

## Sequência didática interdisciplinar: *Sherlock Holmes* no ensino de química

**Breno Melato de Neri de Sousa<sup>1</sup>, Paulo Alexandre Gaiotto<sup>2</sup>, Marcela Moreira Terhaag<sup>3</sup>, Giselle Nathaly Calaça da Trindade<sup>4</sup>, Darliane Aparecida Martins<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Graduando em Licenciatura em Química. Instituto Federal do Paraná (IFPR) – Campus Umuarama, Umuarama/Pr, 87507-014, Brasil

<sup>2</sup>Professor EBTT. Instituto Federal do Paraná (IFPR) – Campus Umuarama, Umuarama/Pr, 87507-014, Brasil

<sup>3</sup>Professora EBTT. Instituto Federal do Paraná (IFPR)– Campus Umuarama, Umuarama/Pr, 87507-014, Brasil

<sup>4</sup>Professora EBTT. Instituto Federal do Paraná (IFPR)– Campus Irati, Irati/Pr, 84500-000, Brasil

\*E-mail do autor correspondente: darliane.martins@ifpr.edu.br

Submetido em: 16 mar. 2023. Aceito: 18 jun. 2023

### Resumo

O presente trabalho trata da aplicação de uma sequência didática interdisciplinar com o tema de química forense. O objetivo foi trabalhar, no primeiro ano do curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio, diferentes metodologias, como práticas experimentais, leitura de textos, para a assimilação do conteúdo de vidrarias de laboratório e confecção de relatórios de forma interdisciplinar, utilizando partes da obra *Sherlock Holmes*. As histórias lidas auxiliaram os estudantes a interpretar situações que envolvem química. Foi simulado um roubo no laboratório de química e os alunos identificaram o criminoso dentre quatro suspeitos por meio da técnica de revelação de digital, utilizando vapor do iodo, e de comparação entre sequenciamento de DNA simulado do sangue encontrado na cena do crime e dos suspeitos. Constatou-se que houve boa interação dos alunos, resultando em participação ativa nas atividades experimentais e de escrita, o que levou a relatos coerentes do que foi realizado. Notou-se que eles não haviam tido contato com laboratório até então e ao fim da sequência didática, puderam assimilar tanto o nome quanto a função das principais vidrarias. Diante disso, evidenciou-se que a partir de diferentes metodologias e interação entre alunos e professores a assimilação de conteúdo, aconteceu de maneira significativa.

**Palavras-chave:** Química, Vidrarias, Sequência Didática, Luminol, Experimentação, Sherlock Holmes.

### Abstract

#### ***Interdisciplinary teaching sequence with the book by Sherlock Holmes in chemistry teaching***

The present work deals with the application of an interdisciplinary didactic sequence with the theme of forensic chemistry. The objective was to work, in the first year of the Technical Course in Chemistry integrated into High School, with different methodologies, such as experimental practices, reading texts, for the assimilation of the contents of laboratory glassware and preparation of reports in an interdisciplinary way, using parts of the work *Sherlock Holmes*. The stories read helped the students to interpret situations involving chemistry. A robbery was simulated in the chemistry laboratory and the students identified the criminal among four suspects

using the fingerprint development technique, using iodine vapor, and comparing the simulated DNA sequencing of the blood found at the crime scene and that of the suspects. It was found that there was good student interaction, resulting in active participation in experimental and writing activities, which led to coherent reports of what was done. It was noted that they had not had contact with a laboratory until then and at the end of the didactic sequence, they were able to assimilate both the name and the function of the main glassware. Given this, it was evident that from different methodologies and interaction between students and teachers the assimilation of content, happened significantly.

**Keywords:** Glassware, Didactic Sequence, Luminol, Experimentation, Sherlock Holmes.

## Introdução

No Brasil, o curso de Técnico em Química surgiu com o objetivo de qualificar a mão de obra profissional na área da química, suprimindo a necessidade do mercado. A semelhança entre a formação ofertada por um curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio e um curso de graduação em química está nas disciplinas obrigatórias desta Ciência, tais como: Química Geral, Química Inorgânica, Orgânica, Analítica e Físico-Química. Além disso, as diferenças também estão no tempo e na profundidade dos conteúdos abordados. Numa proposta integrada, por exemplo, um curso Técnico em Química deve conter, além do programa regular exigido para o Ensino Médio, os conteúdos de química e carga horária anual para as práticas de laboratório, priorizando os aspectos operacionais da área (MATSUMOTO; KUWABARA, 2005). Assim, nota-se duas questões: uma delas é a redução e/ou enxugamento de conteúdos propostos quando falamos apenas em profissionalização técnica com objetivo de formação rápida; a outra, passa por uma proposta mais ampliada, integrada ao ensino médio, por exemplo, cujos conteúdos teóricos apreendidos em sala de aula são atrelados a práticas “reflexivas” por meio de experimentos que permitem aprendizagem da química com mais aproveitamento - habilidade técnica, sem deixar de qualificar o estudante para

outros desafios que requerem conhecimentos em diferentes áreas do saber, próprias do Ensino Médio regular. Isso permitirá ao estudante participar de outros desafios após concluir o Ensino Médio, como por exemplo, a prova do ENEM, os vestibulares ofertados por inúmeras instituições, provas de concursos, entre outros.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018), a Química, assim como as demais disciplinas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tem o intuito de explicar os fenômenos que ocorrem no mundo em que vivemos, utilizando a investigação, formulação de hipóteses, suas leis, teorias e modelos. Desta forma, a Química não é uma disciplina isolada, pois ela utiliza outras áreas do conhecimento para que o aluno a compreenda, como por exemplo, o desenvolvimento da linguagem para o letramento científico, detalhado da seguinte maneira:

[...] diante da diversidade dos usos e da divulgação do conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea, torna-se fundamental a apropriação, por parte dos estudantes, de linguagens específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Aprender tais linguagens, por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário

a todo cidadão (BRASIL, 2018, p. 551).

A finalidade é alcançar a aprendizagem integral do aluno, Por isso, compreende-se a importância do desenvolvimento das linguagens para a aprendizagem plena em química, possibilitando de maneira interdisciplinar o uso de gêneros textuais, entre outras estratégias. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem o objetivo de utilizar uma Sequência Didática interdisciplinar, doravante SD, com experimentação e o uso de partes da narrativa do autor Arthur Conan Doyle (2019), denominado *Estudo em Vermelho*, vivido pelo personagem Sherlock Holmes, para uma abordagem interdisciplinar, significativa e mais atraente para os alunos. A partir disso, espera-se que o estudante, do primeiro ano do Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, consiga sistematizar o conteúdo da aula prática, acompanhando a execução da atividade e, por escrito, no relatório a ser entregue ao professor da disciplina de Química.

Durante o desenvolvimento da SD, o professor de Língua Portuguesa trabalhou o gênero textual relato muito utilizado pelos estudantes de química na confecção de relatórios. Os conteúdos de química forense foram trabalhados por professores de química que fizeram uma atividade prática simulando a resolução de um crime inspirado no personagem Sherlock Holmes. No entanto, sabemos que o ensino da disciplina de Química já trilhou abordagens apenas tradicionais, o que poderia causar o desinteresse dos alunos e dificultar a aprendizagem de conceitos próprios daquela área do saber. Na opinião de Lima Filho *et al* (2011, p.166-173):

[...] uma das maiores preocupações de alguns professores é simplesmente cumprir os conteúdos programáticos, valorizando a

quantidade e esquecendo-se da qualidade e principalmente de uma aprendizagem significativa. O Ensino de Química costuma ser direcionado por uma estrutura lógica dos conteúdos, o que torna o ensino fragmentado e descontextualizado, dando ênfase a fórmulas e equações, classificando a Química como uma disciplina decorativa relacionada a símbolos, transmitida tradicionalmente com uso apenas do quadro e do livro didático.

O ensino de Química necessita de transformação, aproximando-se de novas estratégias e metodologias que possibilitem uma aprendizagem significativa, tornando o aluno o sujeito ativo no processo de construção do conhecimento, não apenas um indivíduo passivo que aceita verdades prontas e absolutas (LIMA FILHO *et al.*, 2011). A interdisciplinaridade caracteriza-se pelo uso de, pelo menos, duas disciplinas para a abordagem de um tema em comum, que neste caso foi construída pelos professores de Química e Língua Portuguesa. Esse assunto envolvendo interdisciplinaridade não é algo novo, pois surgiu na metade do século passado com o intuito de solucionar a fragmentação do ensino e o caráter de especialização, causados por vários fatores, tais como a tendência positivista e o mecanicismo científico. A interdisciplinaridade é um movimento contemporâneo que permite o diálogo, interação e integração entre as ciências e o conhecimento científico (THIESEN, 2008). No trabalho em questão, a disciplina de Língua Portuguesa trouxe aos estudantes, no momento em que eles estavam participando de uma aula experimental sobre química forense, as técnicas para elaboração de relatório a serem utilizadas pelos participantes toda vez que um relatório for solicitado, seja no ambiente escolar ou na vida profissional de cada egresso. Nesse sentido,

outros estudiosos defendem que a interdisciplinaridade

surge então como atividade integradora dos conhecimentos e também pode servir como incentivadora no aprofundamento dos estudos, até pelo caráter lúdico que possa vir a apresentar, se for revestida de atividades que desloquem o aluno da prática usual de estudo e o coloque diante de situações ou de materiais didáticos com os quais ele não está habituado a lidar (GORRI; SANTIN FILHO, 2009, p.184).

Após elencarmos os apontamentos de vários autores sobre a mesma questão, ainda vale destacar que, segundo a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, a leitura e interpretação são habilidades primordiais para as Ciências da Natureza e, dessa forma, utilizar diferentes gêneros textuais é uma estratégia favorável para o letramento científico na disciplina de Química (BRASIL, 2018). Numa situação como essa, solicitar apenas um “trabalho” aos estudantes que participaram dessa prática em laboratório, a fim de que eles expliquem “o que entenderam ou mais gostaram” é muito pouco, se considerarmos que existe um gênero textual próprio para isso, chamado “relato”. Segundo Silveira e Zanetic (2016), a leitura e a literatura no ensino de ciências tornam-se um meio de desenvolver a linguagem científica de forma mais humanística, o que justifica termos unido na prática de sala de aula, descrita neste trabalho, parte das narrativas do autor Arthur Conan Doyle (2019), vivida pelo personagem Sherlock Holmes, que utiliza de conhecimentos científicos para desvendar crimes. Os autores destacam três aspectos positivos que a relação entre literatura e ciências pode gerar: imaginação comum entre leitor e obra, humanização do ensino de Ciências e a

possibilidade dos escritores usarem viés científico em suas produções (SILVEIRA; ZANETIC, 2016).

Os livros de Sherlock Holmes, por exemplo, podem ser uma opção interdisciplinar, pois trazem consigo o tema de investigação criminalística, que se relaciona com a química. Assim, torna-se relevante salientar que é possível identificar termos científicos em vários textos, não apenas os propriamente científicos. Por isso, deve-se entender que não podemos ler um artigo científico, por exemplo, da mesma forma que se lê uma obra literária, pois a linguagem científica possui suas particularidades (DA SILVA *et al.*, 2019).

Tendo em vista a necessidade dessas novas abordagens metodológicas atreladas ao ensino, o uso da SD que, segundo de Araújo (2013), é a utilização de um conjunto de atividades, com práticas diversas, que são organizadas pelo professor, com tema, ordem e procedimentos definidos, pode ser uma alternativa para o professor de química tornar sua aula mais atrativa e significativa, utilizando as metodologias alternativas e a interdisciplinaridade. Dentre elas, as práticas experimentais são essenciais, pois elas podem auxiliar na aprendizagem significativa e no desenvolvimento de habilidades argumentativas do saber, desde que ela seja bem planejada e com objetivos bem definidos a fim de que os estudantes consigam construir seu conhecimento científico e desenvolver habilidades cognitivas, não apenas reproduzindo mecanicamente, roteiros sem a problematização. A experimentação permite que os estudantes reflitam, tomem decisões críticas e organizem seus conhecimentos (GONÇALVES; GOI, 2020).

Nesse viés, a química forense é uma opção de tema para ser trabalhado em práticas experimentais, é o ramo

das ciências forenses voltado para a produção de provas materiais para a justiça, através da análise de substâncias diversas em matrizes, tais como drogas lícitas e ilícitas, venenos, acelerantes e resíduos de incêndio, explosivos, resíduos de disparo de armas de fogo, combustíveis, tintas e fibras. Embora a química forense seja um tema muito importante e que desperte cada vez mais interesse perante a sociedade científica, a sua aplicação no campo da criminalística ainda constitui uma nova linha de pesquisa no Brasil (ROMÃO *et al.*, 2011, p. 1718).

É uma área da ciência pouco falada nas aulas, mas muito presente no cotidiano dos estudantes por meio das séries e filmes que eles assistem como entretenimento. Dessa forma, pode ser considerado um tema transversal contextualizado e atraente para os jovens, no ensino de Química, permitindo diferentes possibilidades de aplicações práticas por meio do uso de laboratório (DOS SANTOS; AMARAL, 2020).

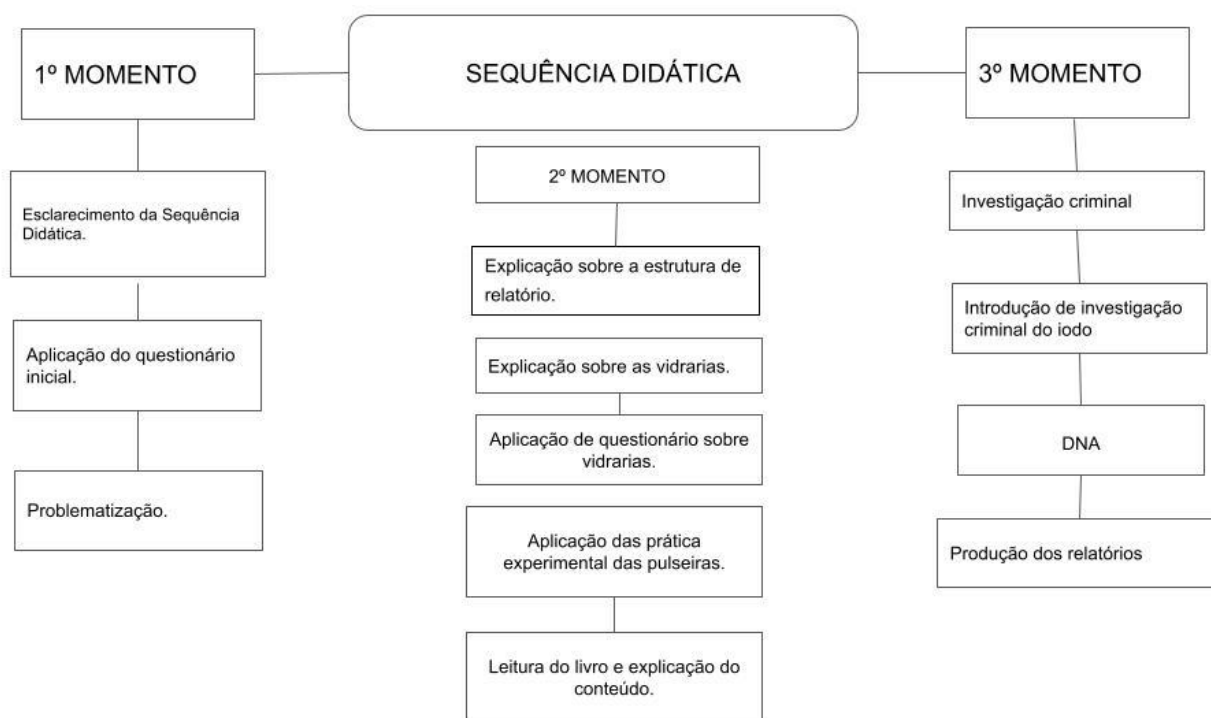
Para que a experimentação possa ser avaliada pelo docente de forma sistemática, principalmente para alunos de formação técnica na área de química, os docentes optam pela produção de relatórios de prática experimentais, pois acredita-se “que estimular os alunos a confeccionar um relatório atentando tanto para o seu conteúdo científico e desenvolvimento lógico das idéias quanto para o seu formato e estilo de escrita (gramática, ortografia, construção de sentenças) pode conduzir a resultados compensadores.” (QUEIROZ, 2001, p.144). O relatório é o produto de um relato detalhado do que foi realizado ao longo da prática experimental, por isso, torna-se evidente a importância de uma escrita correta, para uma estruturação organizada de um relatório científico, apresentando as informações e resultados com clareza e exatidão

(CALDAS, 2002). No entanto, observa-se que estudantes nem sempre conseguem expressar “aquilo” que compreenderam na experimentação, mesmo sendo ativos na prática. Isso justifica, mais uma vez, ações interdisciplinares como, por exemplo, um professor de Língua Portuguesa estar presente para introduzir as técnicas de escrita utilizadas na organização de um relatório, a fim de que os estudantes consigam se expressar por escrito, corretamente, seguindo as normas do gênero textual “relato”.

Sendo assim, o relatório não deve ser o único método avaliativo, mas ao ser exigido, deve ser bem orientado e, além disso, durante o procedimento experimental, o docente deve promover um momento de discussões e reflexões coletivas, para facilitar e incentivar a aprendizagem dos alunos (GOMES, 2017). Quando uma atividade é conduzida desta maneira, espera-se que a aquisição de conhecimento não seja temporária, superficial. Ao contrário, estas etapas fornecerão subsídios para garantir um aprendizado sólido, capaz de levar o estudante a sintetizar o conteúdo da aula prática e sua execução em materialidade escrita, ou seja, em um relatório com informações consistente a serem entregues ao professor.

### **Relato da sequência didática**

A presente pesquisa foi desenvolvida na turma do 1º ano do curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal do Paraná - Campus Umuarama - durante as primeiras aulas da disciplina de Química Experimental, em 6h/aula. A SD proposta foi composta por três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015). A SD ocorreu conforme o fluxograma abaixo (Figura 1):



**Figura 1:** Fluxograma da SD.

Fonte: Autores.

### Primeiro momento

O primeiro momento foi reservado para explicação da SD e aplicação de um questionário a fim de identificar se os alunos já haviam tido contato com o laboratório e suas vidrarias, com o livro chamado *Um estudo em vermelho*, com o personagem da referida obra, Sherlock Holmes e, por fim, se os estudantes possuíam hábito de leitura. Após a resolução do questionário, houve um momento de conversa entre os estudantes e os professores. Nesta turma, composta por 36 estudantes, percebeu-se que nenhum deles tinha passado por vivências em laboratório de química, alguns estudantes demonstravam pouca afinidade com laboratórios de outras disciplinas, como por exemplo, ciências e informática. Dessa forma, o contato deles com vidrarias, até então, era praticamente inexistente. Observou-se, por meio deste diálogo, que a maioria dos alunos possuía o

hábito de ler, principalmente gêneros como romance, ficção científica, comédia e terror, Assim, justamente por ser a primeira prática de química da turma realizada em um laboratório, a temática vidrarias foi enaltecida. Quando o personagem Sherlock Holmes foi citado, percebeu-se que a maioria só o conhecia por meio de séries ou filmes, mas nenhum estudante disse que havia lido algum livro em que ele era o personagem principal.

### Segundo momento

No segundo momento, na organização do conhecimento, optou-se por ensinar primeiramente como se organiza um relatório de prática experimental. Para isso, o professor de Língua Portuguesa deu uma aula para os estudantes, entregando-lhes um texto chamado “TÉCNICAS DE ESCRITA PARA RELATÓRIOS ... um breve resumo”, organizado por ele mesmo.

Por meio desse material, explicou-se a funcionalidade do relatório, que nada mais é do que descrever o que foi realizado, a partir de técnicas com verbos adequados e seleção de palavras apropriadas ao gênero relato. Explicou-se também que esse tipo de trabalho estrutura-se dividido entre: introdução (que declara o conteúdo do relatório, bem como expõe o que foi feito e os objetivos), metodologia (o que e como ele foi feito), resultados e discussões (informações e dados, obtidos por meio do experimento, que serão analisados teoricamente) e a conclusão (que trata de finalizar o texto, retomando a introdução e as principais informações que integraram as partes anteriores). A respeito da estrutura do relatório, o professor de Português explicou a função dos tempos verbais apropriada àquele gênero textual e também apresentou dicas de como torná-lo mais sucinto, direto e coerente, evitando usar locução verbal na organização das frases. Os estudantes, por não terem afinidade com o gênero textual relatório, prestaram muita atenção em cada parte explicada, pois o professor esclareceu que eles iriam produzir um relato a ser entregue para correção, posteriormente à prática vivenciada e experimentada naquela aula.

Dando continuidade, a professora da disciplina de Química interagiu com os estudantes, mostrando-lhes as vidrarias mais usadas do laboratório, tais como: béquer, bureta, pipeta, erlenmeyer, tubo de ensaio, vidro relógio e bastão de vidro. Explicou-se o nome e a função de cada uma delas. Os estudantes interagiram demonstrando interesse a partir de perguntas conforme as dúvidas iam surgindo o que facilitou o contato direto com as vidrarias, a fim de que pudessem olhar mais de perto, mexer, tirar dúvidas. A bureta, por exemplo, foi utilizada com água para demonstrar sua funcionalidade na prática para os estudantes. Em seguida, os alunos

responderam ao questionário que consistia em identificar o nome e a função das vidrarias apresentadas anteriormente na SD. Os estudantes demonstraram ter assimilado bem o conteúdo proposto, respondendo corretamente a todas as questões propostas.

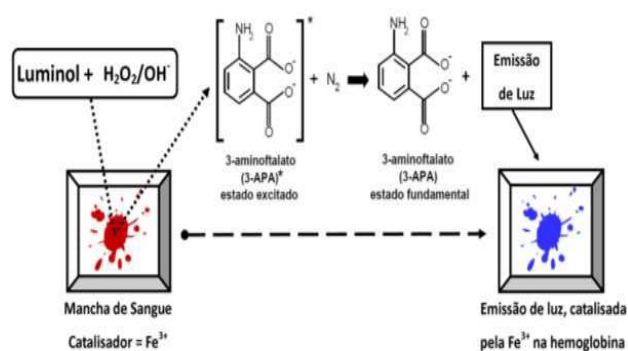
Antes de realizar a aula prática, foi lido para os alunos um trecho do livro em que o personagem John Watson descrevia como era o laboratório de química:

Era uma sala ampla, com paredes cheias de prateleiras entulhadas de incontáveis frascos. Havia mesas baixas e largas espalhadas por ali, juncadas de retortas, tubos de ensaios e pequenos bicos de Bunsen, com suas chamas azuis oscilantes. Na sala só vi um estudante, curvado sobre uma mesa afastada, absorvido no seu trabalho. Ao ouvir nossos passos, ele olhou em volta e ergueu-se, com uma exclamação satisfeita.

- Descobri! Descobri - ele gritou para meu acompanhante, correndo para nós com um tubo de ensaio na mão. - Descobri um reagente que é precipitado pela hemoglobina e por nada mais (DOYLE, 2019, p. 15).

Boa parte dos estudantes relatou conhecer os personagens John Watson e Sherlock Holmes, mas nenhum havia lido ou tido contato com esse livro em questão. Ao ser lido o trecho do livro, percebeu-se que, até hoje, os laboratórios de química continuam com o mesmo aspecto. Além disso, ele cita a descoberta de uma substância capaz de identificar a hemoglobina do sangue, assim como se faz utilizando o luminol. A partir de toda essa motivação, promoveu-se mais um momento de interdisciplinaridade, entre a literatura e a química. Posteriormente, explicou-se, com auxílio de slides, os conceitos relativos à química forense, necessários para compreender as práticas quando forem executadas. Entre eles,

estão os fenômenos que envolvem a absorção de energia e sua posterior emissão. Apresentou-se imagens, como a Figura 2, para exemplificar aos alunos como ocorre a reação do luminol com água oxigenada na presença do sangue, o qual funciona como catalisador porque aumenta a velocidade da reação. A luminescência emitida permite identificar a presença de sangue, mesmo em pequenas quantidades imperceptíveis, sem a utilização dessa técnica que é bastante usada em perícias criminais.



**Figura 2.** A reação do luminol no sangue

Fonte: Cavalcanti e de Barros, 2016, p. 50.

A primeira técnica realizada com os estudantes para a observação da reação de luminescência foi entre os reagentes éster de oxalato de fenila e a água oxigenada ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), obtidos a partir de pulseiras conhecidas no mercado como lightstick (utilizadas em festas noturnas para brilhar - tipo neon). A reação foi realizada adicionando os reagentes em um tubo de ensaio dentro de uma caixa escura, para possibilitar que os estudantes pudessem enxergar a luminescência da reação, sendo esta muito parecida com a reação do luminol catalisada pelo sangue, conforme explicado na aula teórica. Essa prática foi adaptada ao que encontramos descrito no artigo de Cruz *et al.* (2018).

A papiloscopia engloba as técnicas de identificação dos indivíduos por meio das suas impressões digitais. O êxito do emprego dessa

técnica se deve ao fato de que nunca foram encontradas duas pessoas com as mesmas impressões digitais. A datiloscopia trata, especificamente, das impressões digitais deixadas pela palma das mãos. Elas são utilizadas tanto na identificação civil, nos documentos como carteira de identidade, como para identificação criminal. Várias técnicas de química forense podem ser utilizadas para revelar as digitais em cenas de crime. Dentre elas está a técnica do vapor de iodo, na qual os compostos gordurosos do suor absorvem o iodo que se solidifica revelando as impressões digitais (CRUZ *et al.*, 2018).

É possível extrair moléculas de DNA de amostras biológicas, tais como sêmen ou saliva, (GRIFFITHS *et al.*, 2015). O sequenciamento do DNA obtido em uma cena de crime fornece uma enorme variedade de informações contidas nessa sequência genômica, sendo possível realizar a correlação das evidências de um local de crime com a identidade de um possível suspeito (WEIR; ZHENG, 2015). A técnica de eletroforese é utilizada para separar fragmentos do DNA que são obtidos quando o mesmo é tratado com alguma das enzimas, as quais geram quebra desse polímero e formam assim os fragmentos de DNA. O padrão dos fragmentos formados após a eletroforese pode ser comparado aos dos suspeitos. Caso o padrão dos fragmentos do DNA encontrado na cena do crime seja igual ao de algum dos suspeitos, este é identificado como presente na cena do crime.

### Terceiro momento

No terceiro momento, foi simulada uma cena de crime utilizando o contexto do livro já discutido anteriormente com os estudantes, na qual eles iriam tentar solucionar um mistério hipotético utilizando uma técnica de química forense denominada datiloscopia, já apresentada no

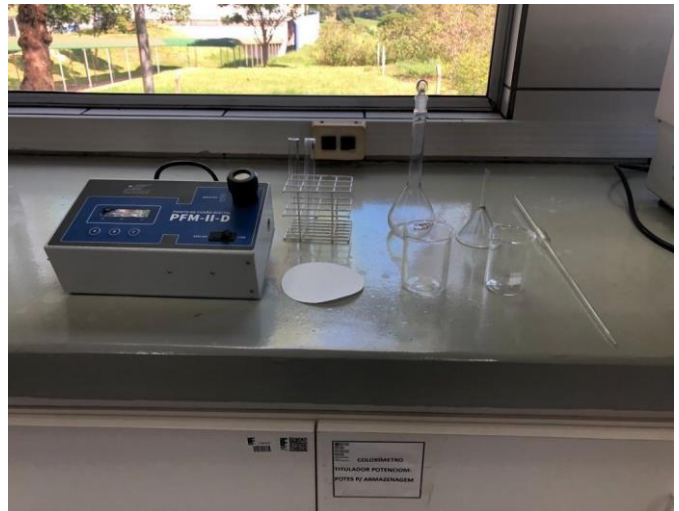


segundo momento.

Com essas informações, realizou-se a simulação do furto de um equipamento do laboratório e foi contada uma história sobre um “crime” realizado (Figuras 3 e 4), com o intuito de fazer os estudantes identificarem o culpado. Dividiu-se a turma de estudantes em 5 grupos e cada um recebeu o seguinte: um saco plástico com um papel que teria a digital do culpado (para comparação), o iodo macerado e uma ficha com as digitais de alguns suspeitos para comparação. Os grupos adicionaram iodo macerado ao saco plástico que continha o papel com a digital e ficaram observando até que a digital se tornasse visível. O iodo sublima, ou seja, muda do estado sólido para o gasoso e, posteriormente, se solidifica novamente ao entrar em contato com a gordura presente nas digitais. Fichas com hipotético sequenciamento de DNA do sangue encontrado na cena do crime e dos suspeitos também foram entregues aos estudantes para dar subsídio a essa prática simulada de investigação.

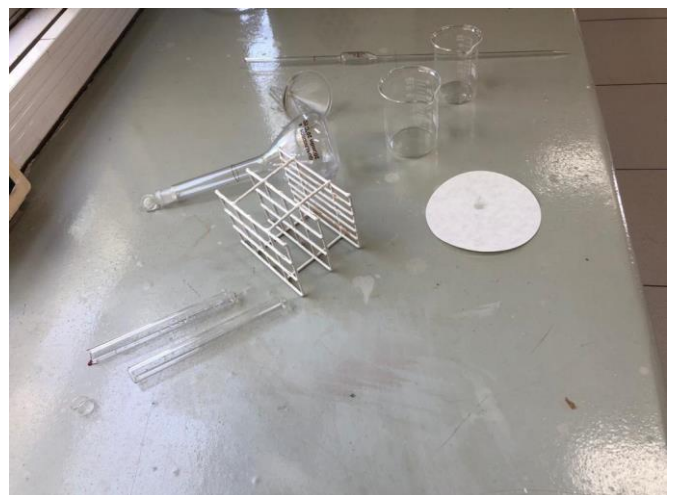
Em seguida, começaram as comparações, a saber: observação detalhada, discussão entre os participantes, levantamento de hipóteses sobre qual digital seria capaz de revelar o culpado. A análise do DNA também deu suporte para a identificação que levaria ao culpado, visto que a sequência de DNA do sangue encontrado na cena do crime foi compatível com a sequência de um dos suspeitos. Toda essa prática realizada, até agora, motivada pelo desafio da resolução de um crime hipotético, que buscou juntar a teoria explicada aos estudantes ao longo da SD e sua aplicação prática com caráter investigativo, ajudou comprovar que nas situações em que é possível aliar teoria à prática, o resultado sempre será mais significativo, palpável, principalmente do ponto de vista em que o estudante protagoniza seu aprendizado mediado pelo professor. Assim,

vale ressaltar que os estudantes envolvidos nesta prática conseguiram identificar o culpado conforme as orientações e passos descritos anteriormente, sempre mediado pelo professor que respondia as dúvidas conforme elas foram aparecendo. Seguem as imagens relativas à cena do crime “simulado”.



**Figura 3.** Cenário antes do crime.

Fonte: Autoria própria.



**Figura 4.** Cenário após o crime.

Fonte: Autoria própria.

Em seguida, o professor da disciplina de Língua Portuguesa explicou novamente como deveria ser realizado o relatório das práticas executadas. Percebeu-se que utilizar metodologias diferentes auxiliou na construção do

conhecimento dos estudantes, pois eles participaram dando opinião, respondendo às perguntas e realizando as práticas sugeridas. Notou-se que a participação dos alunos em ambas as práticas foi muito positiva, pois eles interagiram diante da situação hipotética criada para desvendar um crime e conseguiram realizar os procedimentos, mesmo sendo o primeiro contato deles em um laboratório, cumprindo corretamente os objetivos de observação propostos ao experimento.

## Considerações Finais

Os estudantes, ao ingressarem no curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio, não possuíam vivência em laboratórios de química e nunca haviam escrito um relatório. Conclui-se que utilizar a leitura de textos, principalmente com personagens conhecidos pelos estudantes, vinculada ao uso de experiências em laboratório, foi uma alternativa de interdisciplinaridade que resultou em participação ativa dos estudantes, com bons resultados na atividade de escrita e nos questionários aplicados no final. Eles não tiveram dificuldade em aprender o conteúdo, justamente porque os outros professores trabalham alguns conceitos previamente. A maioria dos alunos respondeu o questionário da forma esperada. Notou-se a importância de relacionar gêneros textuais, leitura e produção de relatos, com a química experimental, pois gerou um momento de interação e de letramento científico. Dessa forma, evidenciou-se que as disciplinas não são isoladas, mas podem, e devem ser articuladas com o intuito de construir conhecimento. Os estudantes mostraram interesse pelo assunto de investigação por meio dos diálogos realizados e do "clima criminal" criado pelo professor pesquisador, permitindo a eles que participassem

ativamente de todos os experimentos e relacionassem a química da ficção a aspectos da realidade.

Ao fim, eles conseguiram montar seus relatórios expressando, por meio de frases verbais, aquilo que foi realizado nas experiências, conforme foi ensinado pelo professor de Língua Portuguesa, demonstrando aprender muito bem as técnicas de escrita e os conceitos químicos abordados, favorecendo o letramento científico de cada participante, enaltecendo-os profissionalmente como futuros técnicos em Química. Observou-se que utilizar interdisciplinaridade como metodologia, permite que um mesmo tema possa ser trabalhado em disciplinas diferentes, e gerar um amplo conhecimento, além de promover contextualização e aprendizagem significativa. Por isso, sair da mera transmissão do conhecimento, torna mais atrativo e participativo o processo de ensino aprendizagem.

## Referências

- DE ARAÚJO, Denise Lino. O que é (e como faz) sequência didática? **Entre palavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.
- BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#Apresentação>>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- CALDAS, Heron Carlos de Godoy. **O que é, para que serve e como se guiar na elaboração de um relatório experimental**. Universidade Federal de São João del Rei – UFSJ, 2002.
- CAVALCANTI, Douglas Rodrigues; DE BARROS Rodrigo Meneses. Escondendo Manchas de Sangue em Locais de Crime: Análise da Ação Antioxidante dos Chás Verde e Preto Sobre o Luminol. **Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics**, v. 6, n. 1, p. 4, 2016.
- CRUZ, Antônio Alvernes Carneiro; RIBEIRO, Viviane Gomes Pereira; LONGHINOTTI, Elisane; MAZZETTO, Selma Elaine. A Ciência Forense no Ensino de Química por meio da Experimentação

Investigativa e Lúdica. **Química Nova na Escola**. v. 38, n.2, p.167-172, 2018.

DA SILVA, Salete; ANDRADE, Cíntia Cristiane; SANTOS, Diego Marlon; OLIVEIRA, Rosilene Santos. A literatura infanto-juvenil como instrumento pedagógico para o ensino de ciências e o desenvolvimento da literacia científica. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 3, n. 1, p. 37-54, 2019.

DA SILVEIRA, Marcelo Pimentel; ZANETIC, João. Formação de professores e ensino de química: reflexões a partir do livro *serões de Dona Benta* de Monteiro Lobato e da pedagogia de Paulo Freire. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.9, n.2, p.61-85, 2016.

DOS SANTOS, Fábio Rocha. AMARAL, Carmen Lúcia Costa. A química forense como tema contextualizador no ensino de química. **Research, Society and Development**, v. 9, n.3, p.1-15, 2020.

DOYLE, Arthur Conan. **Sherlock Holmes: Um estudo em vermelho**. trad. Monique. trad. D'Orazio. ed.1, Barueri: Principis, 2019.

GIACOMINI, Alexandre; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 15, n. 2, p.339-355, 2015.

GRIFFITHS, Anthony J.F; MILLER, Jeffrey H.; SUZUKI, David T; LEWONTIN, Richard C; GELBART, William M. An introduction to genetic analysis. New York: W. H. **Freeman and Company**, 2015.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Metodologia de experimentação como estratégia potencializadora para o ensino de química. **Comunicações Piracicaba**. v. 27, n. 1, p. 219-247, 2020.

GOMES, Y. C. **Percepções de alunos dos cursos de química sobre o relatório como forma de avaliação de atividades de laboratório**. Orientadora: Patrícia Fernandes Lootens Machado. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Instituto de Química da Universidade de Brasília, 2017.

GORRI, Ana Paula; SANTIN FILHO, Ourides. Representação de temas científicos em pintura do século XVIII: Um Estudo Interdisciplinar entre Química, História e Arte. **Química Nova na Escola**, v.31, n. 3, p. 184-189, 2009.

LIMA FILHO, Francisco de Souza; CUNHA, Francisca Portela da; CARVALHO, Flávio da Silva; SOARES, Maria de Fátima Cardoso. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n. 12, p. 166-173, 2011.

MATSUMOTO, Luciane Terezinha Joly; KUWABARA, Izaura Hiroko. A formação profissional do técnico em química: caracterização das origens e necessidades atuais. **Química Nova**, v. 28, n. 2, p.350-359, 2005.

QUEIROZ, Salete Linhares. A linguagem escrita nos cursos de graduação em química. **Química Nova**, v. 24, n. 1, p.143-146, 2001.

ROMÃO, Wanderson; SCHWAB, Nicolas V; BUENO, Maria Izabel M. S; SPARRAPAN, Regina; EBERLIN, Marcos N.; MARTINY, Andrea; SABINO, Bruno D; MALDANER, Adriano O. Química forense: perspectivas sobre novos métodos analíticos aplicados à documentoscopia, balística e drogas de abuso. **Química Nova**, v. 34, n. 10, p. 1717-1728, 2011.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n.39, p. 545-598, 2008.

WEIR, Bruce S; ZHENG, Xiuwen. SNPs and SNVs in forensic science. **Forensic Science International: Genetics Supplement Series**, v. 5, p. 267-268, 2015.