



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
DIRETORIA DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

BRUNA MACHADO DOS SANTOS LIMA

**A UTILIZAÇÃO DA QUÍMICA FORENSE NO ENSINO DE QUÍMICA NA 3ª SÉRIE
DO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS COM
MATERIAIS ALTERNATIVOS**

TERESINA-PI / 2020

BRUNA MACHADO DOS SANTOS LIMA

**A UTILIZAÇÃO DA QUÍMICA FORENSE NO ENSINO DE QUÍMICA NA 3ª SÉRIE
DO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS COM
MATERIAIS ALTERNATIVOS**

Projeto de TCC, apresentado como requisito parcial
para aprovação na disciplina TCC, do curso de
Licenciatura em **Química**, do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

Orientador: Prof. Me. Fábio Batista da Costa

TERESINA-PI / 2020

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiro a Deus pela vida que Ele me concedeu. Por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Sou grata à minha família pelo carinho, atenção e apoio que sempre me deram durante toda a minha vida.

Deixo um agradecimento especial ao meu orientador Prof. Me. Fábio Batista da Costa por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa.

Também agradeço a todos os meus amigos de curso, pela oportunidade do convívio e pela cooperação mútua durante estes anos.

Também quero agradecer ao Instituto Federal do Piauí e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

RESUMO

O presente artigo abordará o ensino de Química nos conteúdos de funções orgânicas e cromatografia através do auxílio de experimentos de Química Forense. O trabalho teve como objetivo geral elucidar se a utilização de experimentos de química forense em sala de aula pode influenciar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos da 3ª série do ensino médio em relação ao conteúdo de funções orgânicas e cromatografia. Os objetivos específicos, são: conhecer os conhecimentos dos alunos, em relação à pesquisa, através de um questionário inicial e final; orientar os alunos na execução de experimentos de Química forense com materiais concretos; analisar as opiniões dos discentes em relação à pesquisa. A metodologia foi baseada em uma pesquisa de campo, sob abordagem quali-quantitativa e método hipotético-dedutivo. Os resultados do questionário final demonstraram que houve evolução no aprendizado dos alunos e que o uso de experimentos de Química Forense em sala de aula é um fator determinante no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Experimentos. Funções orgânicas. Cromatografia.

ABSTRACT

This article will address the teaching of chemistry in the contents of organic functions and chromatography through the aid of forensic chemistry experiments. The objective of this work was to elucidate if the use of forensic chemistry experiments in the classroom can influence the teaching-learning process of the third year students in relation to the content of organic functions and chromatography. The specific objectives are: to know the students' knowledge regarding the research through an initial and final questionnaire; guide students in the execution of forensic chemistry experiments with concrete materials; analyze students' opinions regarding the research. The methodology was based on a field research, under quali-quantitative approach and hypothetical-deductive method. The results of the final questionnaire showed that students' learning progressed and that the use of Forensic Chemistry experiments in the classroom is a determining factor in the teaching-learning process.

Keywords: Experiments. Organic functions. Chromatograph.

INTRODUÇÃO

A proposta da pesquisa foi aplicar um experimento que aborda o tema de Química Forense que pudesse ajudar os alunos da 3ª série do Ensino Médio a entender o conteúdo de funções orgânicas e cromatografia a partir dessa estratégia e, através dela, auxiliar em suas dificuldades em relação a esse assunto, promovendo o desenvolvimento do processo de aprendizagem dos discentes que estão finalizando a Educação Básica.

Esse campo temático se direcionou para o seguinte problema de pesquisa: a utilização de experimentos com materiais alternativos de Química Forense, na 3ª série do Ensino Médio, pode melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, em especial no tocante aos conteúdos de funções orgânicas e cromatografia?

Partindo-se da hipótese de que a superação do método tradicional de ensino em sala de aula é necessária para a evolução do desenvolvimento intelectual do aluno em relação aos diversos conteúdos presentes no seu currículo escolar, uma excelente estratégia a ser utilizada dentro da escola, e em especial, nas aulas de Química, é a de experimentos com materiais alternativos durante o processo de ensino-aprendizagem, estimulando, assim, o pensamento crítico do discente do Ensino Médio e impactando na melhora da aprendizagem do conteúdo.

Percebe-se, então, que a aprendizagem na área de conhecimento intitulada Química possui relevância para o desenvolvimento dos seres humanos, pois através dela é possível desenvolver soluções para os diversos problemas que surgem no cotidiano.

Segundo Albergaria (2015), o ensino de Química presente nas escolas do Brasil é ministrado através do método tradicional o que, de acordo com essa linha pedagógica, leva o professor a esperar que o discente aprenda o conteúdo ministrado sem a devida associação com os dilemas presentes em sua realidade.

Diante desse cenário, o estudo e a compreensão do conteúdo de funções orgânicas e cromatografia relacionado à Química Forense se torna importante para esse contexto de desafios que ocorrem na sociedade, pois é notória a dificuldade de aprendizagem dos alunos nesse assunto da Química. Desse modo, o uso de um experimento didático em sala de aula pode contribuir na superação das dificuldades que surgem durante o processo de ensino-aprendizagem dos alunos envolvidos no trabalho.

Esse trabalho, portanto, justifica-se pela necessidade de entender as dificuldades dos alunos e melhorar a aprendizagem deles através da utilização de uma prática pedagógica voltada para o experimental. Diante da falta de materiais, de laboratórios e de professores que não diversificam o ensino da Química para uma aprendizagem mais significativa, faz-se necessário

o rompimento da linha tradicional de ensino por intermédio da utilização de uma prática pedagógica voltada para o experimental, ampliando, assim, o conhecimento dos alunos em relação ao tema, pois, de acordo com Ferreira (2018), o uso de experimentos no ensino de Química proporciona a criação de situações que tornam a participação do aluno durante o processo de ensino aprendizagem mais ativo.

A utilização de materiais alternativos durante o processo de ensino-aprendizagem pode ser uma opção em relação às dificuldades de acesso à reagentes e aos equipamentos mais aprimorados para experimentação. Segundo Sarmento et al.(2018), esses materiais podem proporcionar um ensino eficiente, de forma simples e criativa, facilitando a fixação dos conteúdos ministrados.

A partir disso, a pesquisa traçou o seguinte objetivo geral: avaliar se a utilização de experimentos de Química Forense em sala de aula tem influência sobre o processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 3º ano do Ensino Médio em relação aos conteúdos de funções orgânicas e cromatografia.

EMBASAMENTO TEÓRICO

QUÍMICA FORENSE

A Ciência Forense é uma área em que várias outras ciências interagem. Dentre elas, a Química Forense é responsável por realizar análises direcionadas à identificação e constituição, por exemplo, de disparo de armas de fogo, revelação de impressões digitais, identificação de adulteração de veículos, averiguação de substâncias entorpecentes e reconhecimento de sangue em locais de crime. A Química Forense é, portanto, o ramo da Química que estuda basicamente as áreas da Criminalística e da Medicina Forense e atende a aspectos judiciais. (OLIVEIRA, 2006).

Para Farias (2008), como o próprio nome indica, a Química Forense é a utilização/aplicação dos conhecimentos da ciência Química aos problemas de natureza forense. Uma definição formal possível é a de que se trata do ramo da Química que se ocupa da investigação forense no campo da Química especializada, a fim de atender aspectos de interesse judiciário.

Dentre as possíveis atuações do químico forense, para além das que ocorrem no campo dos crimes contra a vida, estão as perícias policiais, perícias industriais, perícias trabalhistas e perícias ambientais.

Rosa, Silva e Galvan (2013) afirmam que a ciência forense, quando introduzida no desenvolvimento educacional, transforma-se em um importante instrumento de propagação da ciência em geral, obtendo-se, com isso, a descentralização pretendida a fim de que ela se estenda além dos limites escolares. A ciência forense é, desse modo, uma área transdisciplinar que se emprega da interdisciplinaridade, razão fundamental para a discussão transversal dos assuntos e dos conceitos de Química de maneira a englobar fatores ambientais, econômicos, sociais, tecnológicos, culturais, entre outros, importantes para a construção crítica dos estudantes.

ENSINO TRADICIONAL

O ensino da Química, na maior parte dos casos, é ministrado de forma tradicional na qual o aluno é um mero ouvinte das informações que o professor evidencia. Geralmente, o conhecimento prévio de cada estudante não é relacionado com as informações repassadas em sala de aula. De acordo com Costa et al. (2005), a metodologia tradicional de ensino de Química na Educação Básica se destaca pelo emprego de regras, fórmulas e nomenclaturas, originando uma crescente desmotivação e desinteresse entre os alunos. Soma-se a esta circunstância a falta de correlação desta disciplina com o dia a dia desses alunos, transformando a Química, que se trata de uma ciência de natureza experimental, profundamente abstrata.

A esse respeito Lima et al. (2000, p. 61) afirmam que:

Na realidade do ensino atual, o ensino de química, muitas vezes, resume-se à memorização de fórmulas matemáticas, definições e nomenclatura de compostos, não havendo uma discussão de aspectos conceituais. (LIMA et al. 2000, p.61).

Segundo Costa et al. (2005), no ensino da Química ainda são presentes métodos e práticas pedagógicas tradicionais, gerando desmotivações nos discentes no processo de aprendizagem, pois a transmissão de ensino dessa disciplina está voltada para informações, definições e leis isoladas que não possuem relação com a vida cotidiana do aluno. Para melhorias do ensino, faz-se necessária a busca pelo emprego de atividades experimentais.

A utilização de métodos alternativos no ensino de Química ainda não é muito frequente e, possivelmente, isto se deve à ausência de compreensão em relação aos fins pedagógicos que se deseja alcançar com o ensino de conteúdo. Exemplos de métodos que podem facilitar o

processo de aprendizagem são jogos didáticos, experimentos que tornam as aulas mais interessantes e facilitam a compreensão do conteúdo. (FERREIRA; CORREA; DUTRA, 2016).

Uma dessas alternativas para romper com o modelo tradicional é a utilização da experimentação durante o processo de ensino-aprendizagem. O uso de experimentos em sala de aula é tratado com proveito tanto pelos alunos quanto pelos professores, uma vez que a Ciência tenta compreender o mundo e a experimentação facilita a compreensão dos fenômenos e transformações que acontecem no mundo. (TAHA et al., 2016, p.139).

O ensino através de experimentos se torna fundamental quando se busca uma aprendizagem significativa em detrimento de um ensino mecânico no qual o aluno não consegue fazer conexões com a sua realidade. Assim sendo, é fundamental que, durante a experimentação, os alunos criem suas hipóteses e cheguem às suas próprias conclusões na busca de relacionar a teoria estudada com a prática, como comenta Junior e Parreira (2016, p.12):

Desta maneira, embora a realização de atividades experimentais nas aulas de Química seja uma excelente metodologia para o desenvolvimento cognitivo do aluno, deve, ao mesmo tempo, estabelecer relação entre a teoria e a prática a partir de questões investigativas que tenham consonância com o seu dia a dia, indo além da observação e da manipulação dos materiais utilizados na realização do experimento.

O professor tem um papel fundamental para melhora dessa metodologia no cotidiano escolar. O docente, de acordo com Andrade e Viana (2017), deve atuar com um mediador do processo de ensino-aprendizagem, através da ajuda pedagógica durante a prática, na busca de uma maior interação entre os discentes, além da melhora do dinamismo em sala de aula e da reflexão dos estudantes durante a aprendizagem.

O trabalho em sala de aula através do uso de experimentos pode ser uma alternativa para melhorar o ensino de Química, principalmente em relação à contextualização dos conteúdos, pois, de acordo com Lima et al. (2018), a partir de uma atividade voltada para essa ação, torna-se mais fácil para o discente incluir essa disciplina em suas práticas diárias, auxiliando na compreensão dos conteúdos teóricos de forma mais consolidada.

O ensino de Química relacionado à experimentação é associado à presença de um laboratório no espaço escolar, situação essa pouco provável nas escolas brasileiras. De acordo com Dias et al. (2013), a existência de um espaço específico para realização de experimentos não é empecilho para realização de práticas experimentais com os alunos, pois, segundo esse autor, existem outros lugares para aplicar essa metodologia, como, por exemplo, a sala de aula com o auxílio de materiais encontrados no cotidiano dos discentes.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Unidade Escolar Estado de São Paulo que está localizada na Avenida Transversal, Quadra 63, bairro Parque Piauí, em Teresina-PI, e envolveu alunos da terceira série do Ensino Médio. Houve a realização de experimentos de Química Forense relacionados com o conteúdo de funções oxigenadas, utilizando-se materiais alternativos que podem ser encontrados em estabelecimentos comerciais, como: carvão, álcool, caneta hidrocor e fita adesiva.

A pesquisa escolheu a abordagem qualitativa sob método hipotético dedutivo, em que houve a utilização de uma pesquisa de campo por procedimento, bem como a aplicação de dois questionários aos participantes, antes e depois da prática, sendo o questionário inicial composto de três questões referentes à metodologia da pesquisa e duas em relação ao conteúdo de compostos orgânicos; e o questionário final com duas questões referentes à metodologia da pesquisa e duas em relação ao conteúdo de funções orgânicas.

Durante a aplicação do questionário foram utilizados: pincel, quadro branco, papel e caneta, bem como a realização de pesquisas bibliográficas por meio de livros, artigos, trabalhos de conclusão de curso, etc. A pesquisa teve quarenta alunos participantes da terceira série do Ensino Médio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do trabalho, foi realizado a distribuição de um questionário com 5 perguntas – três questões subjetivas e duas objetivas - para verificar os conhecimentos prévios dos discentes.

A primeira pergunta queria compreender qual era a opinião dos alunos em relação à disciplina de Química. A partir das respostas, pode-se perceber que, para os estudantes da pesquisa, essa área do conhecimento é considerada difícil em termo de conteúdo, mas importante em relação à sua função na sociedade, como comprovado nas respostas abaixo:

Estudante 4: “É uma disciplina interessante, porém de difícil compreensão”;

Estudante 7: “É uma disciplina bastante importante, porém tem bastante pontos que se precisa ter atenção, pois são pontos minuciosos”;

Estudante 11: “Apesar de certos assuntos serem muito grandes, é uma disciplina interessante, embora às vezes chata”;

Estudante 15: “Muito importante para vida humana”;

Estudante 17: “Matéria complexa, mas dinâmica e interessante”;

Estudante 22: “Uma matéria de tamanha importância, porém bem complicada”;

Estudante 26: “Essencial para a compreensão de fenômenos de transformação. É importante na vida das pessoas, visto que a compreensão da mesma ajuda em avanços na saúde, estética e até na segurança”;

Estudante 39: “Complicada, difícil de ser entendida”.

De acordo com Rocha e Vasconcelos (2016), a dificuldade dos alunos durante o processo de ensino aprendizagem em Química, assim como nas outras áreas do conhecimento presentes nas Ciências Exatas, tem gerado nos estudantes uma sensação de desconforto para aprender essa disciplina, mesmo esta estando presente em seu cotidiano.

Quando perguntados sobre o que eles tinham de conhecimento em relação à Química Forense, os alunos da pesquisa comentaram que conheciam poucas informações e o que sabiam era devido às séries e filmes presentes na televisão que relacionam o tema somente com investigação criminal. Como comprovado nas respostas abaixo:

Estudante 2: “Só o básico que vi em séries e filmes”;

Estudante 7: “Nada mais que a química relacionada a investigação criminal”;

Estudante 9: “É a química que é ligada à investigação, experimentos e perícias”;

Estudante 13: “Química Forense é uma parte da química ligada as investigações policiais”;

Estudante 16: “Quase nada, só que é usada para investigações”;

Estudante 23: “É a química investigativa, que estuda as perícias, entorpecentes”;

Estudante 30: “É uma área da Química que auxilia o andamento das investigações”;

De acordo com Rosa, Silvio e Galvan (2013), quando a Química Forense está presente nos produtos audiovisuais vendidos para a população, esta é exibida de forma simplificada e não é apresentada em sua totalidade, podendo, assim, os alunos criarem concepções erradas em relação ao tema.

A terceira pergunta para os estudantes era se eles já tiveram alguma oportunidade de realizar um experimento de Química em sala de aula. 88% dos entrevistados responderam que não. A partir dos dados obtidos, pode-se observar que esses alunos utilizaram como comentários os seguintes:

Estudante 1: “Não”;

Estudante 3: “Não, nunca tive essa oportunidade”;

Estudante 10: “Não, o professor nunca passou”;

Estudante 21: “Não, mas pretendo”;

Estudante 26: “Não, nunca tive”.

Isto ocorre devido à predominância em grande parte das escolas brasileira de um ensino que utiliza sempre os mesmos recursos didáticos, focando somente na memorização e decoração de conceitos, sem nenhum relacionamento com o cotidiano. Como comenta Leão (2014), os professores durante o processo de ensino e aprendizagem priorizaram a decoração de fórmulas e cálculos sem estabelecer nenhum tipo de relação com a realidade do aluno.

Outros alunos da pesquisa relacionaram a falta de experimentos em sala de aula com a pouca estrutura da escola a qual frequentam.

Estudante 4: “Não, a escola não tem estrutura”.

Estudante 22: “Não tive, a escola não possui recursos”.

Estudante 18: “Não, pois a escola não disponibiliza a sala de laboratório”.

Estudante 40: “Não. Infelizmente as escolas públicas não têm estruturas para a matéria”.

De acordo com Moraes (2014), a não utilização de experimentos, por parte do professor, devido à falta de laboratório com materiais e reagentes não é empecilho para o mesmo realizar a prática na unidade escolar, pois, segundo o autor, o docente pode utilizar outros espaços da escola e, além disso, substituir os reagentes e materiais tradicionais por outros alternativos.

A quarta e quinta pergunta tiveram como enunciados conteúdos presentes na Química englobada no trabalho; onde a 4ª questão abordou sobre a identificação de funções orgânicas na estrutura da dopamina e a 5ª questão se referiu ao conhecimento do conteúdo relacionado a cromatografia.

A porcentagem de acertos em relação às duas perguntas está representada na tabela abaixo.

Tabela 1 – Quantidade de acertos e erros nas questões específicas.

Questão	Acertos	Erros
Função Orgânica	59%	41%
Cromatografia	35%	65%

Fonte: Autor (2020)

Na primeira pergunta do questionário final – aplicado após a realização da prática por parte dos alunos – os estudantes foram indagados se eles gostaram da utilização dos experimentos como metodologia de ensino. De acordo com os dados, 92% (noventa e dois por cento) dos alunos assinalaram que gostaram do uso dos experimentos em sala de aula. E comentaram o seguinte:

Estudante 3: “Porque em matérias da área de natureza experimentos tornam as explicações mais realistas”;

Estudante 7: “Sim, foi interessante”;

Estudante 14: “Gostei, pois além de ser eficaz, é um jeito prático e fácil de fazer”;

Estudante 21: “Pois traz um método de ensino que torna a aula mais atrativa”;

Estudante 33: “Achei uma ótima experiência para o conhecimento”.

Silva (2015) comenta que a experimentação é um fator de contribuição durante o processo de ensino-aprendizagem, sendo importante para desenvolver o aprendizado dos discentes em relação a novos conceitos, procedimentos e atitudes. Na segunda pergunta final, os alunos foram indagados se houve melhora em relação ao entendimento deles sobre a utilização e a presença da Química fora do ambiente escolar. 82% (oitenta e dois por cento) da amostra assinalaram que sim e de acordo com os discentes houve a proximidade com o seu cotidiano, facilitando a compreensão da abrangência dessa área do conhecimento na sociedade.

Estudante 4: “Sim, pois pode ser usada em diversos trabalhos e ramos presentes no cotidiano”.

Estudante 9: “Geralmente na escola, a química é usada mais na teoria do que na prática, deixando ela (sic) distante da nossa realidade”;

Estudante 17: “Porque pude visualizar meu cotidiano”;

Estudante 25: “Porque a química é muito mais que vemos em sala de aula”.

Estudante 38: “Conseguimos compreender e, além disso, praticar. O que a fixação de determinado assunto na escola e fora dela” (sic).

De acordo com Junior e Parreira (2016), a Química é uma área do conhecimento que necessita de meios que a relacione a situações reais que ocorrem fora da sala de aula, pois assim os alunos poderão compreender e correlacionar os conteúdos presentes nessa disciplina.

A terceira e quarta pergunta tiveram como enunciados conteúdos presentes na Química englobada no trabalho; a 3ª questão se referiu a identificação de funções orgânicas na estrutura da coniina e a 4ª questão sobre ao conhecimento do conteúdo relacionado a cromatografia.

A porcentagem de acertos em relação às duas perguntas está representada na tabela abaixo.

Tabela 2 – Quantidade de acertos e erros nas questões específicas.

Questão	Acertos	Erros
Função Orgânica	85%	15%
Cromatografia	60%	40%

Fonte: Autor (2020)

CONCLUSÃO

A partir dessa pesquisa, foi possível entender como o uso de experimentos em sala de aula pode influenciar o processo de ensino-aprendizagem em relação ao conteúdo de funções orgânicas e cromatografia.

Em geral, os estudantes apreciaram a utilização dessa metodologia de ensino e, segundo os discentes, o trabalho melhorou o entendimento deles em relação à aplicação da Química em sua realidade. Houve uma melhora em relação ao número de acertos das questões específicas na comparação entre os questionários inicial e final. De acordo com os estudantes, a pesquisa aplicada aperfeiçoa a forma como eles veem a disciplina em seu dia a dia, ampliando, assim, o conhecimento deles em relação à Química.

O tema da pesquisa possui importante relevância para o ensino dessa área do conhecimento. Por isso, é necessário o aumento dos estudos em experimentação não só para o 3º ano, mas também para o 1º e 2º anos do Ensino Médio, para assim haver a melhora da aprendizagem dos estudantes de modo geral.

Desse modo, pode-se concluir que a utilização dos experimentos em sala de aula é um aspecto positivo na melhora da aprendizagem dos estudantes, atuando, assim, de forma concreta em relação ao desenvolvimento deles na Química.

REFERÊNCIAS

ALBERGARIA, M. B. Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em química de alunos da 1º série do ensino médio. 2015. **Trabalho de conclusão de curso**. (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília (UNB). Brasília, 2015.

ANDRADE, R. da S.; VIANA, K. da S. L.. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência & Educação (bauru)**, [s.l.], v. 23, n. 2, p.507-522, jun. 2017. Fap. UNIFESP (SciELO).
<http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320170020014>.

COSTA, Thiago Santangelo *et al.* **A corrosão na abordagem da cinética química.** Química Nova na Escola, Rio de Janeiro, n. 22, p.31-34, nov. 2005.

DIAS, J. H. R. *et al.* A utilização de materiais alternativos no ensino de Química: um estudo de caso na E. E. E. M. Liberdade do município de Marabá - Pará. In: Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Águas de Lindóia - SP. **Anais eletrônicos...** Águas de Lindóia, 2013. Disponível em: <http://www.eventoexpress.com.br/cd-36rasbq/resumos/T0744-1.pdf>. Acesso em: 20- 09-2019.

FERREIRA, Marcos Vinícios da Silva. **Contribuições das atividades experimentais investigativas no ensino de química da educação básica.** 2018. 55 f. **Trabalho de conclusão de curso.** (Licenciatura em Ciências Exatas) - Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2018.

FERREIRA, Luiz Henrique; CORREA, Katia Celina Santos; DUTRA, Jocely de Lucena. **Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica.** Química Nova na Escola, São Paulo, v. 38, n. 4, p.349-359, nov. 2016.

FARIAS, Robson Fernandes de. **Introdução a química forense.** 2. ed. São Paulo: Átomo, 2008. 140 p.

JÚNIOR, E. A. S.; PARREIRA, G. G.. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio. Tecnia, Goiania, v. 1, n. 1, p.67-82, jan. 2016. Disponível em: <<https://revistas.ifg.edu.br/tecnia/information/readers>>. Acesso em: 20 set. 2019.

LEÃO, M. F.. Ensinar Química por meio de alimentos: possibilidades de promover Alfabetização Científica na Educação de Jovens e Adultos. 2014. **Dissertação.** Programa de Pós-Graduação em Ensino. Centro Universitário UNIVATES. Lajeado. Disponível: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/811/1/2014MarceloFrancoLeao.pdf>. Acesso em: 25-07-2019.

LIMA, I. M. *et al.* A experimentação no ensino de química: a percepção dos alunos sobre a importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2018, Olinda. **Anais**: Editora Realize, 2018. p. 22159-22167. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/1861510275.pdf>. Acesso em: 20- 09-2019.

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

MORAIS, Edilene Alves. A experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de ciências. **Cadernos de**, Curitiba, v. 1, n. 2, p.35-55, ago. 2014.

OLIVEIRA, Marcelo Firmino de. Química forense: **A utilização da Química na pesquisa de vestígios de crime**. Química Nova na Escola, São Carlos, v. 00, n. 24, p. 17-19, nov. 2006.

ROCHA, J. S., VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In.: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

ROSA, Mauricio Ferreira da; SILVA, Priscila Sabino da; GALVAN, Francielli de Bona. **Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 00, n. 0, p.1-9, dez. 2013.

Sarmiento, A. M. F., Campos C. de S., Cezário, A. F. R. Confecção de materiais alternativos para o ensino experimental de ciências. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2018, Olinda. **Anais**: Editora Realize, 2018. p. 22159-22167. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18615_10275.pdf. Acesso em: 20- 09-2019.

SILVA, M. F. A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista Eficaz**, Maringá, v. 8, n. 2, p.20-35, 22 jul. 2015.
Disponível: http://revista.faculdadeeficaz.com.br/artigos/SILVA_Michele%20Fl_22-072015.pdf. Acesso em: 10-05-2019.

TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. L.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, 2016. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID305/v11_n1_a-2016.pdf. Acesso em: 20- 09-2019.

APÊNDICE

- Imagem 1: Material utilizado para experimento de cromatografia.



Fonte: Autor

- Imagem 2: Material utilizado para experimento para detectar impressões digitais.



Fonte: Autor

- Imagem 3: Revelação de impressões digitais através de pó caseiro (carvão vegetal).



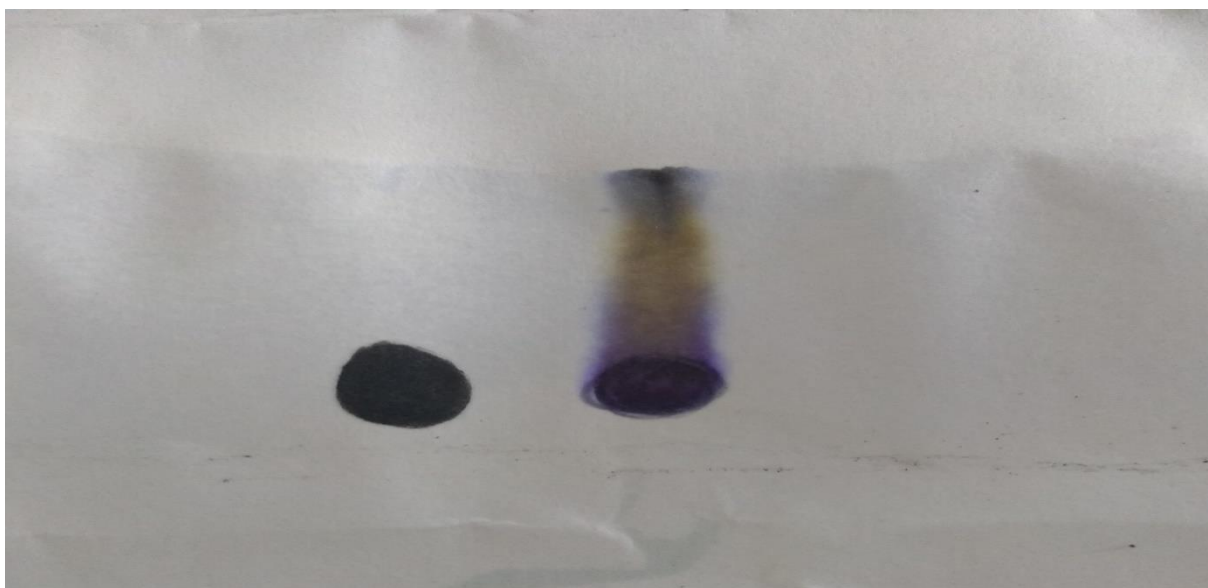
Fonte: Autor

- Imagem 4: Revelação de impressões digitais através de pó caseiro (carvão vegetal).



Fonte: Autor

- Imagem 5: Cromatografia em papel utilizando o papel como fase estacionária



Fonte: Autor

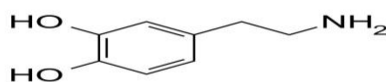
Questionário Inicial – TCC
Experimentação em Química Forense

1) Qual é a sua opinião sobre a disciplina Química?

2) O que você conhece sobre Química Forense?

3) Você já teve oportunidade de realizar algum tipo de experimento químico em sala de aula?
Se sim, qual foi e relate o seu aprendizado?

4). A dopamina é um neurotransmissor importante para os movimentos corporais, aprendizado, humor, emoções, cognição, sono e memória. Esse hormônio apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Qual das funções orgânicas abaixo está presente na estrutura da dopamina?

- a) Cetona b) Amina
c) Éter d) Ester

5) A cromatografia é uma técnica de análise utilizada para separar mistura de substâncias químicas, de acordo com a passagem da fase estacionária sobre a fase móvel. Essa definição está verdadeira ou falsa?

Verdadeira ()

Falsa ()

Questionário Final - TCC

Experimentação em Química Forense

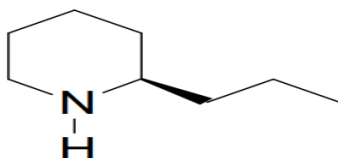
1) Você gostou da utilização dos experimentos como metodologia de ensino? Sim () Não ().

Comente?

2) A partir da utilização dos experimentos, você achou que houve melhora no seu entendimento em relação a utilização da química fora do ambiente escolar?

Sim () Não (). Comente?

3) A Coniina constituinte principal do veneno de cicuta, uma planta de origem europeia, apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Qual das funções orgânicas abaixo está presente na estrutura da Coniina?

- a) um hidrocarboneto aromático. b) uma cetona.

- c) um nitrocomposto.
- d) uma amida.
- e) uma amina.

4). A cromatografia em papel é uma técnica de análise utilizada para separar mistura de substâncias químicas. Em relação à natureza (sólido, líquido, gás) das fases estacionária e móvel, respectivamente, esse tipo de cromatografia pode ser:

- a) líquido-líquido
- b) sólido-líquido
- c) gás-líquido
- d) sólido-gás