

**Ciência Forense:
situações aplicadas ao ensino de Química como técnica motivacional**

*Forensic Science:
situations applied to the teaching of Chemistry as a motivational technique*

Mábilli Mitalli Correia de Oliveira¹
Louila Diemy Antunes Lima¹
Flaviana Tavares Vieira Teixeira²

Resumo

A utilização de alternativas científicas como estratégia de ensino é insubstituível no estímulo e na construção do conhecimento humano, na busca de desenvolver diversas habilidades para o progresso pessoal, tanto de quem ensina quanto dos que aprendem. Este trabalho busca abranger a química forense como um tema complementar ao ensino, na utilização de metodologias ativas como experimentação e exemplificação, ao analisar parâmetros utilizados em investigações, relacionando-os ao ensino da química, na perspectiva de reduzir o índice de retenção e evasão dos alunos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM e das escolas de ensino médio de Diamantina/MG. A aceitação do material didático levou a conclusão de que técnicas intuitivas são necessárias no ensino da disciplina, já que os métodos convencionais têm apresentado falhas ao instigar a curiosidade dos alunos.

Palavras-chave: Química. Ciência Forense. Técnica motivacional.

Abstract

The use of scientific alternatives as a teaching strategy is irreplaceable in the stimulation and construction of human knowledge, in the quest to develop various skills for personal progress, both of those who teach and those who learn. This work seeks to cover forensic chemistry as a complementary subject to teaching, using active methodologies such as experimentation and exemplification, analyzing parameters used in investigations, relating them to the teaching of chemistry, from the perspective of to reduce the retention and dropout rate of the students of the Federal University of the Jequitinhonha and Mucuri Valleys - UFVJM and of the Diamantina / MG high schools. The positive acceptance of the didactic material led to the conclusion that different techniques for a better teaching of chemistry is necessary, since the conventional method, in most cases, produces not very satisfactory results.

Keywords: Chemistry. Forensic Science. Motivational Technique.

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - Diamantina/MG, Brasil.

Aluna do Bacharelado em Ciência e Tecnologia - Engenharia Química (UFVJM).

e-mail: mabilli3m@hotmail.com; louiladiemy@gmail.com

² Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - Diamantina/MG, Brasil.

Professora de Química do curso de Engenharia Química do Instituto de Ciência e Tecnologia (UFVJM).

e-mail: flaviana.tavares@ufvjm.edu.br

1 Introdução

A popularização e a divulgação da ciência são possíveis meios de se combater a desigualdade. A ciência, por meio da extensão universitária, fomenta o compartilhamento de saberes e práticas da comunidade acadêmica ao seu exterior, sendo um caminho passível da redução de disparidades sociais.

O ensino de conceitos da química é um desafio presente na vida dos docentes. Muitos são os professores insatisfeitos por não conseguirem atender as expectativas dos alunos. Esses, muitas vezes acabam por considerar a disciplina como difícil e complicada para aprender. Dessa forma, intensifica-se a busca por novas estratégias a fim de melhorar o ensino da química.

A química deve ser ensinada de forma que os alunos possam aplicar o conhecimento em situações do cotidiano. Nesse contexto, inclui-se entender fatos relacionados à área, de modo a serem capazes de tomar decisões e saber lidar concretamente com as ocasiões rotineiras em suas vidas (COSTA, 2010).

Giordan (1999) ressalta a importância da utilização da ciência experimental no processo de ensino-aprendizagem, bem como na construção do pensamento científico ao afirmar que:

[...] A elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação.

A consequência natural das atividades alternativas ao ensino, tanto para quem doa o conhecimento quanto para quem o recebe, é a motivação (SILVA e SOARES, 2014). Dessa forma, observa-se um potencial na melhoria do ensino de química quando são propostas alternativas que visam melhorar a compreensão do conteúdo pelos alunos dos ensinos médio e superior. Diante disso, é possível ressaltar que novas formas de ensino são capazes de unir a universidade e a escola pública correlacionando o ensino, a pesquisa e a extensão (TAUCHEN, *et al.* 2014).

As atividades auxiliares apresentam potencial em fornecer características estimulantes de aprendizagem. Essas contribuem para dar sentido à organização do conhecimento e da experiência, permitindo a ocorrência de um processo de interiorização do conteúdo não intencional. Nesse contexto, mostram-se experiências atraentes onde quem aprende é dado como participante ativo na elaboração de seu próprio conhecimento (HODHOD *et al.*, 2011).

A ciência forense apresenta a característica fundamental em atrair a atenção dos grupos mais distintos, já que se relaciona às investigações criminais, diante das divulgações que se dão em diversos meios como programas de televisão, onde são apresentados peritos criminais na representação de personagens importantes para o desfecho de crimes. Assim, a ciência forense, ao ser inserida no processo de ensino-aprendizagem, torna-se um meio de divulgação da ciência, no que tange estender o conhecimento além dos limites escolares (ROSA, *et al.* 2014).

Dessa forma, este trabalho busca abranger a química forense como um tema complementar ao ensino, ao utilizar metodologias ativas como experimentação e exemplificação e analisar parâmetros utilizados em investigações, relacionando-os ao ensino da química, bem como ao exemplificar fenômenos encontrados em análises forenses, na perspectiva de reduzir o índice de retenção e evasão dos alunos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFRV e das escolas de ensino médio de Diamantina/MG. Busca, assim, favorecer a aprendizagem, a fim de promover o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento dos conhecimentos químicos por seus próprios meios.

2 Desenvolvimento

O desenvolvimento deste trabalho fundamentou-se em grupos de estudos de química, composto por 10 alunos, que apresentavam Coeficiente de Rendimento Acadêmico (CRA) baixo e dificuldade em química, mas com grande vontade de progredir. Esses selecionaram possíveis experimentos a serem realizados, com elementos presentes no cotidiano. Realizou-se, também, a reprodução dos experimentos por meio de testes caseiros, elaboração do material didático, apresentação do material desenvolvido às turmas da disciplina de Química Tecnológica da UFVJM e análises por meio de questionários.

Os grupos de estudo foram realizados a fim de preparar os graduandos, onde se discutiu todas as atividades a serem desenvolvidas, bem como os experimentos a serem realizados e a forma de abordagem do assunto nas escolas do ensino médio.

Após a concepção e a escolha das atividades, foram realizados experimentos caseiros, ou seja, experimentos químicos que podem ser realizados em casa, para avaliação e verificação do experimento com produtos do cotidiano dos discentes, a fim de avaliar os conhecimentos prévios, discutido nos grupos de estudo, e observação de possíveis falhas.

Em seguida, iniciou-se a elaboração dos materiais didáticos, sendo esses uma revista didática e um estudo de caso a respeito da mesma, inseridos à fundamentação teórica, para que os graduandos da UFVJM e das escolas de ensino médio de Diamantina conseguissem assimilar o estudo de forma satisfatória. O material foi disponibilizado às escolas públicas participantes ao final do estudo, bem como foi disponibilizado online na página <https://sites.google.com/view/petestrategias/inicio>.

Após a realização das atividades, foram aplicados questionários aos alunos, para que esses avaliassem a eficácia da ciência proposta que relaciona o ensino à vida cotidiana, no processo de sua formação bem como a forma que foram abordados.

3 Resultados e Discussão

3.1 Material didático

Um dos resultados obtidos no decorrer do projeto foi a elaboração do material didático cujo conteúdo baseia-se na investigação e resolução de problemas através de conceitos básicos da química. Para a elaboração da revista, escolheu-se o tema adulteração da gasolina, tema este bastante conhecido, presente no cotidiano e de fácil realização. No entanto, como mostrou na revista, este também pode ser realizado em casa. Após a escolha do tema, realizou-se um estudo de caso, no qual discutiu-se sobre a química abordada na adulteração da gasolina, como também realizou-se um teste caseiro, no intuito de verificar se realmente era possível detectar álcool na gasolina utilizando apenas água.

Imagem 1- Teste: adulteração da gasolina; realizado pelos alunos do projeto.



Fonte: O autor (2018).

Em seguida, a revista foi elaborada, cujo conteúdo baseou-se em situações cotidianas onde o personagem principal, o aluno de uma escola, caracterizado na revista como jovem investigador, pôde detectar o problema do carro do pai através de conhecimentos adquirido em sala de aula. A revista, intitulada como “Para toda falha, uma solução” pode ser lida no site do PET Estratégias <https://sites.google.com/view/petestrategias/inicio>.

Imagem 2 – Revista: Para toda falha, uma solução; elaborada pelos alunos do projeto.



Fonte: O autor (2018).

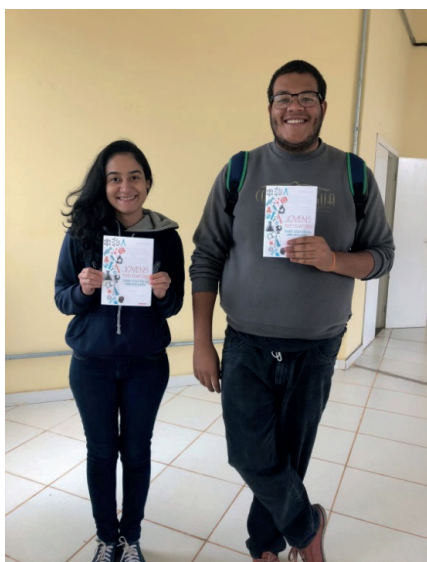
Imagem 3 – Estudo de caso: Adulteração na Gasolina; elaborada pelos alunos do projeto.



Fonte: O autor (2018).

Após o procedimento descrito anteriormente, e, com os materiais finalizados, aplicaram-se os mesmos nas turmas de Química 1 e Química 2 da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM, para um total de 77 alunos, sendo 54 do curso de Química 1 e 23 do curso de Química 2.

Imagem 4 - Aplicação do material didático e formulário.



Fonte: O autor (2018).

Imagem 5 - Aplicação do material didático e formulário.



Fonte: O autor (2018).

Primeiro, realizou-se uma breve apresentação sobre o que era a Química Forense e sobre os objetivos do projeto. Logo após, apresentou-se um dos produtos finais do projeto, a revista “Para toda falha, uma solução”, que aborda no seu contexto a adulteração na gasolina bem como o teste para verificação da porcentagem de álcool baseado nos testes que são realizados nos postos de combustíveis e toda a química básica envolvida no processo.

Depois desta breve apresentação, as revistas e os formulários foram entregues aos alunos. Após a leitura, esses interagiram com a história através da resolução do cálculo da porcentagem de álcool na gasolina bem como o preenchimento de um formulário, cujo objetivo era analisar as opiniões dos alunos sobre o projeto, no intuito de possíveis melhorias e obter a avaliação destes sobre o conteúdo abordado no material didático.

3.2 Resultados do formulário

Imagem 6 - Formulário; elaborado pelos alunos do projeto

UFVJM **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL - PET** **PET**

Projeto: Ciência Forense Aplicada ao Ensino de
Química como Técnica Motivacional

E aí galera. Colabore com o nosso projeto respondendo às seguintes perguntas:

1) O que você achou da revista?
 Boa.
 Ruim.
 Ótima.

2) O conteúdo é interessante?
 Sim.
 Não.
 Mais ou menos.

3) Você gosta de química?
 Sim, eu gosto.
 Não gosto de química.
 Gosto mais ou menos.

4) Você já conhecia o assunto química forense?
 Já conhecia.
 Nunca ouvi falar.

5) O contexto da revista auxiliou no entendimento do problema?
Explique sua resposta.
 Sim.
 Não.

6) Você tem alguma sugestão para a nossa revista?

7) Sentiu dificuldade na realização do cálculo?
 Não, pois aprendi no ensino médio.
 Não, pois aprendi na universidade.
 Sim, porque não conhecia o conteúdo.
 Sim, apesar de conhecer o conteúdo, tenho dificuldades.

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
CAMPUS JK – ICT, SALA 306
E-mail: pet.cienciaforense@gmail.com

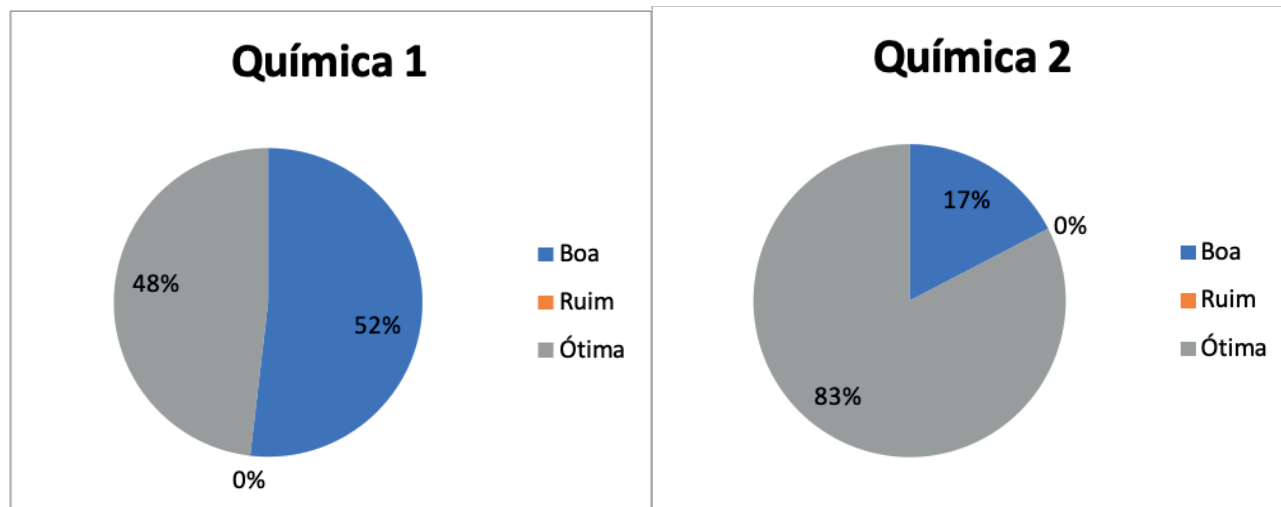
0

Fonte: O autor (2018).

Para cada pergunta do questionário, os seguintes resultados foram obtidos:

O que você achou da revista?

Gráficos 1 e 2

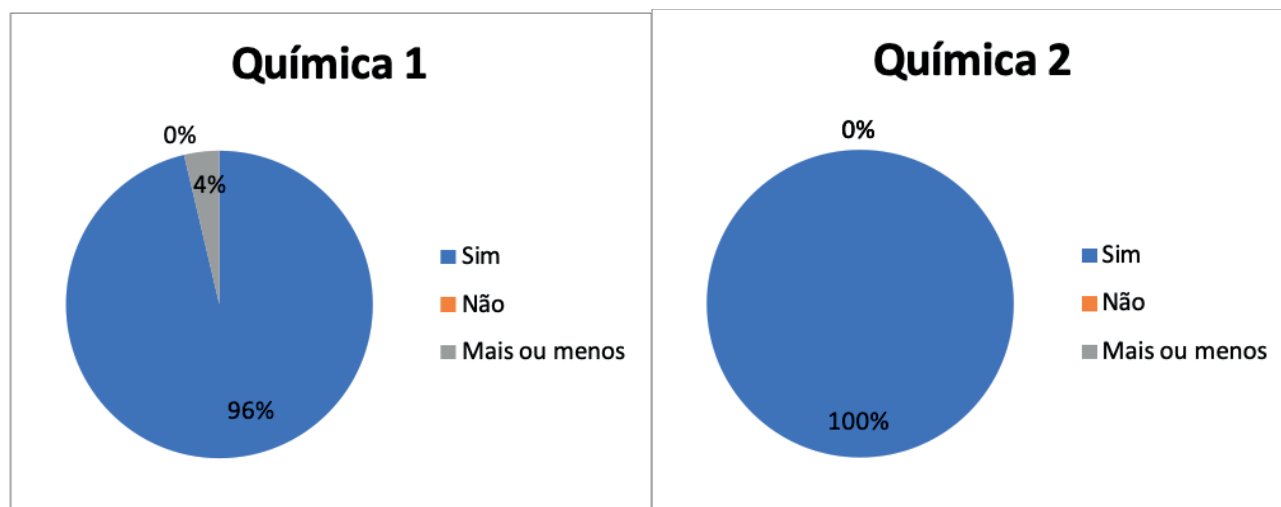


Fonte: O autor (2018).

Observou-se uma boa aceitação do produto, uma vez que tanto na turma de química 1 quanto na turma de química 2, os alunos avaliaram de forma positiva a revista como boa ou ótima. Isto nos mostra que métodos diferentes de ensino são aceitos positivamente pelos estudantes, visto que a rotina de estudos, na maioria das vezes, se torna desinteressante e esses acabam desistindo da matéria devido aos métodos de ensino convencionais.

O conteúdo é interessante?

Gráficos 3 e 4

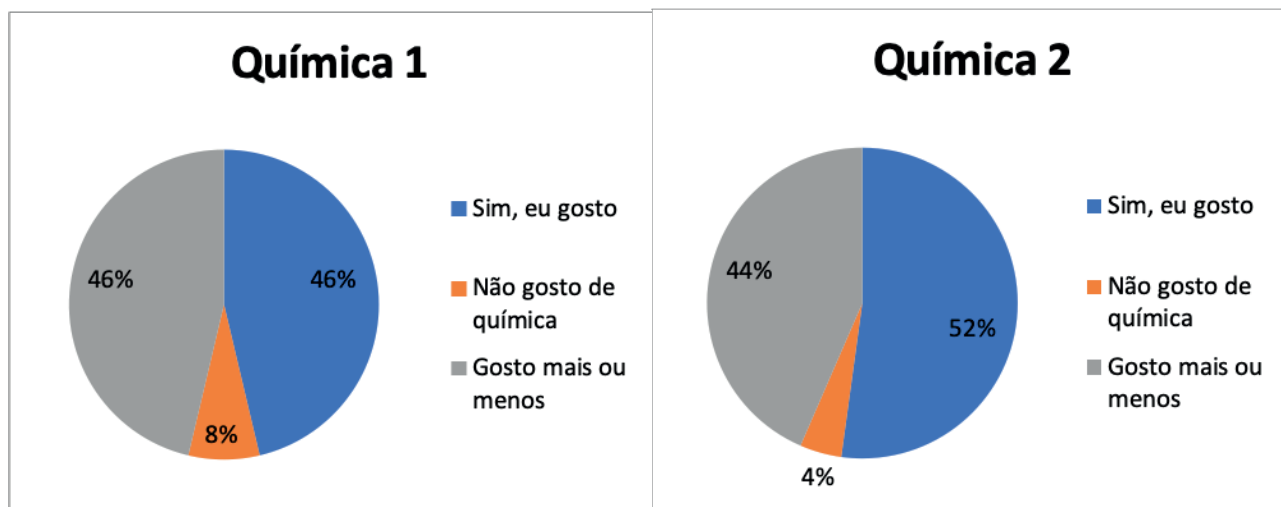


Fonte: O autor (2018).

O conteúdo abordado pela revista também agradou a maioria dos discentes, uma vez que para o aluno é mais interessante associar os conceitos químicos com situações simples do cotidiano. O fato de o personagem poder ajudar o pai a resolver o problema com materiais disponíveis em casa e com os conceitos básicos aprendido em sala de aula, motivou quem estava lendo a ter um olhar diferente para esta matéria, uma vez que a química está presente em coisas simples do nosso dia-dia.

Você gosta de química?

Gráficos 5 e 6

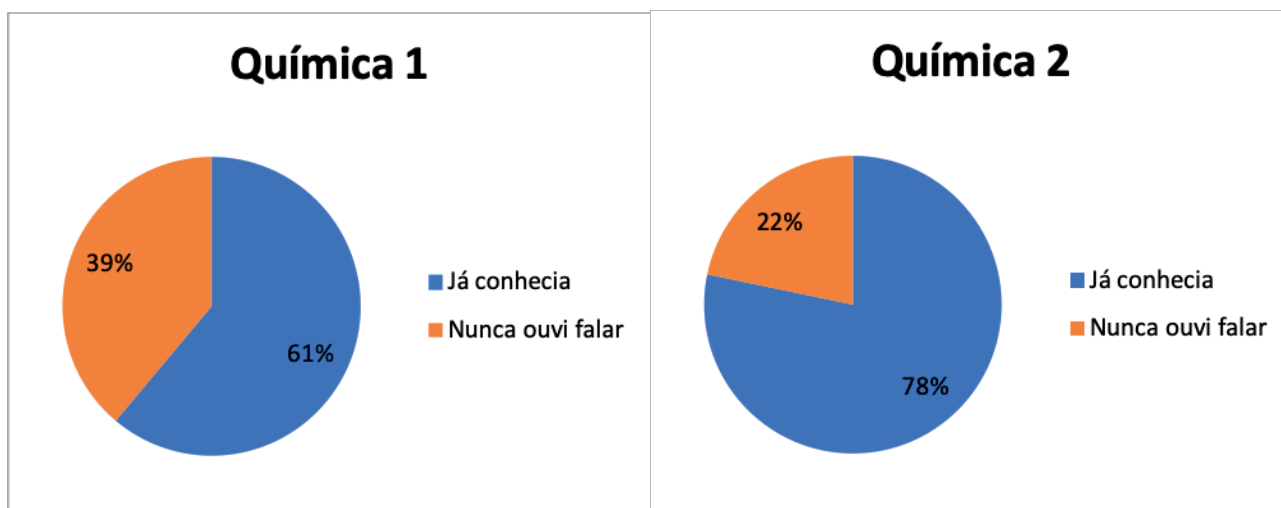


Fonte: O autor (2018).

A maioria dos estudantes sente-se insatisfeitos com a química vista no ensino médio gerando um desinteresse e consequentemente um baixo rendimento, pela matéria, quando ingressam no ensino superior. Logo, observa-se que essa insatisfação é maior entre os alunos de química 1. Um dos motivos por não gostarem pode estar associado à forma como a química foi abordada durante o ensino médio. O jeito corriqueiro como a maioria dos professores aborda a matéria em sala de aula, não optando por atividades complementares, muitas vezes faz com que os jovens criem uma visão totalmente negativa da matéria. Contudo, entre os alunos de química 2, que já tiveram um contato com a química 1, além de outras possibilidades de se envolverem com a química durante a graduação, observa-se uma mudança de perspectiva em relação à matéria, visto que, os alunos ficam mais interessados pela mesma. Porém, ainda há aqueles que não se interessam pela matéria, mesmo com a aplicação de outros métodos de ensino, e continuam com a mesma opinião negativa sobre a mesma.

Você já conhecia o assunto química forense?

Gráficos 7 e 8

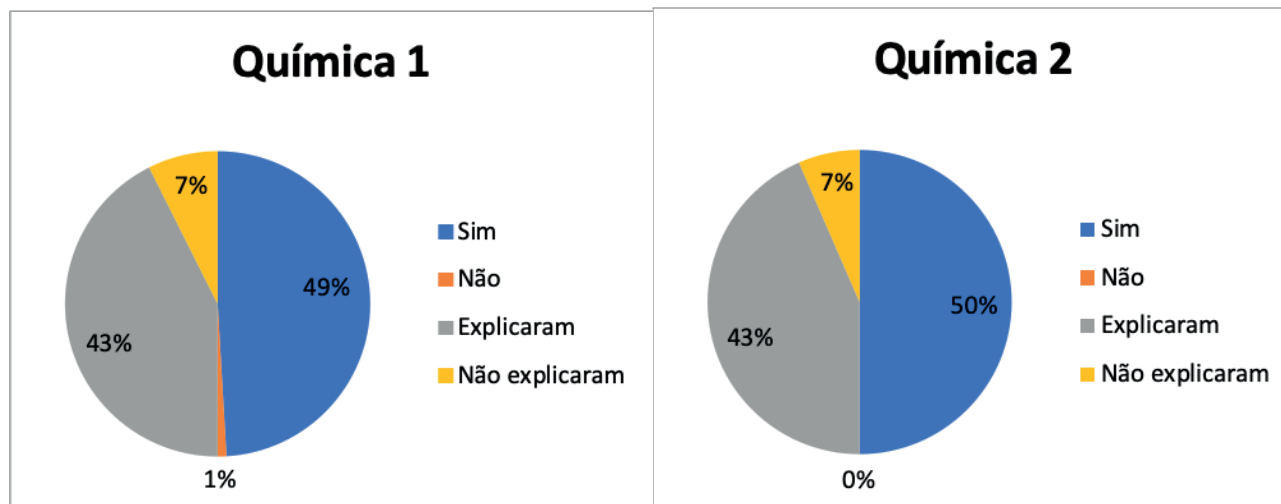


Fonte: O autor (2018).

Observa-se que a maioria dos alunos conhecia o assunto química forense, uma vez que a produção de filmes e séries de televisão que abordam a perícia criminal através de análises químicas laboratoriais, gera um grande interesse, principalmente entre os jovens.

O contexto da revista auxiliou no entendimento do problema? Explique sua resposta.

Gráficos 9 e 10

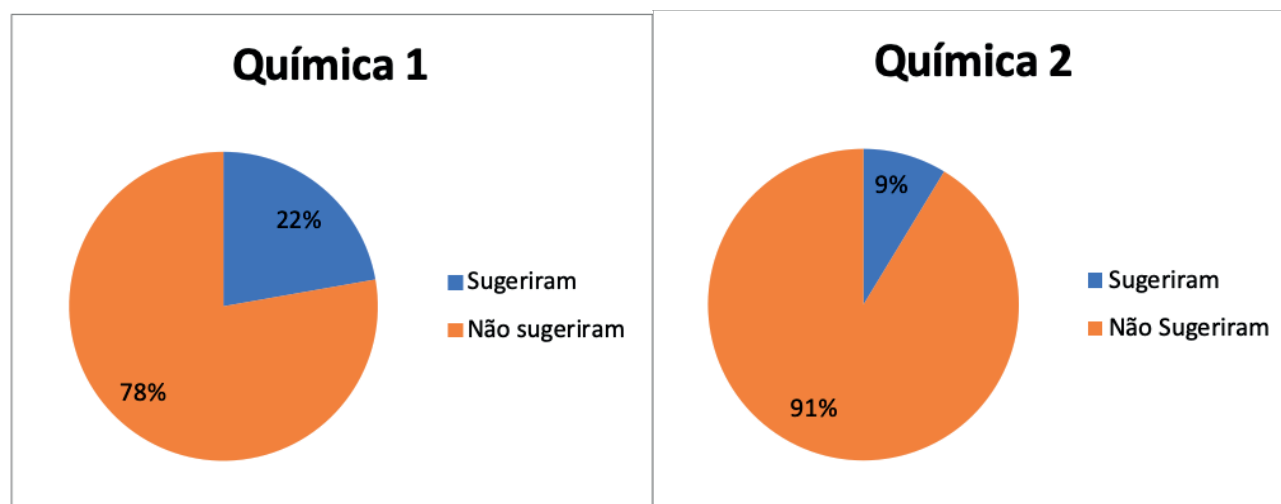


Fonte: O autor (2018).

A maioria dos alunos afirmou que o contexto da história foi muito útil no entendimento do problema, uma vez que a química pôde ser explicada de uma maneira simples e detalhada através de situações cotidianas. O contato do aluno apenas com fórmulas e cálculos na disciplina, sem um contexto que os faça interagir, pode ocasionar um maior desinteresse pela matéria.

Você tem alguma sugestão para nossa revista?

Gráficos 11 e 12

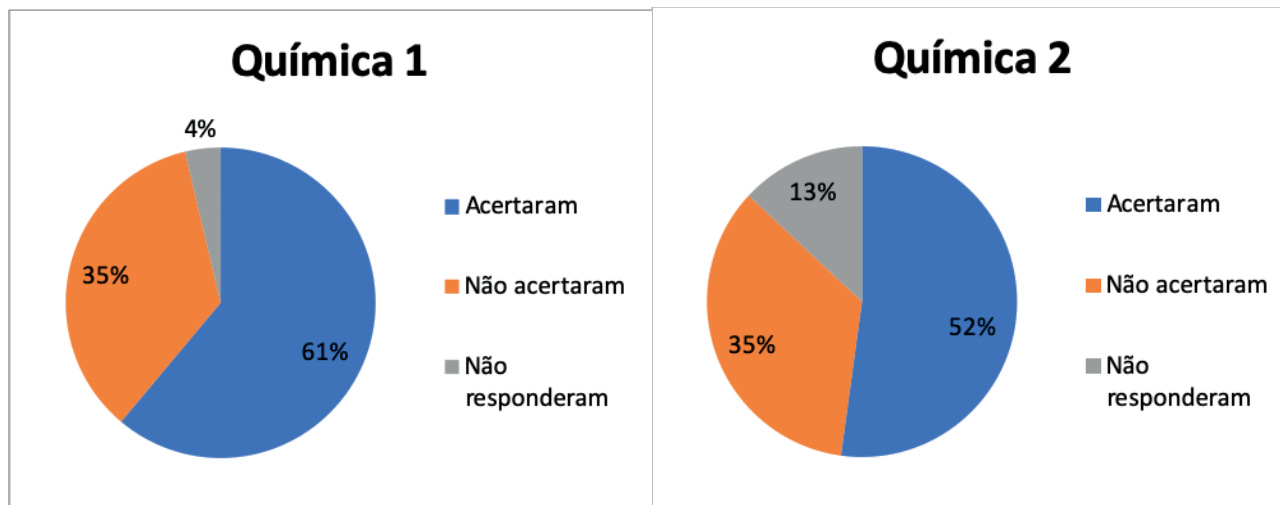


Fonte: O autor (2018).

No formulário, solicitaram-se sugestões para o projeto. Entretanto, observou-se que a maioria não sugeriu nenhuma alteração alegando que a revista estava ótima e não necessitava de melhorias. Contudo, alguns alunos sugeriram mais diálogos, mais ilustrações, o fornecimento de fórmulas químicas bem como mais histórias deste tipo. Logo, é notório a satisfação destes com o projeto.

7) Resolução do cálculo da porcentagem de álcool na gasolina.

Gráficos 13 e 14



Fonte: O autor (2018).

Cálculo: os valores abaixo estão relacionados aos dados da revista 'Para toda falha, uma solução'.

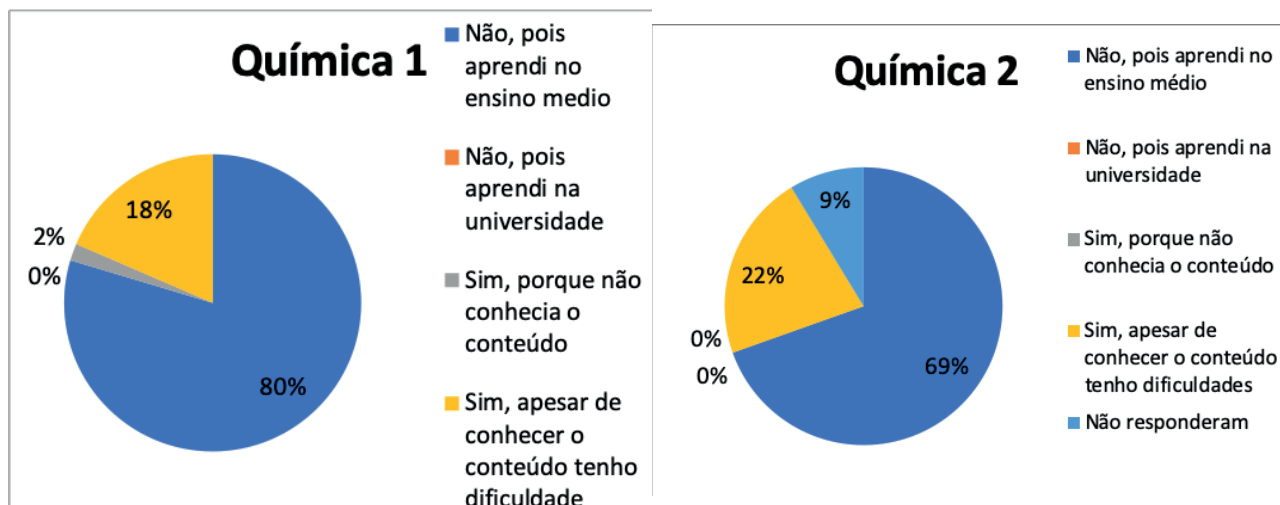
Quando acrescenta-se 50 mL de água na gasolina, observa-se um aumento de volume na fase que contém a água. Logo, essa quantidade a mais é o etanol cuja quantidade, em mL, é determinada subtraindo o valor final da fase água mais etanol pelo valor inicial de água, 50 mL. Logo, para determinar a porcentagem de etanol na gasolina, basta fazer regra de 3.

$$\begin{array}{rcl}
 50\text{mL de água} & - & 100\% \\
 \text{Quantidade de etanol mL} & - & X
 \end{array}$$

X = porcentagem de etanol presente na gasolina.

8) Sentiu dificuldade na realização do cálculo?

Gráficos 15 e 16



Fonte: O autor (2018).

Observou-se que a maioria dos alunos, acertou a porcentagem de álcool na gasolina. Entretanto, alguns alunos que afirmaram ter visto como se resolvia o cálculo no ensino médio, erraram a porcentagem. Percebeu-se que eles se confundiram ao relacionar as proporções corretas do que era água, gasolina e etanol. Outros alunos, mesmo tendo visto o assunto no ensino médio, tiveram dificuldades no cálculo. E a minoria, que nunca ouviu falar sobre o assunto no ensino médio, não resolveu o cálculo.

3.3 Rendimento Acadêmico dos integrantes do projeto

Outro objetivo do projeto Ciência Forense foi envolver os integrantes, primeiramente, com as atividades complementares baseadas na química forense, para uma posterior aplicação nas turmas de química, de modo que o desempenho nas atividades acadêmicas aumentasse. É notório o quanto o projeto foi promissor para os componentes do grupo, identificados como aluno A e aluno B. O aluno A, além de falar o quanto o projeto foi enriquecedor sugeriu outra forma de entreter mais os alunos envolvidos no mesmo:

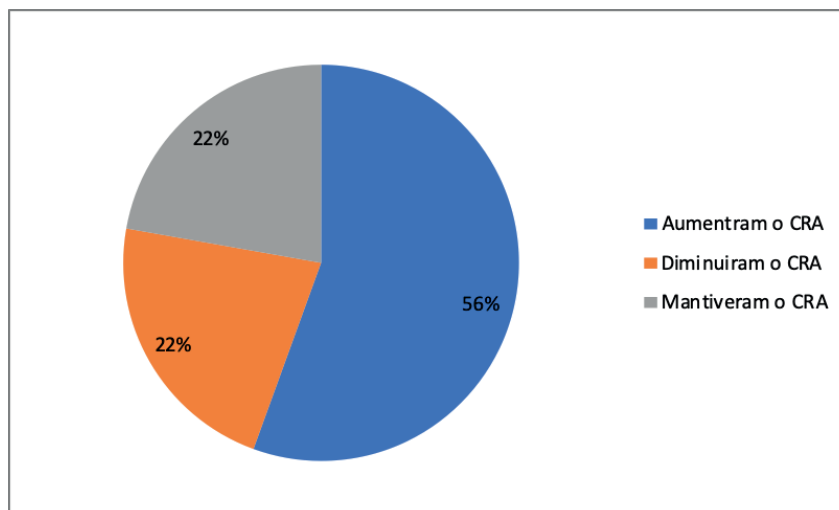
“Olá! O projeto foi bastante enriquecedor, pois proporcionou relembrar conceitos básicos da química e que bem explanados podem aguçar a curiosidade dos alunos de escola pública e também os participantes do projeto. Senti falta das práticas, pois, principalmente para os alunos que se sentem desmotivados na faculdade seria uma forma de estimulá-los e fazer com que se dedicassem mais ao projeto.”

Já o aluno B sentiu-se orgulhoso em fazer parte da equipe, visto que com o projeto ele pôde se apaixonar mais ainda pela química pretendendo como profissão a área de pesquisa e acadêmica:

“O projeto veio apenas para agregar mais em minha vida, me ensinar mais uma vez a ter responsabilidade, me fazer apaixonar mais um pouco pela química e me mostrar que a área da pesquisa junto ao ensino é o que quero como profissão. A cada trabalho feito, a cada elogio, a cada discussão entre os alunos na hora que estávamos aplicando a revista, me fez sentir com orgulho de fazer parte desta equipe incrível.”

Estes depoimentos mostrou-nos a satisfação dos integrantes para com o projeto. Notou-se uma motivação na realização das outras atividades acadêmicas e isto pôde ser observado através do aumento do Coeficiente de Registro Acadêmico-CRA da maioria dos integrantes do projeto, gerando um resultado positivo. Este resultado pode ser observado através do gráfico, visto que o projeto contou com a participação de 10 integrantes.

Gráfico 17



Fonte: O autor (2018).

4 Conclusão

A química forense foi um método que possibilitou aos alunos um contato diferente com a química. Assim, houve um aumento de interesse pela disciplina devido à forma como a mesma foi introduzida aos alunos, através da aplicação de técnicas simples de investigação. Aos integrantes, o projeto Ciência Forense, proporcionou também um contato diferente com a química, visto que a realização de experimentos caseiros bem como a criação do material didático foram estratégias de ensino que estimularam estes a um progresso acadêmico e isto pôde ser identificado com o aumento do coeficiente acadêmico da maioria dos integrantes. Portanto, quando técnicas motivacionais de ensino são aplicadas aos alunos, estes se sentem mais interessados com o conteúdo interdisciplinar da matéria de química, possibilitando um melhor rendimento tanto na matéria, quanto em outras atividades acadêmicas.

5 Agradecimentos

PET- Estratégias para Diminuir a Retenção e a Evasão. PET/MEC.

Referências

COSTA, L. C.; MARCIANO, E. P.; CARNEIRO G. M. B.; SOUSA, R. M. De.; NUNES S. M., **A Química Forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de Ensino CTS em Química Orgânica**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

HODHOD, R.; CAIRNS, P., KUDENKO, D. **Innovative integrated architecture for educational games: challenges and merits**. Em Transactions on edutainment v. Springer, 2011.

RIBEIRO, R. A., FONSECA, F. S. A., SILVA, P. N. **“Estudantes do Ensino Médio e a motivação para estudar Química”**. 27^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química e XXVI Congresso Latinoamericano de Química, 2004.

ROSA, M. F.; SILVA, P. S.; GALVAN, F. de B. **Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação**. Química nova na escola – São Paulo-SP, BR. 2014.

SILVA, A. M.; SOARES, E. M. **Ensino e Aprendizagem: Uso de Jogos como Atrativo para Alunos de Química no Ensino Médio**. 12^o Encontro Brasileiro de Educação Química – Sustentabilidade no Ensino. Fortaleza, CE, Brasil – 06 a 08 de Agosto de 2014.

SILVA, P. S.; ROSA, M. F. **Utilização da ciência forense do seriado CSI no ensino de química**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 6, p. 148-160, 2013.

TAUCHEN, G.; DEVECHI, C. P. V.; TREVISAN, A. L. **Interação universidade e escola: uma colaboração entre ações e discursos**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 14, n. 42, p. 369-393, maio/ago. 2014.

Recebido em: 30 de outubro de 2018

Aceito em: 24 de outubro de 2019