de forma interdisciplinar.

Segundo Brito (2010), 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.

¹ Licenciada em Química, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, andrad.28aline@gmail.com;

² Graduando em Química Industrial, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, wandsonamorim@outlook.com;

³ Professor Mestre, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, gil.gilberlandionunes@gmail.com;

⁴ Professora Doutora, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, sarareginaquimica@gmail.com.

Porém ainda são inúmeras as dificuldades que os professores atuantes encontram na educação básica, principalmente no que diz respeito a aceitação de novas propostas metodológicas de ensino, sendo que, adotá-las é algo desafiador para o professor, pois usando as mesmas permite-se que os alunos aprendam e vejam nas aulas, com olhar crítico e participação contextualizada, conceitos obrigatórios em um novo mecanismo de ensino-aprendizagem, gerando assim, a construção do pensamento científico, eliminando a simples gravação automática de conceitos e fórmulas e incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender.

A Química Forense foi utilizada nesse contexto como tema problematizador no minicurso, sendo a ferramenta de auxílio didático que faz a ponte entre o conhecimento químico e a realidade social, sendo que a pesquisa se deu em virtude das inúmeras dificuldades que futuros profissionais da educação têm em relacionar os conceitos de Química com os assuntos do cotidiano, como também em compreender melhor a importância da Química na sua formação.

Portanto, neste estudo, utiliza-se a temática da Química Forense, em forma de experimentação, como facilitadora, aliada a interdisciplinaridade, para o aprendizado de conceitos químicos obrigatórios, obtendo-se um diagnóstico de tal fator a partir de experimentos simples que relacionam os conteúdos do ensino médio e da grade curricular de cursos superiores de Química, avaliando os resultados da aprendizagem por meio de questionários pós aplicação de minicurso e experimentos com o tema norteador.

Nesta perspectiva, busca-se uma forma de introduzir alguns contextos atuais como estratégias didáticas de ensino, sendo que a proposta inicial é integrar os conceitos de Química utilizando a temática da Química Forense no cotidiano dos alunos, para que a partir deste se possa verificar o trabalho da interdisciplinaridade na sua formação.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada no desenvolvimento desse estudo se baseia em um relato de experiência didática que, de acordo com a NBR14724 (2002), trata-se de um texto que descreve uma experiência, sendo o mesmo uma forma de contribuição relevante para uma área específica de estudo com o intuito de mostrar novas metodologas e/ou ações em determinadas situações, podendo ser feito de modo contextualizado com o objetivo de aporte teórico, sendo isso um estudo qualitativo, pois a natureza do que se pretende analisar e/ou investigar é quem de fato diz sobre a pesquisa, ou seja, a caracteriza. (OLIVEIRA, 2002)

O presente estudo teve como público alvo vinte e três (23) alunos de diversas instituições de ensino superior do Brasil de dois cursos, Licenciatura em Química e Química Industrial, sendo o mesmo realizado na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB-Campus I) na cidade de Campina Grande-PB durante o IV Congresso Regional dos Estudantes de Química (COREQUI).

Foi elaborada uma proposta didática para auxiliar professores em formação e/ou profissionais de outras áreas, estabelecendo uma conexão entre a Química Forense com as demais ciências em conjunto com a realidade vivenciada no cotidiano. Tal proposta foi aplicada no IV Congresso Regional dos Estudantes de Química (COREQUI) em um minicurso intitulado “Química Forense e suas aplicações no ensino” que contou com a participação de 23 alunos e teve duração de 4 horas, sendo sua aplicação dada por 3 etapas, sendo elas: a apresentação do minicurso “Química Forense e suas aplicações no ensino”, a aplicação de práticas experimentais sobre revelação de impressões digitais (papiloscopia) e detecção de sangue e, por fim, a aplicação de um questionário pós intervenção didática, sendo o objetivo do questionário avaliar a aprendizagem pós aula intervencional com o tema norteador e as atividades práticas relacionadas com o mesmo.

O questionário possuía apenas questões abertas, com quesitos contextualizados com enfoque no que foi visto durante o minicurso e as práticas apresentadas, com o objetivo de obter uma comparação do conhecimento pós intervenção didática do minicurso e práticas relacionados com o tema Química Forense, avaliando o impacto do uso de novas metodologias no ensino de Química tanto no Ensino Básico como no Ensino Superior.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As limitações no ensino de uma forma geral e, principalmente no ensino científico, tem gerado preocupações na atualidade que fazem crescer o interesse em entender a profissão docente e os aspectos relacionados com a sua participação nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento do conhecimento (LOPES, 2011).

Estas preocupações vem se tornando cada vez mais recorrentes e se dão pela busca incessante por diagnosticar os principais problemas com o ensino na sala de aula, sendo a metodologia usada pelos professores como um dos problemas mais apontados, uma vez que, os docentes sentem dificuldades em encontrar atividades práticas relacionadas com os temas a serem estudados em sala e que se adequem ao conteúdo a ser abordado, 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, cabendo ao educador buscar se adequar aos novos métodos de ensino-aprendizagem que relacionem os conteúdos tradicionais com a vivência social como modo de facilitar a absorção do conhecimento científico (BRASIL, 1999).

3.1 Dificuldades na Atualidade e o uso da Experimentação no Ensino de Química

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), o aprendizado de Química pelos alunos do Ensino Médio implica que estes compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada de modo que, é essencial que os mesmos sejam capazes de interpretar o mundo através das ferramentas da Química, sendo que o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim como uma construção na mente humana, no sentido de que deve está envolvido com a vivência, o cotidiano e as demais áreas do conhecimento científico (BRASIL, 1999).

A Química, portanto, não é meramente uma ciência pronta e aplicada, mas sim uma ciência em constante transformação, sendo dever do docente e/ou profissional da área acompanhar tais transformações que envolvem novas substâncias encontradas, novos fármacos capazes de curar doenças recentes, novas formas de elucidação de crimes, bem como tudo de novo que as próprias ciências trazem consigo, sendo a experimentação uma das maneiras mais fáceis de trazer e de demonstrar esses novos conteúdos para a sala de aula, uma vez que, pode resolver as problemáticas muitas vezes encontradas pelos professores de relacionar os conteúdos e assuntos a serem ministrados com o mundo o que exige a criatividade e a imaginação lúdica dos docentes já que as escolas muitas vezes não proporcionam ambientes para tal fim, acarretando isso numa melhora do ensino de Química tradicional (BRASIL, 1999).

De acordo com Francisco Junior *et al* (2008), o planejamento de experimentos faz com que se estreite o elo entre a motivação e a aprendizagem, de modo que o aluno demonstre mais envolvimento e assim obtenha evoluções em termos conceituais, sendo que ensinar Química através de conteúdos relacionados a ciência e a tecnologia é propício aos alunos a compreensão dos fenômenos químicos que estão diretamente relacionados ao cotidiano. Então, 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 científica mais efetiva. A interdisciplinaridade é o encaixe final dessa

linha de pensamento chamada educação científica, é o meio de interligar o ensino de química as demais áreas do conhecimento, fazendo ponte entre elas (Rosa *et al*, p. 2, 2013).

Por este motivo que a utilização da experimentação no ensino de ciências é de extrema importância na construção desse saber científico, é uma ferramenta estratégica eficaz, pois permite que o professor e/ou mediador crie situações-problema contextualizadas que estejam dentro da realidade do cotidiano do aluno (GUIMARÃES, 2009). Sendo importante trabalhar experimentos investigativos nas escolas, ou seja, aqueles que geram questionamentos nos alunos e também nos professores sobre os fenômenos que ocorrem na natureza do estudo, em que essas perguntas possam proporcionar o aperfeiçoamento da aprendizagem, da absorção dos conteúdos e atingir os objetivos do estudo, possibilitando novas argumentações que levem a melhor compreensão dos fenômenos em questão (MOTTA *et al*, 2013).

3.2. A Química Forense e seus Experimentos como Tema Norteador no Ensino de Química

Segundo Farias (2010), a Química Forense é a utilização e/ou aplicação dos conhecimentos da Química aos problemas de natureza forense, sendo a mesma uma área 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 ciências e que entender os aspectos das Ciências Forense envolvendo a Química é essencial para a resolução das investigações criminais.

Segundo Brito *et al* (2010), um químico forense pode atuar em diversas áreas da Química Forense, como peritos policiais, trabalhistas, industriais, ambientais e doping desportivo, essa variedade de opções de atuação permite ao aluno de química vivenciar a aplicabilidade da disciplina com outros olhos, mostrando que ela exerce um papel indispensável na elaboração de resultados. Pizzato (2015) 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 no 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.

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). 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, 2013).

Dentro da Química Forense existem vários testes de caráter investigativo e presuntivo para identificações de materiais presentes em cenas de crime, porém para esse estudo foram feitas apenas duas abordagens, uma que diz respeito a identificação de impressões digitais (papiloscopia) e outra que está relacionada com a identificação de fluidos corporais (detecção de sangue).

A papiloscopia é a área da Química Forense que está relacionada com a identificação de impressões digitais e pode ser subdividida em outras três áreas: datiloscopia (impressões digitais), quiroscopia (impressões digitais das palmas das mãos) e podoscopia (impressões digitais das plantas dos pés), sendo que a datiloscopia é a mais importante e a mais explorada pela Química Forense uma vez que, em termos de composição química, o suor das mãos e dos dedos é basicamente composto de água (99%) e de materiais sólidos (1%) como aminoácidos, ácidos graxos, glicídios, lipídios, componentes inorgânicos e outros que são os responsáveis pela formação das impressões digitais (FARIAS, 2010).

Dentre as técnicas existentes três são as mais utilizadas, uma que utiliza o pó negro de fumo aplicado sobre a superfície onde se encontra a digital para posteriormente recolhê-la, sendo uma técnica relativamente barata, outra que envolve o uso de iodo sublimado ou vapor de iodo e consiste na absorção do mesmo pelos compostos gordurosos presentes nas digitais, sendo utilizada para impressões recentes e que devem ser fotografadas rapidamente após a absorção do vapor já que o mesmo se desprende com facilidade e uma última que se utiliza de cianoacrilato que também é usado na forma de vapor que polimeriza ao entrar com as substâncias presentes nas impressões digitais formando uma camada polimérica sobre a região onde se encontra a impressão revelando assim a sua forma (FARIAS, 2010; YOSHIDA, 2012).

Já as técnicas de identificação de fluidos corporais, principalmente, as que envolvem detecção de sangue são, inicialmente, realizadas por meio de testes presuntivos que indicam ao perito se o fluido é realmente sangue, de onde se originou o mesmo e se esse sangue está associado ao evento ocorrido, sendo esses testes baseados em técnicas colorimétricas que envolvem mudança de cor na presença de um indicador (ácido-base), de um agente oxidante (água oxigenada) e da hemoglobina do sangue que pode estar presente nos materiais suspeitos,

sendo testes relativamente baratos por possuírem reagentes de baixo custo e que podem ser interpretados a olho nu (YOSHIDA, 2012).

O teste de *Kastle-Meyer* é um dos testes mais utilizados para detecção de sangue. O mesmo vai usar um mix de reagentes (fenolftaleína, hidróxido de sódio e zinco metálico) que ao serem solubilizados em água liberam hidrogênio nascente, fazendo com que o indicador permaneça incolor até entrar em contato com sangue no material a ser analisado. Para esse teste ainda se fazem necessários peróxido de hidrogênio e soro fisiológico, o soro para umedecer o coletor de amostra (*swab*) e o peróxido para agir como revelador, sendo assim depois de passar esse *swab* na amostra, adicionar o reativo de *Kastle-Meyer* e de peróxido que em contato com a hemoglobina se decompõe a água e faz com que a fenolftaleína tome a sua coloração rósea mostrando a presença de sangue na amostra (BRUNI *et al*, 2012).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 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 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.

O processo da experimentação no minicurso de Química Forense, teve como propósito 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.

Os participantes do Minicurso foram direcionados a duas bancadas de experimentos, onde em casa uma tinha 2 experimentos, na 1ª bancada era os experimentos de identificação de

impressão digital, com reagente de Nitrato de Prata e Negro 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-Meyer*. O 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. 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.

4.2 Etapa de Aplicação do Questionário Pós Intervenção Didática

Terceira 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 dados agrupados na primeira questão obtiveram os seguintes resultados, 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

Os seguintes dados referem-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 dados referentes ao uso da experimentação nas aulas de Química utilizando temas transversais com Química Forense, cerca de 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 e 4,35% dos participantes não atenderam às expectativas da resposta. 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. Os dados a seguir trata-se de a partir da observação dos participantes da pesquisa se eles conseguiriam relacionar o uso da fenolftaleína no experimento de *Kastle-Meyer* com os conteúdos e/ou ementas disponibilizadas no ensino de Química, cerca de 56,52% afirmaram que o teste de *Kastle-Meyer* 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.

Para Rosa *et al* (2013), apesar de que muitas das vezes os estudantes não utilizem de conceitos químicos corretamente para 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 científico está presente a todo momento em sua vivência.

5. 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.

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.

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. 2014.
- 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.

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.

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

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.

Teste de Kastle-Meyer. 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.escreitacademica.com/topicos/generos-academicos/o-relato-deexperiencia/>>. 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.