

## O TEMA “QUÍMICA FORENSE” NO ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DAS ATAS DO ENEQ

### THE “FORENSIC CHEMISTRY” THEME IN CHEMISTRY TEACHING: ANALYSIS OF THE ENEQ MINUTES

Juliana Helena Moreno Ventura<sup>1\*</sup>; Pedro Miranda Junior<sup>2</sup>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo<sup>1,2</sup>  
\*Autora correspondente: e-mail: [julianahelena\\_ms@yahoo.com.br](mailto:julianahelena_ms@yahoo.com.br)

#### RESUMO

Este artigo de revisão tem por objetivo analisar as diferentes abordagens do tema “química forense” no ensino de química, por meio da análise das atas do ENEQ (Encontro Nacional do Ensino de Química) no período de 2008 a 2018, selecionando trabalhos que contêm uma das seguintes palavras ou termos: “química forense”; “crimes”; e “investigação criminal”. Os 23 trabalhos selecionados foram analisados utilizando a técnica de análise de conteúdo de Bardin. Os resultados mostram como principais abordagens deste tema a contextualização e uso de atividades lúdicas no sentido de promover um ensino de química diferenciado e mais próximo da realidade dos estudantes, além de proporcionar maior curiosidade e participação dos alunos durante as aulas. Os trabalhos evidenciam que o tema “química forense” possibilita ao professor realizar diferentes estratégias de ensino, proporcionando maior protagonismo e motivação dos estudantes, contribuindo para a aprendizagem de diversos conceitos de química.

**Palavras-chave:** química forense, ensino de química, ENEQ.

#### ABSTRACT

This review article aims to analyze the different approaches to the topic “forensic chemistry” in the teaching of chemistry, by analyzing the minutes of the ENEQ (National Meeting of Teaching Chemistry) from 2008 to 2018, selecting works containing any of the following words or terms: “forensic chemistry”; “crimes”; and “criminal investigation”. The 23 selected works were analyzed using Bardin's content analysis technique. The results show that the main approaches to this theme are the contextualization and use of ludic activities in order to promote a differentiated chemistry teaching and closer to the students' reality, providing in addition greater curiosity and student participation during classes. The works show that the theme "forensic chemistry" allows the teacher to carry out different teaching strategies, providing greater protagonism and motivation for students, contributing to the learning of different concepts of chemistry.

**Keywords:** forensic chemistry, chemistry teaching, ENEQ.

## 1. INTRODUÇÃO

No ensino de química fala-se muito a respeito da contextualização como estratégia de ensino para aumentar o interesse dos alunos pelos conteúdos ensinados em sala de aula e também para proporcionar um estímulo a uma aprendizagem significativa [1]. É importante ressaltar que contextualização não é o aprendizado em si, mas um caminho para chegar até ele. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio [2], contextualizar é papel do professor, que faz estabelecer relações claras entre o conteúdo que está sendo lecionado com a realidade dos estudantes, permitindo ao aluno a compreensão da relevância de determinado aprendizado em seu cotidiano, para que o aluno se torne apto a analisar sua realidade, entendê-la e, se necessário, propor mudanças.

Nos últimos anos tem se tornado cada vez mais necessário que o professor promova ações que oportunizem em sala de aula a discussão sobre a importância do conhecimento científico e da tecnologia para a resolução de problemas atuais da sociedade. Aspectos que inter-relacionam a ciência, a tecnologia e a sociedade estão cada vez mais presentes nas pesquisas desenvolvidas na área de ensino de química, inclusive nos documentos oficiais como a BNCC (Base Nacional Comum Curricular). Segundo a BNCC, aprovada em 2018, a ciência e a tecnologia são fundamentais na compreensão de fenômenos e de questões sociais. Para atingir esse objetivo, são propostas para o Ensino Médio competências e habilidades que explorem situações-problema, as quais podem envolver questões como “melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras” [3, p. 550].

A compreensão da natureza, por parte dos cidadãos, está diretamente ligada a seus conhecimentos científicos. Os conhecimentos na área da química possibilitam às pessoas compreenderem e interferirem em questões sociais e ambientais que impactam seu cotidiano, como a poluição da água e do ar causada pelos poluentes lançados pelas indústrias no ambiente, por exemplo [4]. Nesse sentido o PCN+ Ensino Médio, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Nacionais, define a química como “um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade [...]” [5, p. 87].

Um ensino de química praticado de forma distante da realidade do aluno o faz criar certa rejeição pela disciplina, pois ele não consegue enxergar uma aplicação dos conhecimentos adquiridos acerca daquele assunto para a sua vida fora da escola. Segundo [6], a rejeição ao estudo da química é causada pela não contextualização dos conteúdos abordados em sala de aula.

A química forense, área da química responsável por utilizar os conhecimentos químicos a fim de produzir provas materiais para serem utilizadas pela justiça, é um tema que pode ser explorado no ensino de química, pois permite discutir o uso do conhecimento para resolução de problemas na sociedade e assim instigar os alunos, aproximando-os da química e da pesquisa científica, reduzindo a rejeição pela disciplina. Nesse sentido, [7, p. 50] afirmam que a abordagem da química forense no Ensino Médio “pode proporcionar o estímulo à curiosidade, à criatividade e à busca por carreiras científicas.”.

Os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área de ensino de química e publicados em eventos científicos constituem-se em fonte rica de dados que professores do

Ensino Médio podem consultar e utilizar em suas aulas as diferentes estratégias e abordagens de ensino propostas nestes trabalhos. Os eventos científicos da área de ensino de química podem ser regionais e nacionais, com destaque para o ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), evento bienal promovido pela Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química desde 1982 [8], e é considerado o principal evento no país para divulgação da pesquisa na área de ensino de química.

Considerando a relevância do ENEQ e com o objetivo de analisar as diferentes abordagens do tema “química forense” no ensino de química, tema este que vem ganhando destaque na mídia devido à repercussão do trabalho de peritos criminais e de séries sobre investigação criminal, apresentamos neste trabalho uma análise dos trabalhos publicados nas atas das últimas seis edições do referido evento, no período de 2008 a 2018.

## 2. METODOLOGIA

Neste trabalho desenvolvemos uma pesquisa com caráter qualitativo, abordando confronto de dados, evidências e informações acerca do objeto da pesquisa. Este tipo de pesquisa pode confrontar os conhecimentos previamente adquiridos sobre determinado tema, acarretando tanto em confirmações quanto em descobertas de equívocos no que se sabia até o momento [9]. A presente pesquisa também é caracterizada como revisão bibliográfica, a qual é desenvolvida a partir de materiais já elaborados, que podem ser artigos, teses ou livros [10]. Nesse caso os nossos materiais de análise são os trabalhos selecionados nas atas do ENEQ.

Para compreender como está sendo abordado o tema “química forense” no ensino de química, selecionamos nas atas das últimas seis edições do ENEQ (2008 a 2018), trabalhos que contivessem ao menos uma das seguintes palavras ou termos: “química forense”; “crimes”; e “investigação criminal”.

Os trabalhos selecionados foram analisados utilizando-se os pressupostos da técnica de análise de conteúdo de Bardin. Para a utilização desta técnica, Bardin [11, p. 95] propõe os seguintes passos:

- I. A pré-análise: no qual é realizada a preparação do material a partir da escolha e leitura dos documentos.
- II. A exploração do material: definindo as categorias conforme as características dos documentos a serem analisados.
- III. O tratamento dos dados, as conclusões e a interpretação: realizando o fechamento da análise e as conclusões do pesquisador.

A partir da leitura detalhada dos trabalhos selecionados, foram criadas categorias e subcategorias de análise para categorizar os trabalhos publicados nas atas do ENEQ de 2008 a 2018.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesquisadores da área de ensino de química podem participar do ENEQ com submissão de trabalhos na forma de resumo ou na forma de artigo completo. Na Tabela 1 estão relacionados os números totais de trabalhos divulgados nas atas do ENEQ no período de 2008 a 2018 e os respectivos números de trabalhos selecionados.

**Tabela 1:** Trabalhos Publicados nos ENEQ de 2008 a 2018

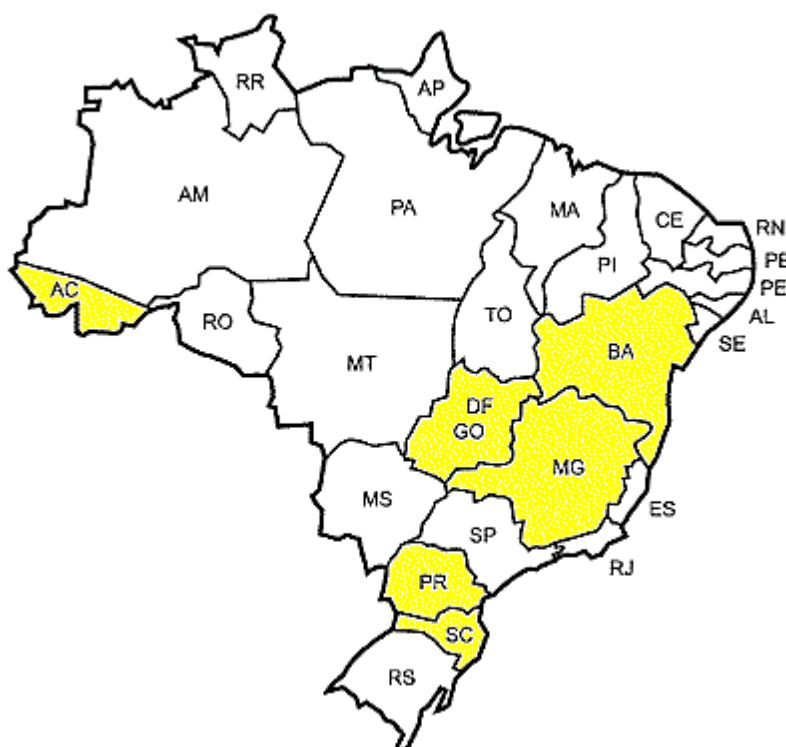
Edição do ENEQ	Local do Evento	Nº total de Trabalhos	Nº de Trabalhos Selecionados	
			Artigos	Resumos
XIV – 2008	Curitiba (PR)	462	0	1
XV – 2010	Brasília (DF)	800	1	3
XVI – 2012	Salvador (BA)	930	1	1
XVII – 2014	Ouro Preto (MG)	1400	1	4
XVIII – 2016	Florianópolis (SC)	1602	5	4
XIX – 2018	Rio Branco (AC)	466	2	0

Fonte: Elaborado pelos autores

O ENEQ é um evento científico bem distribuído no território brasileiro. No período de dez anos, nas suas últimas seis edições, os eventos ocorreram em seis diferentes locais do país. Em 2008, o evento foi sediado em Curitiba (PR), região sul do Brasil; em 2010, em Brasília (DF), região centro-oeste; em 2012, em Salvador (BA), região nordeste; em 2014, em Ouro Preto (MG), região sudeste; em 2016, em Florianópolis (SC), região sul e no ano de 2018, em Rio Branco (AC), região norte do Brasil. Na figura 1 estão destacados no mapa do Brasil os estados em que o evento ocorreu no período considerado.

Analisando os dados quantitativos do evento, observa-se um aumento nos números totais de trabalhos apresentados no ENEQ durante as cinco primeiras edições consideradas. Já na edição de 2018, observa-se uma diminuição significativa do número de trabalhos. É possível que isso tenha ocorrido pelo fato da cidade sede, Rio Branco (AC), estar muito distante de diversas outras regiões do país, o que demandaria dos participantes um gasto financeiro

considerável para participar do evento naquela ocasião, ainda mais considerando que nos últimos anos as agências de fomento do país têm reduzido drasticamente o apoio financeiro para subsidiar a participação de pesquisadores em eventos científicos nacionais. Compartilhamos a ideia de que os eventos nacionais devam ocorrer em diferentes rincões do Brasil e não centrados em determinadas regiões, oportunizando maior participação e acesso de pesquisadores desses locais, o que é uma forma de democratizar o evento, o que na verdade vem ocorrendo nas últimas edições do ENEQ. Também destacamos a necessidade de ampliação de investimentos públicos para desenvolvimento de pesquisa na área, no sentido de promover maior participação dos pesquisadores neste evento.



**Figura 1:** Locais do Brasil que sediaram os ENEQ de 2008 a 2018.

Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>. Adaptado.

O aumento substancial de trabalhos publicados nas edições do ENEQ de 2008 a 2016 deve-se a maior intensificação de pesquisas na área de ensino de química, ocasionada provavelmente pela ampliação de cursos de licenciatura em química no país e de programas de mestrado e doutorado na área de ensino.

O número de trabalhos relacionados à temática “química forense” não teve variação significativa durante as edições analisadas do evento, totalizando 23 trabalhos selecionados.

Porém, nota-se que a temática foi um pouco mais recorrente nas edições dos anos de 2014 e 2016, com 5 e 9 trabalhos respectivamente, seguindo também a tendência do maior número total de trabalho observado para essas edições. Durante a coleta, atribuímos um código para cada um dos trabalhos selecionados no intuito de organizar a análise, utilizamos *R* para trabalhos no formato de resumo e *A* para trabalhos no formato de artigo completo. A Tabela 2 apresenta o título e o nome do primeiro autor de cada um dos 23 trabalhos selecionados, compreendendo 13 resumos e 10 artigos completos.

**Tabela 2:** Trabalhos selecionados para análise

Trabalho/ ENEQ	Autor Principal	Título
R01 /2008	ARTHUR, T. (IC)	Desvendando a Química Forense com o uso da ficção e do lúdico
R02 /2010	ALVES, A.J.V. (IC)	Química Forense: a ciência que desvenda crimes como meio de contextualização do ensino de química
R03 /2010	LIMA FILHO, V.B. (IC)	Transmitindo o conhecimento da química básica utilizando a tecnologia científica – uma abordagem voltada a Química Forense
R04 /2010	LIMA FILHO, V.B. (IC)	A Ciência contra o crime, a favor da Educação: uma metodologia alternativa para transmitir o conhecimento de Química ao ensino médio
R05 /2012	PIZZATO, M.C. (PQ)	Ambiente Interativo de Química Forense: aprendendo e divulgando a Química através da Investigação Criminal
R06 /2014	SATURNINO, J.C.F. (IC)	Culpado ou inocente? A perícia criminal como tema gerador para trabalho no ensino médio
R07 /2014	LIMA, M.A.M. (FM)	Desvendando a Química Forense: uma atividade interdisciplinar
R08 /2014	SILVA, J.H.M. (IC)	A Química Forense como motivadora do aprendizado no Ensino Médio
R09 /2014	LOBO, E.S. (IC)	Teatro e experimentação: unindo recursos para o ensino de química
R10 /2016	OLIVEIRA, D.F. (IC)	A ludicidade e a Química Forense como motivação para o ensino de Química
R11 /2016	COSTA, D. (IC)	A utilização da Química Forense como fator de contextualização no ensino de química
R12 /2016	SILVA, A.R. (IC)	Contextualizando a Química Forense com o Ensino de Química Através de Oficinas Temáticas
R13 /2016	MARTINS, V.P.O. (IC)	Levantamento bibliográfico do uso de química forense no ensino de química: um estado da arte sobre os artigos científicos publicados no Brasil
A01 /2010	BRITO, L.C.C. (IC)	A Química Forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de Ensino CTS em Química Orgânica
A02 /2012	AQUINO, G.B. (IC)	CSI: A Química revela o crime
A03 /2014	MONTEIRO, A.C. (IC)	A Química na investigação de crimes: uma estratégia interdisciplinar para o ensino de química no ensino médio.

A04 /2016	VIEIRA, A.F. (IC)	Química Forense: abordagem de um tema popular entre adolescentes em uma oficina do PIBID/Química da UFRGS.
A05 /2016	LIMA. R.S. (IC)	Química Forense: uma proposta de ensino contextualizado
A06 /2016	SANTOS, R.O. (IC)	Utilização de experimentos de Química Forense no ensino de química
A07 /2016	DELEVATI, M.A. (IC)	Ensino por Oficinas Temáticas: A Perícia Criminal como facilitadora da aprendizagem em Química
A08 /2016	SAADE, W.A. (IC)	Jogos de Realidade Alternada como proposta de contextualização no ensino de química
A09 /2018	MONTIJA, F.C.S. (IC)	Uma abordagem investigativa da química forense: utilização de recursos audiovisuais e experimentação em um estudo de caso
A10 /2018	PINHEIRO, M. E.	3 VERDADES E 1 MENTIRA: Trabalhando química forense por meio do Role Playing Game

Fonte: Elaborado pelos autores

#### 4. CATEGORIAS DE ANÁLISE

Inicialmente, na pré-análise, realizamos uma leitura flutuante dos trabalhos selecionados para saber sobre quais assuntos cada um tratava e assim ter uma ideia geral sobre as diferentes abordagens utilizadas. A partir da leitura detalhada dos trabalhos foram criadas as categorias de análise, cujas descrições são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1:** Categorias de análise

<b>Categoria</b>	<b>Descritor</b>
I – Modalidade Acadêmica	Descreve se o trabalho foi desenvolvido em um projeto de iniciação científica, de mestrado, de doutorado ou em outros diferentes níveis.
II - Relação com o PIBID	Descreve se o trabalho foi realizado no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.
III – Abordagens de Ensino	Descreve as principais abordagens de ensino utilizadas no desenvolvimento do trabalho.
IV – Conhecimento Químico	Descreve quais os principais conteúdos de química e experimentos abordados nos trabalhos.
V - Principais referências	Descreve as obras (os livros e os artigos) mais utilizadas como referenciais teóricos.

Fonte: Elaborado pelos autores

##### 4.1 Categoria I: Modalidade Acadêmica

Na Tabela 2 observamos que os títulos dos trabalhos remetem à temática química forense e que são trabalhos de natureza empírica, pois relatam intervenções didáticas ocorridas em sala de aula. Para verificar em qual modalidade acadêmica o trabalho foi desenvolvido, nos atemos à informação vinculada ao nome do primeiro autor, fato posteriormente comprovado após leitura detalhada do trabalho. Na Tabela 2, observa-se junto ao nome do primeiro autor, o



autor principal, de todos os trabalhos, exceto R07 e A10, a sigla IC, o que indica que são trabalhos da modalidade acadêmica de iniciação científica. Esses trabalhos são escritos geralmente por alunos de graduação em coautoria com seus orientadores, e estes recebem a sigla PQ, pesquisador. Esses dados mostram a maciça participação de alunos da graduação nesses eventos, em especial estudantes de Licenciatura em Química, em que graduandos têm oportunidade de trocar experiências com outros participantes e conhecer ainda diferentes metodologias de ensino.

#### 4.2 Categoria II: Relação dos Trabalhos com o PIBID

Pesquisas decorrentes de projetos PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) dos cursos de licenciatura em química vêm se destacando no cenário nacional e o ENEQ é um evento que possibilita visualizar a abrangência nacional deste programa e socializar as diversas ações do PIBID na educação básica, principalmente nas escolas públicas. Dos 23 trabalhos analisados neste artigo, cerca de 30% são trabalhos produzidos nos âmbitos dos projetos PIBID. Segundo [12] e [13], em seus trabalhos de revisão, também destacam a presença do PIBID nos trabalhos do ENEQ, sendo que do total de trabalhos da edição de 2014, 14,5% ocorreram nos projetos do PIBID. Diante deste cenário, consideramos que o PIBID é um projeto que tem grande relevância na formação inicial de professores, não somente, mas também na formação continuada de professores em serviço que atuam como supervisores destes projetos nas escolas conveniadas. Por isso, a luta para manutenção deste programa nos cursos de formação de professores das Instituições de Ensino Superior deve ser constante.

#### 4.3 Categoria III: Abordagens de Ensino

Nesta categoria buscamos analisar as diferentes abordagens de ensino utilizadas nos trabalhos selecionados. Para maior detalhamento, esta categoria foi estruturada em 5 subcategorias, cujos descritores são apresentados no Quadro 2. Para não classificar os trabalhos em mais de uma subcategoria, consideramos apenas a abordagem/estratégia que teve maior destaque ao longo do trabalho analisado.

**Quadro 2:** Subcategorias da Categoria III

Subcategoria	Descritor
1: Atividades Lúdicas	Essa subcategoria corresponde aos artigos e/ou resumos que envolvam atividades lúdicas aplicadas a práticas forenses para o ensino da química.



2: Tecnologias no Ensino	Nessa subcategoria estão os trabalhos que trazem o uso de ferramentas tecnológicas para auxiliar o ensino da química com o tema química forense.
3: Abordagem CTS	Nessa categoria se enquadram os trabalhos que utilizam a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) a partir de temas ligados à química forense.
4: Contextualização no Ensino	Essa categoria corresponde aos trabalhos que têm como foco a contextualização, aplicação do conhecimento químico contextualizado a partir da temática química forense.
5: Interdisciplinaridade	Essa categoria compreende aos trabalhos que fazem uma interface entre a disciplina de química e outras disciplinas do currículo escolar.

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Tabela 3 é apresentada a categorização dos 23 trabalhos de acordo com cada subcategoria proposta.

**Tabela 3:** Categorização dos trabalhos nas subcategorias da categoria III

Subcategoria	Trabalhos	Total
1: Atividades Lúdicas	R01, R05, R06, R09, R10 A03, A08, A09 e A10	9
2: Tecnologias no Ensino	R03 e R04	2
3: Abordagem CTS	A01	1
4: Contextualização no Ensino	R02, R08, R11, R12, R13, A04, A05, A06 e A07	9
5: Interdisciplinaridade	R07, A02	2

Fonte: Elaborado pelos autores

Na análise das subcategorias, podemos observar que as abordagens mais utilizadas são atividades lúdicas e contextualização no ensino.

As atividades lúdicas propostas geralmente simulam um crime em que o aluno exerce o papel de perito, o responsável por elucidar uma cena de crime fictício. Essas atividades são uma ferramenta de ensino importante a ser considerada, pois permitem sanar deficiências de aprendizagem, tornando o aluno protagonista, capaz de construir seus próprios conhecimentos. As atividades lúdicas são desenvolvidas preferencialmente em grupos, em que o aluno pode compartilhar seus conhecimentos prévios com seus colegas e isso faz parte do processo da construção de novos conhecimentos [14].

Os trabalhos que abordam a contextualização no ensino aproximam os alunos de exemplos de situações reais em que a química forense foi aplicada na elucidação de crimes. No ensino de química, a contextualização não se resume apenas à citação de exemplos de conteúdos

durante as aulas; ela deve explorar situações reais, que permitam ao aluno perceber a importância de seus conhecimentos para compreender e tomar decisões fundamentais, não apenas no contexto escolar, mas em sua vida, como cidadão [15].

#### **4.4 Categoria IV: Conhecimento Químico**

Diferentes conceitos de química são abordados nos trabalhos analisados, sendo mais recorrentes os conteúdos de forças intermoleculares, mudanças de estados físicos da matéria e reações químicas. É de extrema importância que a abordagem de conteúdos de química seja realizada a partir de metodologias diferenciadas, como por exemplo, as atividades lúdicas, de acordo com [16], o ato de brincar pode sim proporcionar ao aluno um aprendizado significativo, pois é capaz de exercitar a inteligência. As atividades lúdicas propostas nos trabalhos, não só levam o aluno a pensar em questões importantes para a sociedade, como o trabalho do perito criminal, mas também a colocar em prática seus aprendizados na disciplina de química.

Dentre os trabalhos analisados, mais de 70% deles abordam experimentos químicos para simular as atividades de peritos criminais, como o do teste de identificação de impressões digitais e o de identificação de sangue.

A identificação de impressões digitais, proposta na maioria dos trabalhos, é feita a partir do iodo que, ao sublimar, deposita-se sobre a gordura deixada pelos dedos da pessoa que tocou a superfície analisada, formando a imagem da impressão digital. Na explicação deste teste, conceitos químicos relacionados a forças intermoleculares e mudanças de estados físicos são utilizados pelo professor.

O teste de identificação de sangue, também explorado na maioria dos trabalhos, é feito a partir do reagente Kastle-Meyer, preparado em etapas utilizando água, hidróxido de sódio, fenolftaleína, zinco metálico em pó e peróxido de hidrogênio. Durante a explicação dos conceitos químicos relacionados, o conteúdo mais explorado nos trabalhos é o de reações químicas, no entanto, o teste possibilita ao professor abordar diversos outros conteúdos.

A preparação do reagente Kastle-Meyer é feita a partir da dissolução de hidróxido de sódio em água destilada e posterior adição do indicador ácido-base fenolftaleína, resultando em uma solução de coloração rósea ou violeta. Em seguida adiciona-se à solução zinco metálico em pó, e esta sob aquecimento tem a cor alterada de rósea para incolor. A mudança de cor da solução ocorre porque o hidrogênio nascente produzido na reação de zinco metálico com

hidróxido de sódio reduz a molécula de fenolftaleína. Na sequência, esta solução incolor é gotejada em uma amostra suspeita de conter sangue, como por exemplo, um algodão esfregado em uma lâmina cortante. Em seguida, adicionam-se à amostra gotas de peróxido de hidrogênio, que na presença do sangue sofre ação catalítica da hemoglobina (Hb), decompondo-se em água e oxigênio nascente, e este último oxida a fenolftaleína, que em sua forma oxidada apresenta coloração rósea, resultando em teste positivo de presença de sangue. Na Figura 2 são apresentadas as equações das reações descritas.

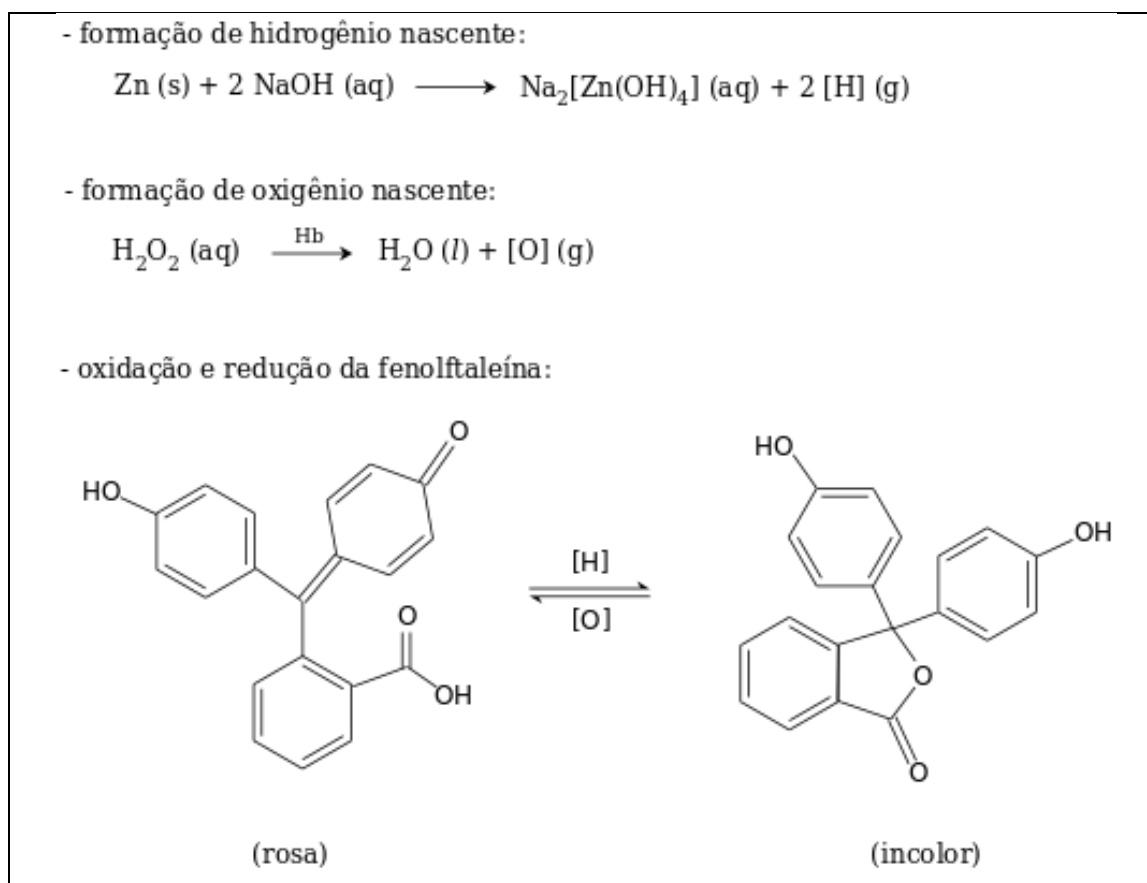


Figura 2: Reações químicas envolvidas no teste Kastle-Meyer

Fonte: Elaborado pelos autores

#### 4.5 Categoria V: Principais referenciais

Na análise dos referenciais teóricos sobre química forense utilizados nos trabalhos analisados constatamos que a principal obra utilizada, o livro “A introdução à Química Forense” publicado em 2006, de Robson Fernandes de Farias, foi citada em cerca de 40% dos trabalhos analisados. A segunda referência mais citada, cerca de 20% dos trabalhos, é o artigo “Ciência Forense: Impressões Digitais” de 2006, de Emiliano Chemello.

Em seu livro, [17] destaca que a influência da ciência na elucidação de crimes sempre existiu. Segundo esse autor, era comum ocorrer casos de envenenamento de personalidades

importantes da política desde a Roma Antiga e, a partir desses casos, iniciaram-se as investigações sobre as características dos envenenamentos. Sendo assim, aos poucos, construíram-se todos os conhecimentos acerca da ciência forense que temos hoje. Em seu artigo, [18] descreve diferentes técnicas e reagentes utilizados para revelação de digitais e afirma que o conhecimento da ciência é fundamental para formação da cidadania.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir das análises dos 23 trabalhos selecionados nas atas das últimas edições do ENEQ, 2008 a 2018, com o tema “química forense”, pode-se perceber a grande contribuição deste tema para o processo de ensino e aprendizagem de química, pois os autores destes trabalhos afirmam que o tema possibilita ao professor realizar diferentes estratégias de ensino, incentivando a participação e a motivação dos estudantes em sala de aula, além de aumentar a curiosidade e o interesse sobre aplicação dos conhecimentos químicos para solução de diferentes crimes, contribuindo sobremaneira para a aprendizagem de diversos conceitos de química.

Nota-se uma grande participação de alunos de iniciação científica como autores principais de trabalhos apresentados no ENEQ. Esta experiência é muito importante para a formação desses futuros professores, possibilitando antes de sua formação uma vivência no ensino de química praticado na educação básica. Outro ponto interessante é o número de trabalhos realizados no âmbito do PIBID, o que mostra o quão efetivo é para a aprendizagem, não só teórica mas também prática do aluno de licenciatura, participar de projetos educacionais ao longo de sua graduação.

As duas subcategorias de abordagens de ensino com maior ocorrência foram contextualização do ensino e atividades lúdicas. A contextualização permite explorar os âmbitos que façam parte da vida do aluno, seja pessoal, social ou cultural, estimulando a aplicação dos conhecimentos já adquiridos [5], causa nos alunos o estímulo ao estudo, já que faz relação com sua realidade e eles passam a perceber a importância daqueles conteúdos, e a partir daí surge o interesse pelo assunto abordado. Em relação à subcategoria atividades lúdicas, também se percebe que essas atividades são excelentes ferramentas para despertar a motivação dos alunos e estimular sua participação nas aulas, principalmente nas experimentações, como no caso dos trabalhos analisados, em que os alunos eram colocados frente a cenas de crime fictícias, e se colocavam no papel de peritos criminais, utilizando seus conhecimentos em química para elucidar os crimes. Segundo [19], a atividade lúdica é uma boa proposta de ensino

para professores que desejam ajudar alunos com déficit de atenção, ou mesmo alunos que estão apenas desmotivados, a vencerem suas dificuldades e adquirirem interesse pelo estudo do conteúdo.

Os conhecimentos químicos mais recorrentes nos trabalhos analisados são forças intermoleculares, mudanças de estados físicos da matéria e reações químicas. Os experimentos mais relatados, são o teste de identificação de impressões digitais e o teste presuntivo de sangue utilizando-se o reagente Kastle-Meyer. Na explicação desses testes aos alunos, o professor pode abordar ainda diversos conceitos químicos, tais como reações químicas, indicadores ácido-base, catalisadores e processos de óxido-redução. Nota-se que é muito ampla a possibilidade de conteúdos e experimentos a serem trabalhados nas aulas de química a partir da discussão deste tema. Consideramos que a abordagem do tema “química forense” em sala de aula é uma estratégia que contribui sobremaneira para a aprendizagem de conceitos químicos, pois desperta o espírito científico dos alunos e corrobora para maior interação professor-aluno em sala de aula.

Dentre os principais referenciais relacionados à química forense utilizados pelos autores dos trabalhos analisados destacam-se o livro de Farias e o artigo de Chemello, uma vez que essas publicações explicam com detalhes os principais testes utilizados por peritos criminais na resolução de crimes.

## **REFERÊNCIAS**

- [1] NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/67924108-O-ensino-de-quimica-nas-escolas-da-rede-publica-de-ensino-fundamental-e-medio-do-municipio-de-itapetinga-ba-o-olhar-dos-alunos.html>>. Acesso em: 26 jun. 2020.
- [2] BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2006. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2020.

- [3] BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- [4] CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 401-404, 2000.
- [5] BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2020
- [6] LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. A contextualização em ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, n.11, p. 26-29, 2000.
- [7] SEBASTIANY, M. C. 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. **Educação Química**, México, p. 49-56, 2013.
- [8] Encontro Nacional de Ensino de Química, 20., 2020, Pernambuco. **Sobre o ENEQ**. Disponível em: <<http://eneqpe.com.br/#sobre>>. Acesso em: 01 jul. 2020
- [9] LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 128 p.
- [10] GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas: São Paulo, 2007. 192 p.
- [11] BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.
- [12] CASTRO, M.C.; MIRANDA Jr, P.; LIU, A.S., Abordagem CTS: uma análise dos anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química, de 2012 A 2018. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, p. 191-205, 2019.
- [13] NOGUEIRA, K.; GOES, L. F.; SKEIKA, T.; BACCON, A. L.; FERNANDEZ, C.; FREIRE, L. I. F. **O ENEQ como espaço de socialização das ações do PIBID e de pesquisas sobre o programa**. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0123-2.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- [14] CAMPOS, L.M.L; BORTOLOTO, T.M.; FELICIO, A.K.C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**, 2008. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

- [15] ALMEIDA, E.C.S.; SILVA, M.F.C.; LIMA, J.P.; SILVA, M.L.; BRAGA, C.F.; BRASILINO, M.G.A. **Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio**. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO, 10, 2008, João Pessoa. Anais... João Pessoa, 2008. Disponível em: <[http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/x\\_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- [16] CHATEAU, J. **O Jogo e a Criança**. Trad. De Guido de Almeida, São Paulo: Summus, 1984. 144 p.
- [17] FARIAS, R.F. **Introdução à química forense**. Campinas: Átomo, 2007. 142 p.
- [18] CHEMELLO, E. Ciência Forense: Impressões Digitais, **Química Virtual**, 2006. Disponível em: <[http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez\\_forense1.pdf](http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf)>. Acesso em: 27 jun. 2020.
- [19] NETO, H. S. M.; de MORADILLO, E. F. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016.