
O Lúdico e a experimentação: uma experiência com o Kit Alquimia[®]

Ludic and experimentation: an experience with Alquimia[®] Game

El lúdico y la experimentación: una experiencia con el juego Alquimia[®]

Alexandrina Pereira Ferreira

Instituto Federal de Goiás
alexandrinar26@gmail.com

Alessandra Timóteo Cardoso

Instituto Federal de Goiás
alessandracardoso22k@gmail.com

Simone Machado Goulart

Instituto Federal de Goiás
simone.goulart@ifg.edu.br

Resumo

Ao longo dos anos, pesquisadores da área do ensino de Química vêm estudando diversas estratégias de ensino que melhorem o aprendizado e a motivação dos alunos durante as aulas. O uso de jogos, aulas experimentais, dentre outras formas de atividades lúdicas, vem se intensificando nas escolas de ensino básico tanto para a introdução e avaliação de novos conceitos, quanto para a revisão de assuntos estudados previamente, complementando assim, as aulas expositivas. Por isso, este estudo teve o objetivo de verificar a aplicação do Kit Alquimia[®], que é uma espécie de “laboratório júnior” comercializado pela Grow[®], em uma aula do segundo ano do Ensino Médio, como forma de promover a revisão de alguns conteúdos como densidade, forças intermoleculares, reações químicas e reações de complexação, além da introdução ao conteúdo de oxirredução, bem como contextualizá-los com o cotidiano dos estudantes. A partir da análise dos questionários respondidos pelos alunos, pôde-se evidenciar a importância que o uso da atividade lúdica aliado à experimentação teve no processo de consolidação do conhecimento dos discentes sobre a disciplina, além da ressignificação do pensamento sobre o tema abordado. Verificou-se que o Kit Alquimia[®] é uma excelente ferramenta para o ensino de Química, pois pode ser utilizado pelo professor como uma alternativa versátil, prática e dinâmica, além de poder ser aplicado para qualquer turma de estudantes acima de 12 anos.

Palavras-chave: Atividade lúdica. Experimentação. Kit Alquimia[®]. Estratégia de ensino.

Abstract

Over the years, researchers in the field of chemistry teaching have been studying various teaching strategies that improve the learning and motivation of students during classes. The use of games, experimental classes, among other forms of ludic activities, has been intensifying in basic education schools both for the introduction and evaluation of new concepts, as well as for the review of subjects previously studied, thus complementing the exhibition classes. For this reason, this study had the objective to verify the application of the Kit Alquimia®, which is a kind of "junior laboratory" commercialized by Grow©, in a class of the second year of High School, as a way to promote the revision of some contents such as density, intermolecular forces, chemical reactions and complexation reactions, besides the introduction to the content of oxirreduction, as well as to contextualize them with the daily life of the students. From the analysis of the questionnaires answered by the students, it was possible to highlight the importance that the use of playful activity allied to experimentation had in the process of consolidating the knowledge of the students about the subject, besides the resignification of the thought on the subject. It was verified that the Alchemy® Kit is an excellent tool for the teaching of Chemistry, because it can be used by the teacher as a versatile, practical and dynamic alternative, besides being able to be applied to any class of students over 12 years old.

Keywords: Ludic Activity. Experimentation. Alquimia® Game. Teaching strategy.

Resumen

Con los años, los investigadores en el área de la enseñanza de la química han estudiado diversas estrategias de enseñanza que mejoran el aprendizaje y la motivación de los estudiantes durante las clases. El uso de juegos, clases experimentales, entre otras formas de actividades lúdicas, se han intensificado en las escuelas primarias, tanto para la introducción y evaluación de nuevos conceptos, como para la revisión de asignaturas previamente estudiadas, complementando así las clases expositivas. Por esta razón, este estudio tuvo como objetivo verificar la aplicación del Kit Alquimia®, que es una especie de "laboratorio junior" comercializado por Grow ©, en una clase del segundo año de secundaria, como una forma de promover la revisión de algunos contenidos, tales como densidad, fuerzas intermoleculares, reacciones químicas y reacciones de complejación, además de la introducción al contenido de oxirreducción, así como contextualizarlos con la vida cotidiana de los estudiantes. A partir del análisis de los cuestionarios respondidos por los estudiantes, fue posible mostrar la importancia que el uso de la actividad lúdica combinada con la experimentación tuvo en el proceso de consolidar el conocimiento de los estudiantes sobre la disciplina, además de reformular su pensamiento sobre el tema abordado. Se descubrió que el kit Alchemy® es una herramienta excelente para enseñar Química, ya que puede ser utilizado por el maestro como una alternativa versátil, práctica y dinámica, y se puede aplicar a cualquier clase de estudiantes mayores de 12 años.

Palabras clave: Actividad lúdica. Experimentación. Kit Alchemy®. Estrategia de enseñanza.

Introdução

A contextualização dos conteúdos teóricos vistos em sala de aula com a vida cotidiana, vêm se tornando tema de várias pesquisas da área de ciências da natureza (SILVA JÚNIOR; PARREIRA, 2016; LIMA; CUNHA, 2020; SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Essa prática permite aos professores e

aos estudantes, uma posição de construtores de seu próprio conhecimento e participantes ativos das mudanças decorrentes na sociedade.

Nas escolas de educação básica, em especial as públicas, professores de Química tendem a não realizar atividades de experimentação com os seus alunos a partir da justificativa da ausência, seja de tempo, de reagentes, vidrarias, espaço adequado, e outros. Entretanto, as atividades experimentais não estão necessariamente relacionadas somente aos equipamentos sofisticados, e aos reagentes caros, mas à forma que o professor conduz o início, meio e o fim da atividade (SALVADEGO; LABURÚ, 2009; SILVA; SILVA; PAULA, 2016).

Assim, a fim de permitir essa vivência de práticas experimentais, muitos professores da educação básica têm procurado estratégias alternativas que possibilitem o desenvolvimento de atividades experimentais (NUNES; NASCIMENTO; SANTANA, 2016).

Há muitos anos, a experimentação é investigada como forma de auxiliar na correlação entre o que se aprende na escola com as atividades relacionadas ao seu cotidiano. Para Giordan (1999), a experimentação pode despertar interesse nos estudantes independente do seu nível escolar, visto que eles a descrevem como algo motivador e lúdico. Esse autor ainda afirma que os professores (que participaram da pesquisa dele) reconhecem que a experimentação auxilia no aprendizado, pois provoca o envolvimento dos alunos nos temas trabalhados em sala de aula.

De acordo com Ferreira et al (2009), geralmente as atividades experimentais no laboratório são como “receita”, na qual o docente ou o texto determinam o que e como fazer. Ainda de acordo com os autores, na atividade experimental dessa forma, dificilmente estão presentes o raciocínio e o questionamento.

Diante do exposto, o Kit Alquimia* (Grow Jogos e Brinquedos Ltda.) apresenta-se como uma opção viável para proporcionar o aprendizado dos alunos, de modo a contextualizar experimentos químicos com diversos acontecimentos cotidianos, provocando uma reflexão investigativa e crítica dos estudantes. É um “kit químico” com faixa etária a partir de 12 anos. O mesmo pode ser utilizado como uma atividade lúdica em aulas de química, pois além de ser bem adequado, é de fácil manuseio, permitindo que o

professor trabalhe diversos conteúdos de Química com seus alunos. Russel (1999), *apud* Soares (2015), descreve artigos que utilizam jogos e atividades lúdicas para ensinar diversos conceitos químicos. Dentre estes, a autora cita o Kit Alquimia® conhecido também como “laboratório júnior” como atividade comercializada por grandes indústrias de entretenimento, no Brasil pela Grow®. O seguinte trecho foi retirado da descrição contida na caixa do Kit:

Na natureza há vários elementos que se transformam e mudam de cor. A mistura de muitos deles gera outros elementos. Com Alquimia® você mesmo vai fazer e entender essas misturas! Combinando dois ou mais componentes, você observará o surgimento de uma substância totalmente nova, com cores, densidades e propriedades diferentes. Parece mágica, mas é ciência! Alquimia®: uma fórmula que mistura aprendizagem e diversão!

Assim, o objetivo principal deste trabalho foi verificar a aplicação do Kit Alquimia® em uma aula do segundo ano do Ensino Médio, como forma de promover a revisão de alguns conteúdos, tais como densidade, forças intermoleculares, reações químicas e reações de complexação e a introdução ao conteúdo de oxirredução, bem como fazer a contextualização destes conteúdos com o cotidiano dos estudantes.

Pressupostos teóricos

De acordo com o Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ensino de Química deve tratar também da contextualização social, cultural, ambiental e histórica e aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018). O conhecimento químico deve ser um meio de interpretar o mundo e intervir na realidade, além de desenvolver capacidades como interpretação e análise de dados, argumentação, conclusão, avaliação e tomadas de decisões.

A contextualização do ensino de química, é também, uma forma de dar significado aos conteúdos ministrados em sala de aula, pois isso pode proporcionar a formação de cidadãos capazes de atuar de forma positiva na sociedade em que estejam integrados (FERREIRA; JÚNIO; FERREIRA, 2017)

De acordo com Santana e Rezende (2008), para atingir as metas almejadas de formação e desenvolvimento de habilidades, o professor de Química pode utilizar várias estratégias, dentre elas as atividades lúdicas e a experimentação. A experimentação faz com que o aluno, correntemente, torne-se mais participativo e o estimula à interdisciplinaridade, conforme Guimarães (2009, p. 198) afirma: “A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação”.

O desenvolvimento de atividades experimentais apresenta algumas características em comum com o uso de atividades lúdicas, pois pode ser motivadora para os estudantes, de acordo com a mediação do professor, torna-se divertida por apresentar uma proposta diferenciada da aula expositiva e simula situações reais que envolvem os conceitos trabalhados, o que pode possibilitar a criação de modelos mentais mais apropriados ao conhecimento científico (SILVA JÚNIOR; PARREIRA, 2016).

A atividade lúdica pode ser definida, de acordo com Soares (2015), como uma ação divertida, seja qual for o contexto linguístico, além disso pode ser um instrumento de informação, observação e correlação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula com o cotidiano do aluno, levando-o a perceber visualmente o que aprendeu na teoria. Assim, ela pode ter ou não a presença de regras, sem considerar o objeto envolto nessa ação. Sobretudo, pode ser uma importante estratégia para o processo ensino-aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, difíceis de serem absorvidos e compreendidos dentro das metodologias tradicionais (PIRES et al., 2018; VASCONCELOS et al., 2012).

As atividades lúdicas oferecem estímulo e proporcionam a interação dos alunos com os colegas, podendo contribuir para melhorar o relacionamento entre eles, incentivando a participação e a colaboração, segundo apontam Castro e Tredezini (2014), pois geralmente os alunos que possuem mais facilidade com o conteúdo podem auxiliar os demais que possuem alguma dificuldade.

Segundo Goi e Ellensohn (2017), a experimentação no Ensino de Ciências é fundamental, entretanto, há algumas questões que precisam ser repensadas, tais como a necessidade exclusiva de equipamentos, reagentes

ou vidrarias. Assim, estudos vêm sendo realizados a fim de evitar a utilização de roteiros muito rígidos e a consequente fragmentação do conhecimento. Pode-se associar isso as atividades lúdicas, que em sua maioria utilizam materiais mais acessíveis se comparado aos materiais utilizados em laboratório, além de que essas atividades flexibilizam o ensino de conteúdos concretos, permitindo aos alunos maior compreensão do assunto, bem como uma participação maior na consolidação de seu próprio conhecimento.

Na literatura, há relatos de trabalhos que fizeram uso do lúdico na educação básica para a abordagem de diversas temáticas da disciplina de Química. Soares e colaboradores (2017) trabalharam o conteúdo de modelos atômicos em uma escola pública em aulas de Ciências, nas quais esses alunos construíram maquetes dos modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford. Nesta pesquisa, os autores tiveram como resultado que o uso de atividades lúdicas como recurso didático envolve os alunos na atividade e os aproxima dos conteúdos estudados na área de Ciências da Natureza, possibilitando que vislumbrem a aplicabilidade desses conceitos em seu cotidiano, além de que as atividades lúdicas aumentam o interesse dos alunos, a sociabilidade e são uma excelente ferramenta no auxílio ao docente.

Campos e colaboradores (2016) trabalharam o conteúdo de ligações químicas com alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola estadual, utilizando a montagem da fórmula estrutural de compostos químicos, por meio de materiais como massa de modelar, papel sulfite e palitos. Os autores destacam que essa atividade promoveu a motivação e consequente participação dos estudantes para o estudo dos conceitos, além de melhorar a interação entre professor-aluno, e aluno-aluno, maior dialogicidade entre eles e maior interesse pelo conteúdo apresentado.

Frente a essa revisão, acredita-se que aliar o lúdico à experimentação pode ser uma forma de auxiliar no processo de Ensino de Química, promovendo sua participação ao longo das aulas e o envolvimento com os assuntos abordados.

Percurso metodológico

O Kit Alquimia® conta com 75 fichas com experiências e mágicas, 13 frascos contendo diversas substâncias, dois frascos vazios (para colocar água e vinagre), quatro tubos de ensaio de vidro, uma estante plástica para tubos, uma pinça plástica, uma espuma para limpeza dos tubos de ensaio, uma unidade de óculos de proteção e um folheto de regra. Este Kit foi inicialmente utilizado pelos alunos do 5º período do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás (IFG) *campus* Itumbiara, na disciplina de Química Analítica Quantitativa como proposta para a Prática de Ensino¹.

A professora propôs que os alunos, divididos em dois grupos, deveriam escolher 9 experimentos do jogo e demonstrá-los aos colegas. Após a apresentação, foi sugerido que os dois grupos se unissem e elaborassem uma aula experimental para uma turma de Ensino Médio da mesma instituição, utilizando os experimentos que foram apresentados. Desse modo, o Kit foi aplicado em uma turma de 26 alunos do 2º ano do Ensino Médio integrado ao curso técnico em Química do IFG *campus* Itumbiara. Essa turma foi escolhida devido aos experimentos escolhidos pelos alunos do Curso de Licenciatura se tratarem do conteúdo de Química do 2º ano do Ensino Médio.

A metodologia utilizada nessa pesquisa foi a qualitativa de caráter experimental, e como instrumento de coleta foram utilizados questionários antes e depois da aplicação do kit. A pesquisa qualitativa é um método de interpretação dinâmica e totalizante da realidade, pois considera que os fatos não podem ser relevados fora de contextos, como por exemplo o contexto social (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Antes da realização da aula, foi aplicado um questionário com a finalidade de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a temática “Alquimia” e suas impressões acerca do uso de recursos didáticos no ensino de Química. As perguntas do questionário estão localizadas na Tabela 1 no tópico Discussão dos resultados. Além do nome, o próprio Kit faz uma relação da “Alquimia” aos

¹ Elemento obrigatório no sistema de avaliação de todas as disciplinas do Curso de Licenciatura do IFG *campus* Itumbiara, em que as atividades desenvolvidas são avaliadas com nota e com a atribuição de 10 horas, totalizando, ao final do curso, 400 horas de Prática como Componente Curricular.

experimentos citados. Para esclarecer possíveis dúvidas sobre esse tema, uma breve introdução sobre o assunto foi feita com os alunos na forma de apresentação de slides, contendo algumas informações sobre a origem do movimento, definição, características, cientistas, entre outros aspectos importantes desta prática.

As experiências no laboratório com duração de 90 minutos, foram acompanhadas pela professora da disciplina no Curso de Licenciatura que era a mesma professora dos alunos do Ensino Médio. Os experimentos foram realizados utilizando os reagentes do Kit, de forma a proporcionar aos alunos sua manipulação e a verificação de sua finalidade. O planejamento das atividades no laboratório foi realizado pelos alunos da Licenciatura juntamente com os autores desse trabalho. Os alunos foram distribuídos em quatro grupos, e os experimentos escolhidos das fichas foram os seguintes:

- a. Difusão - Em um béquer coloque quantidade suficiente de água e, em seguida, adicione uma gota de tinta para carimbo. Observe.
- b. Densidade - Em um béquer coloque água até a metade, e adicione uma colher de óleo, em seguida, adicione quantidade suficiente de pó de ferro. Observe.
- c. Forças intermoleculares - Corte uma rodela da banana verde e uma rodela da banana madura e coloque em um vidro relógio, pingue duas gotas de iodeto de potássio e duas gotas de água oxigenada em cada uma. Observe.
- d. Mágica: “Despoluindo o Azul do Mar” – Em um tubo, coloque cinco gotas de sulfato de cobre e em outro coloque 5 gotas de ácido cítrico e cinco gotas de carbonato de sódio.
1ª passo: Pingue duas gotas de iodeto de potássio e diga: "A poluição gerada pelo homem está destruindo a água do mundo", observe.
2ª passo: Pegue o segundo tubo e transfira a solução para o primeiro. Observe.
- e. Reação Ácida - Coloque 2 mL de refrigerante em um tubo de ensaio e 1 mL de suco de limão no outro. Coloque cinco gotas de bicarbonato de sódio em cada um. Observe a reação.
- f. Reação de Oxirredução - Em um tubo de ensaio coloque 10 gotas de água e cinco gotas de permanganato de potássio, observe. Em seguida adicione 10 gotas de água oxigenada e observe.

- g. “Mágica”: Fervendo sem Fogo - Coloque no primeiro tubo 10 gotas de permanganato de potássio. No segundo tubo preencha 1/3 do volume com água oxigenada e, no terceiro tubo, coloque 15 gotas de ácido cítrico, deixe-os nessa ordem na estante.
- 1ª passo: Transfira o conteúdo do primeiro tubo para o segundo, observe.
- 2ª passo: Passe para segundo tubo, o conteúdo do terceiro tubo e observe.
- h. Complexação (a) - Em um tubo de ensaio coloque 10 gotas de água em seguida adicione quatro gotas de hexacianoferrato de potássio e quatro gotas de nitrato de prata. Observe a reação e em seguida adicione 1 gota de cloreto de ferro.
- i. Complexação (b) - Em um tubo de ensaio adicione 3 mL de água e quatro gotas de cloreto de ferro. Observe e anote o que ocorreu. Em seguida adicione seis gotas de hexacianoferrato de potássio. Observe a reação.

Cada grupo desenvolvia os experimentos, anotava as observações e eram incentivados a discutir entre si os possíveis motivos para as mudanças ocorridas em cada procedimento, bem como esses experimentos poderiam ser associados ao cotidiano. Os procedimentos foram realizados seguindo as orientações do kit, sem nenhuma modificação.

Após a realização da aula prática foi aplicado outro questionário, com o intuito de avaliar a percepção dos alunos acerca do emprego de atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem. As perguntas do questionário final estão localizadas na Tabela 2 no tópico discussão dos resultados. Além disso, os alunos escreveram um relatório da atividade experimental, no qual eles deveriam inserir as reações químicas e possíveis explicações para os resultados dos experimentos do Kit. Esse relatório foi lido, corrigido, discutido e devolvido para os alunos. Somente a professora da disciplina (uma das autoras desse trabalho) teve acesso aos mesmos.

Discussão dos resultados

Para análise dos dados obtidos por meio dos questionários aplicados, as respostas foram divididas em categorias e tratadas estatisticamente levando em conta as porcentagens de cada resposta. O questionário inicial, era composto por questões dissertativas e objetivas, e continha perguntas sobre

o tema Alquimia, nível de dificuldades na matéria de Química e a utilização de metodologias alternativas em aulas de Química. Na Tabela 1, encontram-se as perguntas feitas no questionário e os seus respectivos resultados.

Tabela 1 - Questionário aplicado aos alunos ANTES da prática envolvendo o Jogo Alquimia*

PERGUNTAS	RESPOSTAS		
1. Você tem dificuldade em compreender os conteúdos de Química?	Sim: 61%	Não: 31%	Não responderam: 8%
2. Você acha mais interessante, aulas que envolvam atividades diferenciadas, como jogos, filmes, laboratório etc.?	Sim: 96%	Não: 4%	-
3. Você sabe o que é alquimia? Se sim, defina o que é alquimia?	Sim: 65%	Não: 35%	-
4. Você conhece o Kit Alquimia® da Grow?	Sim: 8%	Não: 92%	-
5. Você já teve alguma experiência com alguma atividade lúdica em aulas de Química? Se sim, descreva.	Sim: 69%	Não: 27%	Não responderam: 4%
6. Que conteúdos de química você acredita que poderiam ser abordados nesse jogo "Alquimia"?	Responderam: 88%	Não responderam: 12%	-

Como é possível observar na primeira questão, a maioria dos alunos consideraram ter dificuldade em compreender os conteúdos de Química. De acordo Amauro, Souza e Mori (2015), o professor é o principal responsável pela promoção da aprendizagem dos alunos, pois deve ser o mediador para que o processo de aprendizagem ocorra de forma que o estudante concretize seu próprio conhecimento. O processo de ensino-aprendizagem depende de sua intenção, por isso deve-se ter uma atenção maior à maneira e o porquê de ensinar. Com isso, é importante que o professor crie situações de aprendizagem organizadas para desenvolver competências e habilidades no contexto das disciplinas (SOARES et al., 2017).

A maioria dos alunos (96%) se interessa por aulas que fazem o uso de atividades diferenciadas, como atividades lúdicas e aulas práticas. De acordo com Darroz, Trivisan e Rosa (2018), estudos apontam que, dentre os fatores que elevam a melhora na qualidade do processo de ensino, estão a escolha de

estratégias de aprendizagem que contemplem diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes inseridos no ambiente escolar e a identificação, por parte do aluno, da forma como ele aprende. O uso de metodologias alternativas no ensino de ciências, é capaz de promover uma educação que objetive o desenvolvimento pessoal e a atuação cooperativa na sociedade, sendo, também, ações motivadoras, atraentes e estimuladores do processo de ensino e aprendizagem e da construção do conhecimento (SANTANA; REZENDE, 2008).

Na terceira questão, foi perguntado se os estudantes sabiam o que era alquimia, e a maioria respondeu que sim, e quando foi pedido para que eles descrevessem em sua concepção o que era alquimia, alguns estudantes responderam: “a primeira química”, “prática que buscava a transformação do metal em ouro”, “movimento que procurava encontrar a fonte da vida”, alguns alunos ainda, fizeram a relação da prática alquimista com o misticismo, bruxaria e a mistura de “elementos da química com mitos e o senso comum”. De acordo com Chassot (1995), a alquimia não pode ser considerada a “primeira química”, visto que se restringia mais a concepções filosóficas da vida, em que, na analogia da purificação dos metais, buscava-se a purificação interior.

Entretanto, a maioria dos alunos citou aspectos filosóficos e espirituais como o misticismo, que realmente fizeram parte do movimento alquimista, sendo assim, pode-se dizer, que os alunos que descreveram a alquimia, citaram ao menos alguma característica que ajuda a definir parte do conceito de como o movimento se consolidava na época. Essa pergunta é extremamente considerável no contexto deste trabalho, pois o Kit Alquimia® possui classificação indicativa a partir de 12 anos de idade, para isso, visando ter uma linguagem didática dos experimentos, é utilizado o termo “mágica” em algumas fichas, mas, ao final do passo a passo nos experimentos, há uma explicação de cada reação química. Como observado na quarta questão, grande parte dos alunos não conheciam o Kit. A utilização do jogo demonstrou que fenômenos que acontecem no cotidiano das pessoas têm uma explicação fundamentada a partir de aspectos científicos. Foi possível perceber, pelos relatos dos estudantes durante os experimentos, e principalmente durante o processo de hipóteses, no qual eles deveriam

propor explicações, um grande interesse em desvendar os “mistérios” de cada experimento do kit, mais uma vez corroborando para a utilização de ferramentas lúdicas no processo de ensino-aprendizagem.

Com base nas respostas obtidas na quinta pergunta, foi possível constatar que grande parte dos alunos (69%) tiveram experiências com o uso de atividades lúdicas em aulas de Química, e citaram: “competições, dominó, labirinto e gincana”. Também citaram o uso de “jogos online” e “aplicativos educativos”. Um dos alunos até mencionou uma experiência em que criou jogos didáticos para o ensino de Química em um projeto de Iniciação Científica. De acordo com Pires e colaboradores (2018) muitos estudos apontam que o uso de atividades lúdicas, como os jogos, são uma forte ferramenta pedagógica que auxilia o processo de ensino-aprendizagem por ser capaz de conectar o aluno com a realidade.

Dentro desse contexto, por meio das respostas dos alunos na última questão, foi possível verificar a vasta possibilidade de aplicação do Kit em diversos conteúdos, como “reações químicas, transformações da matéria, ácido e base, ligações químicas, reações de oxirredução, etc.”

Na Tabela 2, pode-se verificar os resultados obtidos no segundo questionário, realizado posteriormente a aula prática, após tratamento estatístico.

Tabela 2 - Questionário aplicado aos alunos DEPOIS da prática envolvendo o *Jogo Alquimia*®

PERGUNTAS	RESPOSTAS		
1. Você gostou de ter uma aula de Química utilizando o Kit Alquimia*?	Sim: 96%	Não: 4%	–
2. Você acha que a utilização desse jogo promoveu uma maior interação professor-aluno?	Sim: 88%	Não: 12%	Não responderam: 8%
3. Depois dessa aula você tem uma melhor visão sobre o que é alquimia?	Sim: 100%	–	–
4. Você acha que é importante o tema alquimia ser abordado no Ensino Médio? Justifique.	Sim: 100%	–	–
5. Você acha que a compreensão do conteúdo foi melhor utilizando o Kit Alquimia*? Dê exemplos desses conteúdos.	Sim: 77%	Não: 23%	–

A primeira questão identificou que a maioria dos alunos gostaram de ter uma aula de Química utilizando o Kit Alquimia®. Soares (2015) separa tipos de jogo/atividades lúdicas em níveis de interação entre jogo e jogador. Segundo o autor, atividades lúdicas que priorizem a manipulação de materiais que funcionem como simuladores de algum conceito já conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de regras preestabelecidas, mas não haja vencedor e que primem pela cooperação, é classificado como nível de interação I. Segundo o autor:

Nesse nível de interação, é natural que se imagine a química como uma ciência experimental, e a formulação de conceitos se dá a partir de resultados obtidos em alguma atividade prática. Além de várias atividades em sala de aula que não sejam competitivas que podem ser realizadas, podemos encaixar as atividades de experimentação como pertencentes a esse nível de interação (SOARES, 2015, p. 64).

Assim, de acordo com Soares (2015), esse nível de interação causa uma vivência, que é acrescentada ao indivíduo, trazendo uma familiaridade com o conteúdo. Corroborando com essa questão, na segunda pergunta 88% dos estudantes afirmaram que a utilização desse Kit promoveu uma maior interação entre professor e aluno. Para Garcez (2014), com a utilização de diversas estratégias de ensino, o professor pode conquistar o interesse dos alunos pela aula. Assim, a interação entre professor e aluno é fortalecida, pois o professor sai da posição de transmissor de conteúdo e passa a ser o mediador da atividade.

Quando questionados sobre a temática “Alquimia”, todos alunos afirmaram que depois da aula obtiveram uma mudança de percepção e ainda julgaram importante, a abordagem desse tema no ensino médio. Na justificativa do porquê acham importante o estudo da temática Alquimia, os alunos apontaram diversos fatores, tais como: “foi uma das bases da ciência moderna e com ela ocorreram muitas descobertas importantes até hoje”, “trata da história da química, que é importante”, “é um tema que normalmente não é trabalhado, e é muito interessante estudar isso”, “o conhecimento é ampliado”, “não devemos somente saber sobre a química, devemos conhecer seu passado e história”, “para sabermos como a alquimia surgiu, como os experimentos eram executados antigamente”.

É perceptível que houve uma ressignificação na concepção dos alunos acerca do tema alquimia, pois, as visões dos alunos sobre o tema e o porquê estudar o tema mudaram. Santana e Rezende (2013) explica que essa ressignificação pode acontecer por meio da intervenção do professor no processo de mediação de conceitos formulados pelos alunos. Vygotsky (2007), enfatiza a importância da intervenção do professor no processo de desenvolvimento de cada indivíduo, pois segundo ele, a mediação do professor, faz do objeto (neste caso a atividade lúdica), meio de interação que pode ser considerado legítimo promotor do aprendizado.

Na última questão, 77% dos alunos afirmaram que após a utilização do Kit Alquimia® a compreensão do conteúdo melhorou. Os alunos citaram os seguintes conceitos fundamentais que conseguiram entender por meio da discussão frente aos experimentos realizados: oxirredução, dissolução, complexação, densidade, polaridade das substâncias, solubilidade e forças intermoleculares. Assai e Freire (2017) destacam a importância que o trabalho experimental tem. Segundo os autores, ele deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, e não ser usada com o contexto de apenas causar uma motivação no aluno, ou comprovar fatos e teorias previamente estudados.

De acordo com Oliveira e colaboradores (2010) é natural que a princípio, os alunos sejam resistentes quanto ao uso de atividades lúdicas como material didático para auxiliar na compreensão de conceitos. Entretanto, o uso de atividades lúdicas pode contribuir não só para consolidar conhecimentos já aplicados nas aulas expositivas, mas também para introduzir e revisar conteúdos estudados previamente.

De acordo com Soares e colaboradores (2017) a introdução de conteúdos de difícil compreensão é facilitada a partir do desenvolvimento de estratégias de ensino e resolução de problemas, pois nessa perspectiva, o aluno tem autonomia na tomada de decisões e na significação de conceitos. Com as opiniões dos alunos foi possível evidenciar a importância que o uso da atividade lúdica aliado à experimentação teve no processo de consolidação de conhecimentos dos estudantes sobre os conteúdos que foram explorados. Assim, a utilização do Kit Alquimia® permitiu além da revisão de conteúdos

já vistos pelos discentes, a aprendizagem de novos conceitos, indicando que é uma ferramenta promissora de ensino.

Considerações finais

A investigação mostrou que o uso de atividades lúdicas além de ser uma estratégia de ensino, complementa as aulas expositivas e pode provocar um interesse dos alunos. Contudo, é importante salientar a importância que o docente tem nesse processo, pois ele é o mediador que deve provocar discussões no decorrer da atividade, para que os alunos consigam fazer a relação entre o que está sendo observado durante os experimentos e o conteúdo em seu cotidiano.

Os alunos conseguiram compreender o conceito de alquimia, trazido para eles no nome do Kit usado, e conseguiram fazer uma relação desse conceito com a Química e os experimentos realizados. Apesar da não imposição de regras, pois se tratava de uma atividade lúdica, os alunos interagiram, e discutiram bastante sobre as reações químicas. Além disso, houve um desenvolvimento não apenas no processo de aprendizagem dos estudantes e no interesse pelo conteúdo estudado, mas também foi observado que a atividade lúdica permitiu o desenvolvimento de habilidades enquanto seres investigativos, críticos e pensantes.

Com base na experiência vivenciada na aula prática aliando a ludicidade à experimentação, verificou-se que o Kit Alquimia* é um recurso didático que pode ser utilizado pelo professor como uma alternativa versátil, pois vários experimentos contam também com materiais que são utilizados em casa geralmente, ou podem ser adquiridos facilmente, além de o Kit ser de fácil manuseio e poder ser utilizado para qualquer turma de estudantes acima de 12 anos.

Referências

- AMAURO, N. Q.; SOUZA, P. V. T. de S.; MORI, R. C. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de Química. *Multi-Science Journal*. v. 1, n. 3, p. 17-23, 2015.
- ASSAI, N. D. de S.; FREIRE, L. I. F. A Utilização De Atividades Experimentais Investigativas E O Uso De Representações No Ensino De Cinética Química. *Experiências em Ensino de Ciências*. v.12, n. 6, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 25 de junho. 2020.
- CAMPOS, K. A. F.; SILVA, Y. M.; FERREIRA, A. E A.; RIBEIRO, A. C. C.; FELICIO, C. M. Utilização Do Ludismo Como Instrumento Na Recuperação De Conteúdos Ligações Químicas. *REDEQUIM*. v. 2, n. 2, p. 140-146, 2016.
- CASTRO D. F. de.; TREDEZINI, A. L. de. M. A importância do jogo/ lúdico no processo de ensino-aprendizagem. *Perquirere*, v. 11, n. 1, p. 166-181, 2014.
- CHASSOT, A. Alquimiando a Química. *Química Nova na Escola*, v. 1, p. 20-22, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/historia.pdf>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2017.
- DARROZ, L. M.; TRAVISAN, T. L.; ROSA, C. T. W. da. Estratégias de aprendizagem: caminhos para o sucesso escolar. *Amazônia*. v. 14, n. 29, p. 93-109, 2018.
- FERREIRA, M. C. S.; JÚNIO, M. B.; FERREIRA, L.C.S. Uma Análise das categorias de contextualização no ensino de ciências. In: FALEIRO, W. ASSIS, M. P. *Ciências da natureza e formação de professores*. Jundiá: Paco, 2017. p. 303-308.
- FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R., E OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de Química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, 32(2), p. 101-106, 2009.
- GARCEZ, E.S.C. *Jogos e atividades lúdicas em ensino de Química: um estudo do estado da arte*. 2014. 149f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

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

GOI, M. E. J. ELLEN SOHN. Experimentação e Jogos lúdicos na formação continuada de professores de Ciências da Natureza. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis. *Anais do XI ENPEC*. Florianópolis: UFSC, 2017. p.1-8.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*. v. 31, n. 3, p. 198–202, 2009.

LIMA, F. O.; CUNHA, M. B. Photography as a didactic resource to contextualize concepts of Analytical Chemistry. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 3, 2020.

NUNES, F. G.; NASCIMENTO, F. C. do; SANTANA, S. R. A Utilização de Atividades Experimentais na Construção do Conceito de Reações Químicas. In: Encontro de ensino de ciências e matemática (ENECCEM), 1., 2016, Recife. *Anais do 1º Encontro de Ensino de Ciências e Matemática (ENECCEM)*. Recife: EDUFRPE, 2017. v. 1, p. 43 - 46. Disponível em: http://www.ppgec.ufrpe.br/sites/www.ppgec.ufrpe.br/files/anais_enecem_2016_completo.pdf#page=46. Acesso em: 06 de maio de 2018.

OLIVEIRA, L, M, S.; SILVA, O. G. da.; FERREIRA, U. V. da. S. Desenvolvendo jogos didáticos para o ensino de química. *HOLOS*, v. 5 p. 166-175, 2010.

PIRES, D. A. T.; NASCIMENTO, L. A. do.; MEDEIROS, T. M.; LOJA, L. F. B. Quimi Crush: Atividade Lúdica Para O Ensino De Química Orgânica. *Revista Prática Docente*. v. 3, n. 2, p. 625-642, 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. *Metodologia do trabalho científico* [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RUSSEL, J. V. Using games to teach chemistry – an annotated bibliography. *Journal of Chemical Education*, v. 76, n. 4, p. 481, 1999.

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E. Uma análise das relações do saber profissional do professor do ensino médio com a atividade experimental no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 216-223, 2009.

SANTANA, E. M. de.; REZENDE, D. de. B.; O Uso Do Jogo Autódromo Alquímico como mediador do ensino dos conceitos de Alquímia e Química. In: IX Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias, 9, 2013, Girona. *Anais, Girona: Comunicación*, 2013. p. 3184- 3189.

SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. O uso de jogos no ensino e aprendizagem de Química: uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. *Anais XIV ENEQ*. Curitiba. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0125-1.pdf>>. Acesso em: 15 de abril de 2018.

SILVA JÚNIOR, E. A. da.; PARREIRA, G. G. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio. *Tecnia*, v. 1, n. 1, p.67-82, 2016. Disponível em: <<http://revistas.ifg.edu.br/tecnica/article/view/32/9>>. Acesso em: 30 de março de 2018.

SILVA, N. M. R.; SILVA, W. D. A da.; PAULA, N. L. M. de. O Ensino De Química Frente À Experimentação: Conhecendo Diferentes Realidades. *REDEQUIM*, v. 2, n. 2, 2016.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). *Ensino de Química em foco*. Ijuí (RS): Unijuí, 2010. p. 231-261.

SOARES, E. de L.; VIÇOSA, C. S. C. L.; TAHA, M. S.; FOLMER, V. A presença do lúdico no ensino dos modelos atômicos e sua contribuição no processo de ensino aprendizagem. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. v. 12, n. 2 p. 69-80, 2017.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas para o ensino da Química. 2.ed. Goiânia: Kelps, 2015.

VASCONCELOS, E. S.; ROCHA, I. F.; SILVA, J. P.; CEZAR, K. L.; SOARES, P. S.; MOREIRA, T. S.; LORENZO, J. G. F.; SANTOS M. L. B. Jogos uma forma lúdica de ensinar. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7, 2012, Palmas. *Anais do VII CONNEPI*, 2012.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: O papel do brinquedo no desenvolvimento*. 7. ed., São Paulo: Martins Fontes, 2007