

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Trabalhos

A Química dos Cosméticos: uma Sequência Didática para o estudo de funções orgânicas oxigenadas

Diana S. Cardoso (EG), Lourainy Bianca F. Felício (EG), Aparecida de Fátima Andrade da Silva (PQ)

diana.cardoso@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Palavras-chave: Sequência Didática, Ensino de Química, contextualização.

Histórias em Quadrinhos e Estudos de Caso no ensino da Química

Beatriz S. Elizeu Caetano (IC)(EG)¹, Roberta Guimarães Corrêa² (PQ) e-mail: beatrizselizeu@gmail.com

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

¹Modalidade Licenciatura ²Professora Adjunta do Departamento de Química da UFMG

Palavras-chave: História em quadrinhos, Estudo de caso, Ensino de Química.

Mineropólio: um jogo para favorecer discussões CTS sobre a mineração do Brasil no ensino de química

Fernanda Luiza Faria¹, Eduarda Giese¹ e-mail: fernanda.faria@ufsc.br

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau

Palavras-chave: Jogo didático, Abordagem CTS, Mineração, Ensino Médio de Química.

“P4Tree”: o uso de um vídeo de divulgação científica no ensino de Química

Rúbia Lúcia Pereira (PG), Alfredo Luis Mateus (PQ), Andréa Horta Machado (PQ) almateus@gmail.com

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Palavras-chave: divulgação científica, Química Verde, ensino de Química.

Planck Time: um jogo da memória aplicado em uma turma de Fundamentos de Química Quântica do IQ-UFRJ

Anderson R. Ramos ^{1,2,3} (PB, PG), Célia Sousa ^{1,3} (PQ), Priscila T. Martinhon ^{1,2,3} (PQ)

rdgs.anderson@gmail.com, sousa@iq.ufrj.br, pris-martinhon@hotmail.com

¹ Programa de Pós Graduação em Ensino de Química (PEQui), ² Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ³ Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA).

Palavras-chave: jogo da memória, material didático, ensino superior.

Produção de material didático inclusivo para o ensino dos estados de agregação da matéria

Matheus Valentin Maia¹ (PG), Alana Alves Rodrigues¹ (PG)

e-mail: matheus.maia@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa (UFV)¹

Palavras-chave: Ensino de química, materiais didáticos, inclusão, estados físicos da matéria, modelos.

Proposta de um jogo didático inclusivo para favorecer o ensino de Tabela Periódica aos estudantes com deficiência visual

Nayza Martins C. Ramos (IC), Núbia Carla B. do Carmo (IC), Mateus José dos Santos (PG), Vinícius Catão (PQ)

e-mail: nayzamartins@gmail.com

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Palavras-Chave: Tabela Periódica, Inclusão, Jogos no ensino de Química, Deficiência visual.

Releitura e reorganização do jogo “Baralho atômico” visando o aprimoramento do material didático para o ensino de Química.

Bianca M. Gama¹ (EG); Andréa Aparecida R. Alves² (PQ) email: aaralves@id.uff.br ¹*Universidade Federal Fluminense*; ²*Universidade Federal Fluminense*

Palavras-chave: Material didático, Jogo educativo, Ensino de Química.

War - Batalha dos Elementos: Uma proposta de um jogo didático para o Ensino de Química.

Gabriel E C Pereira (EG) email: Gabriel_ecp03@yahoo.com.br

Universidade Federal de Juiz de Fora

Palavras-chave: Jogo de tabuleiro, ensino de química, PIBID.

A Química dos Cosméticos: uma Sequência Didática para o estudo de funções orgânicas oxigenadas

Diana S. Cardoso (EG), Lourainy Bianca F. Felício (EG), Aparecida de Fátima Andrade da Silva (PQ)

diana.cardoso@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Palavras-chave: Sequência Didática, Ensino de Química, contextualização.

Introdução

Atualmente, o objetivo maior para a Educação Científica a ser desenvolvida na Educação Básica em todo mundo é conhecido como “Alfabetização Científica”, com vistas à formação de cidadãos conscientes, responsáveis e críticos, que saibam posicionar-se diante de questões sócio-científicas presentes no nosso cotidiano. Para atingir este objetivo, é necessário um ensino de Ciências por investigação que forneça diversas experiências para promover o aprendizado e o desenvolvimento do aluno, o qual deve também discutir e compreender as relações Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS).

O reconhecimento das incertezas (Morin, 2013) colocou em questão a ideia de uma ciência objetiva, exata, neutra e imparcial e levou a uma nova concepção de conhecimento científico, o qual é uma construção humana, como resultado de um coletivo socialmente acordado. Neste contexto, o desafio para o ensino de Ciências é educar cidadãos capazes de compreender as diferentes relações entre os diversos conhecimentos dentro de uma visão sistêmica e reconhecer as diversas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Sequências Didáticas

Considerando os estudos recentes na área de Formação de Professores, é desejável que os professores da área de Ciências da Natureza tenham oportunidades para planejar e realizar diferentes atividades, as quais permitam aos futuros professores de Química pensarem em soluções didáticas que abordem a construção do conhecimento científico pelos estudantes.

A expressão Sequência Didática será utilizada em um sentido próximo ao proposto por Zabala (1998), referindo-se a um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de alguns objetivos educacionais, que tem início e fim conhecidos pelos professores e alunos. A

organização das sequências didáticas pode capacitar os alunos a se conscientizarem dos objetivos das atividades e do que se espera delas, o que faz muito mais sentido para a dinâmica estabelecida nas aulas.

A elaboração da Sequência Didática foi estruturada de acordo com os princípios sócio-construtivistas e da abordagem CTS para o Ensino de Ciências, a partir do estudo do artigo de Más e Gómez (2009) o qual direciona dessa maneira o Ensino de Ciências. Nesse sentido, a elaboração de projetos temáticos nos quais podemos contextualizar o conteúdo químico favoreceram uma nova postura pelo professor ao planejar Sequências Didáticas Investigativas no sentido de realizar novas ações didático-pedagógicas.

Sequência Didática: A Química dos Cosméticos

Esta Sequência Didática foi elaborada por duas alunas durante a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química II, no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Viçosa, com vistas a preparar os licenciandos para o desenvolvimento de um planejamento de aulas contextualizadas que vinculam o conteúdo que está sendo trabalhado com a realidade do próprio aluno, com o meio social onde o mesmo está inserido, desenvolvendo no aluno a compreensão de conceitos, bem como o desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes adequadas. Além disso, o desenvolvimento de aulas experimentais em que o potencial didático de um experimento está relacionado mais precisamente com as várias possibilidades de exploração de conceitos às quais a sua interpretação pode nos conduzir. A experimentação no Ensino de Química tem sua importância justificada quando se considera sua função pedagógica de auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos químicos, favorecendo o estabelecimento de relações entre os fenômenos e os conceitos estudados. Assim, justifica-se a utilização da experimentação como parte do Ensino de Ciências, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática, possibilitando aos alunos manipularem objetos e idéias.

Considerando que o perfil dos alunos de Ensino Fundamental e Ensino Médio mudou bastante, principalmente devido às novas tecnologias que, por sua atratividade, vem chamando a atenção dos alunos, e se tornando uma dificuldade ao professor para atrair a atenção do aluno para a aula, são necessárias reformulações nas práticas didático-pedagógicas de tal forma que a atenção do aluno se volte para a sua própria aprendizagem. Acredita-se que o desenvolvimento de uma Sequência Didática

Investigativa em que as aulas se diferenciam do padrão tradicional possa provocar a mudança de atitude dos alunos, que deixam de se comportar apenas como ouvintes e/ou observadores de aulas expositivas e passam a refletir, pensar, questionar e argumentar participando mais ativamente das atividades e discussões propostas pelo professor.

A metodologia utilizada na sequência didática

Diante da escolha do tema “A Química dos Cosméticos”, elaboramos uma sequência de aula abordando textos envolvendo problemáticas que fazem parte do dia-a-dia dos alunos: o histórico do uso de cosméticos; a necessidade do uso; a presença de componentes tóxicos nos cosméticos(creme de pele, perfume, shampoo, entre outros); as principais aplicações e sua importância. Além disso, são propostas aulas experimentais investigativas, com vistas a desenvolver a formação de conceitos químicos e de habilidades cognitivas pelos alunos, assim como uma visita técnica à fábrica de cosméticos. Esta Sequência Didática visa a aprendizagem significativa acerca das funções orgânicas oxigenadas. Dentro deste vasto tema “A Química dos Cosméticos” serão trabalhados a nomenclatura, as propriedades de cada função, bem como a sua aplicação no dia-a-dia dos alunos, no sentido de favorecer o protagonismo do aluno como sujeito ativo na construção de seu conhecimento, tendo o professor como mediador dessa construção. Com isso, foram propostas as seguintes aulas:

AULA 1 e 2	Leitura de textos jornalísticos (em grupo). Discussão sobre o texto.
AULA 3	Álcool e éter (utilização de modelos, aula expositiva dialogada).
AULA 4	Aplicação das funções álcool e éter: Alunos em grupo retornam a leitura do texto e são desenvolvidas algumas problemáticas frente ao conteúdo estudado.
AULA 5	Visita técnica à fábrica de cosméticos
AULA 6	Análise de pH e identificação de grupos funcionais das amostras recebidas na visita.
AULA 7	Aldeído e cetona (utilização de modelos, aula expositiva dialogada).
AULA 8	Aplicação das funções aldeído e cetona: Alunos em grupo retornam a leitura do texto e são desenvolvidas algumas problemáticas frente ao conteúdo estudado.

AULA 9	Aula experimental: Extração de óleos essenciais.
AULA 10	Ácido carboxílico (utilização de modelos, aula expositiva dialogada).
AULA 11	Aplicação dos ácidos carboxílicos – Documentário sobre a importância do protetor solar.
AULA 12	Ésteres (utilização de modelos, aula expositiva dialogada e aplicação).
AULA 13	Revisão dos conteúdos abordados.
AULA 14 e 15	Projeto fabricação de xampu
AULA 16	Atividade Avaliativa: Divulgação do projeto desenvolvido para toda comunidade escolar.

Conclusão

Assim, é possível concluir que é de extrema importância um ensino diferenciado, com uma abordagem CTS, que contribui efetivamente para a formação de cidadãos críticos e reflexivos a partir do estabelecimento de relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Vale ressaltar ainda que para a construção da Sequência Didática Investigativa, as alunas realizaram diferentes ações, desde várias pesquisas, seleção de conteúdos, até a reconstrução do planejamento visando assim uma formação docente voltada para a formação da identidade docente, bem como o desenvolvimento de importantes competências inerentes ao trabalho do futuro professor de Química.

Referências:

- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: Carvalho(org.): **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013
- DEBOER, G. E. Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools. *In*: L. B. Flick & N. G. Liderman. **Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning and teacher education**. Springer, 2006, p. 17-18.
- Más, C. F & Gómez, C. F. Cómo diseñar una secuencia de enseñanza de ciencias con una orientación socioconstructivista? **Educación Química. 8ª. Convención Nacional y 1ª. Internacional de Profesores de Ciencias Naturales**, p. 246-251, jun. 2009. Recuperado de: <http://www.educacionquimica.info/busqueda.php>.
- Morin, E. **A cabeça bem-feita**, 24ª edição. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil LTDA, 2014.
- Vieira, R. M.; Tenreiro-Vieira, C.; Martins, I. P. **A Educação em Ciências com Orientação CTS**. Porto: Areal Editores, 2013.
- Zabala, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Histórias em Quadrinhos e Estudos de Caso no ensino da Química

Beatriz S. Elizeu Caetano (IC)(EG)¹, Roberta Guimarães Corrêa² (PQ) e-mail: beatrizselizeu@gmail.com
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

¹Modalidade Licenciatura ²Professora Adjunta do Departamento de Química da UFMG

Palavras-chave: História em quadrinhos, Estudo de caso, Ensino de Química.

Introdução

O ensino de Química no Brasil, tanto na rede pública quanto na privada, é caracterizado por se pautar na abordagem pedagógica tradicional, cuja dinâmica em sala de aula gira em torno do professor como transmissor de saberes e do aluno como receptor dos mesmos. Entretanto, a dificuldade de cativar os alunos e mantê-los interessados nas temáticas trabalhadas em sala de aula extrapola as aulas expositivas e eventuais práticas experimentais utilizadas por esse modelo. A dinâmica estabelecida pela crescente evolução tecnológica possui intrínseca relação com as mudanças comportamentais das novas gerações, que passaram a ter acesso e a buscar formas práticas e objetivas de contato com novos conhecimentos. Por isso, recorrer ao lúdico pode ser uma alternativa viável de tornar as aulas de Química mais atrativas.

Uma atividade lúdica deve ser caracterizada por descontração e prazer em executá-la, dissociando-se do cansaço, monotonia e pressão, percepções comuns entre os alunos sobre o ambiente escolar. Segundo Soares (2013), ler histórias em quadrinhos, um gênero literário cujas características principais são a narrativa sequencial em quadros, preenchidos por desenhos de personagens que interagem entre si e com o cenário a sua volta através de balões de fala, é uma atividade de inesgotável prazer e ludismo, porque o leitor não tem as preocupações e observações de um pintor ou literato durante o processo de leitura e interpretação. Assim, aplicar histórias em quadrinhos em sala de aula, como material de suporte ao trabalho do professor, pode ser uma alternativa facilitadora para o ensino de Química, considerando que tais histórias possuem, além da função de entreter, uma importante função pedagógica.

Em âmbito nacional, existem três autores que se destacam no uso de histórias em quadrinhos como recurso didático: Adriana Iwata, autora da série *Sigma Pi* e produtora de quadrinhos para divulgação científica; e Waldomiro Vergueiro e Ângela Rama, autores do livro *Como usar as histórias em quadrinhos em sala de aula*, que traz um contexto histórico do uso desse gênero literário na educação.

Considerando os quadrinhos como um recurso que pode despertar o interesse dos estudantes, propusemos a utilização desse gênero literário como veículo para apresentação de um estudo de caso. Segundo Herried (2007), casos são histórias que apresentam uma ou mais mensagens. E, tais histórias não tem apenas a função de entreter, elas têm uma importante função pedagógica. Sá e Queiroz (2010), apontam que os casos podem envolver aspectos científicos e sóciocientíficos, e apresentar diferentes níveis de complexidade, considerando as possibilidades de resolução, podendo ser classificados como casos bem ou mal estruturados. Os casos podem despertar o interesse dos estudantes, o que pode desencadear um processo de ensino e aprendizagem mais efetivo. Uma vez que o caso é apresentado, cabe ao professor a organização e condução de todas as atividades que deverão ser realizadas para a resolução do caso. Realização de trabalhos em grupo, abordagem de determinados conteúdos a partir de aulas expositivas, realização de aulas dialogadas, debates, são inúmeras as possibilidades de se trabalhar em sala de aula com os estudos de caso.

Assim, considerando o uso dos quadrinhos como recurso didático e do estudo de caso como estratégia de ensino, este trabalho apresenta o resultado da elaboração de uma tirinha a partir de um caso existente e os resultados de uma análise sobre os aspectos positivos e negativos da tirinha produzida, realizada por graduandos do curso de Química.

Metodologia

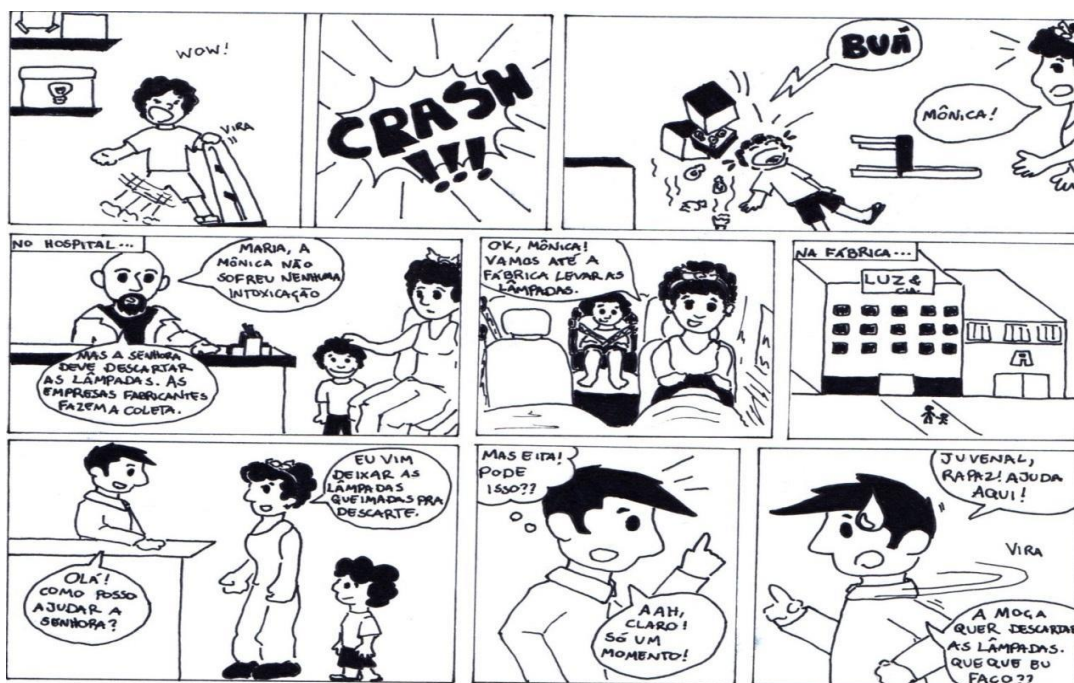
O trabalho foi realizado em duas etapas, que consistiram:

1. Na Adaptação do caso escrito *A lâmpada queimou: e agora?!*, dos autores Pedro Farinazzo Bergamo Dias Martins e Régis Tadeu Santiago (Grupo de Pesquisa em Ensino de Química de São Carlos) para o gênero história em quadrinhos;
2. Análise do quadrinho produzido, realizada por estudantes do curso de Química da UFMG.

A primeira etapa foi a elaboração da história em quadrinhos, partindo do caso escrito como roteiro. Durante esse processo de criação da história em quadrinhos, adaptações foram realizadas para tornar a narrativa breve e didática. Na segunda etapa, de análise dos quadrinhos, os graduandos do curso de Química foram convidados e receberam uma cópia dos quadrinhos e também o caso original, para que pudessem comparar os dois gêneros e apontar os pontos positivos e negativos do material produzido. Para orientar esse processo de análise, também foi entregue aos estudantes, um questionário que foi respondido por escrito e entregue ao final da atividade.

Resultados

A produção da história em quadrinhos (HQ) foi feita tomando-se como roteiro o texto do caso A lâmpada queimou: e agora?!. O trecho final da narrativa pode ser visto a seguir:



Treze graduandos responderam ao questionário que contém cinco questões. A Tabela 1 apresenta as questões do questionário e as principais considerações extraídas das respostas:

Tabela 1: Questões que foram respondidas e as principais considerações dos estudantes

Questão apresentada	Considerações dos alunos
A HQ apresenta o conteúdo da história que é apresentado no texto?	Dos 13 pesquisados, todos responderam que a história das personagens é apresentada nos quadrinhos.
Quais adaptações você sugere para tornar a HQ mais semelhante ao caso?	A maioria dos estudantes sugeriu a adição de mais informações sobre a periculosidade das lâmpadas fluorescentes.
Quais os pontos positivos e negativos da HQ?	Os pontos positivos citados foram em sua maioria em relação à praticidade e à dinâmica da leitura, em oposição ao texto. Os pontos negativos mais citados são a falta de informações sobre as lâmpadas e o caráter breve da HQ, omitindo algumas informações.

A HQ se parece com um caso investigativo? Que elementos você analisou na HQ que te ajudaram a responder a essa questão?	A maioria respondeu positivamente, avaliando a questão presente no último quadrinho e o problema que as lâmpadas causam ao meio ambiente. Os que responderam negativamente argumentaram sobre a questão final ter sido muito vaga e sobre a omissão de algumas informações. Foram apresentadas soluções para esses problemas, como a inserção de mais um quadrinho no final com um questionamento mais elaborado e a exposição da periculosidade do mercúrio presente nas lâmpadas.
Você substituiria o caso, na forma como está, pela HQ? Por quê?	Dos 13 questionários respondidos, 11 substituiriam o caso em forma de texto pela HQ, e 2 não substituiriam. Os argumentos positivos foram relacionados ao caráter cômico e descontraído da HQ, enquanto os negativos trataram da falta de conteúdos de química e de informações.

Durante a análise dos questionários respondidos percebeu-se que, ao dar uma representação física aos agentes da história, houve maior sensibilização sobre a questão apresentada. O material mais sucinto e de leitura despreocupada, baseado no conceito de ludismo desenvolvido por Soares, chamou mais a atenção dos alunos e mobilizou-os a pensar sobre aspectos excedentes às informações contidas nos quadrinhos, como dados referentes à toxicidade do mercúrio e como ele pode ser prejudicial à saúde, por exemplo. As HQ's, por associarem recursos visuais à escrita, têm maior tendência em desenvolver empatia para com o problema. O aluno se insere na narrativa através das expressões corporais dos personagens, do cenário e das onomatopeias (palavras que descrevem sons), se familiariza com o que está acontecendo e por isso tende a se envolver mais no processo de resolução. Essa discussão se encaixa na influência do gênero sobre as emoções e o estado psicológico de quem lê, citada na obra de Vergueiro e Rama.

Considerações finais

Com base na análise realizada, foi possível observar o potencial das histórias em quadrinhos e também a necessidade de construir, juntamente com a história, um texto com informações complementares, que pode ser tanto utilizado pelo professor, quanto pelos estudantes.

Quadrinhos contendo casos inéditos estão em produção e serão utilizados em uma disciplina optativa ofertada no primeiro semestre de 2019, na UFMG. Esses materiais, assim como os resultados de sua aplicação, serão coletados e divulgados.

Referências

HERRIED, C.F. Start With a Story: The Case Study Method of Teaching College Science . NSTA Press. 2007.
SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudo de casos no Ensino de Química. Campinas: Editora Átomo, 2010.
Sigma Pi Project, disponível em: <<http://www.sigmapi-project.com/>> último acesso em 06/03/2019, às 23:01.
SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química. 1ª Edição. São Paulo: Editora Lequal, 2013.
VERGUEIRO, W.; RAMA., Â. B., RAMOS, A.; VILELA, P.T. Como Usar as Histórias em Quadrinhos em Sala de Aula. 4ª Edição. São Paulo: Editora Contexto, 2014.
“A lâmpada queimou, e agora?” GPEQsc. Disponível em:
<<http://www.gpeqsc.com.br/casos/casos.php?op=viewCaso&pagina=2&casoid=65>> Último acesso em 12/05/2019.

Mineropólio: um jogo para favorecer discussões CTS sobre a mineração do Brasil no ensino de química

Fernanda Luiza Faria¹, Eduarda Giese¹ e-mail: fernanda.faria@ufsc.br

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau

Palavras-chave: Jogo didático, Abordagem CTS, Mineração, Ensino Médio de Química.

Introdução

O trabalho foi idealizado durante uma atividade de Prática como Componente Curricular (PCC) da disciplina de Mineralogia, onde almejávamos propor um material didático sobre a temática potencial mineral do Brasil para ser aplicado na disciplina de química do ensino médio. Posteriormente, o material foi confeccionado e aplicado no ensino médio no como resultado de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), propondo discussões sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a extração mineral a partir do jogo de tabuleiro *Mineropólio*.

Buscando a formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade, o estudo e a discussão sobre a mineração apoia-se na ideia de que as pessoas lidam e consomem diariamente centenas de produtos e a decisão do que consumir poderia levar em consideração não só a eficácia e a utilidade dos produtos originários da atividade mineradora, mas também se são ou não renováveis, seus impactos ambientais e na saúde decorrentes do processamento/produção e comercialização, o valor econômico e questões éticas relacionadas. Desse modo, a discussão sobre a mineração é uma temática que permite uma abordagem CTS.

A proposta do uso de um jogo para tratar deste tema surgiu como uma forma de diferenciar as aulas associando divertimento com aprendizagem, de forma a diminuir a formalidade entre alunos e professores, promover a socialização e a construção conjunta do conhecimento (SOARES, 2015). Pode-se definir jogo como uma atividade livre, não-séria, com caráter fictício ou representativo, limitado no tempo e no espaço, constituído por regras implícitas ou explícitas (SOARES, 2015). Para ser aplicado, em sala de aula, o jogo pode assumir a função lúdica e educativa (KISHIMOTO, 2017). Segundo Cunha (2012), quando a função lúdica se sobressai, caracteriza-se apenas como um jogo, e do contrário, temos um material didático. O equilíbrio entre estas funções caracteriza-se um jogo educativo. Em sua utilização no ensino médio, o jogo Mineropólio busca reconhecer a química presente no cotidiano do estudante e realizar uma abordagem contextualizada dos elementos químicos, da tabela periódica e de fenômenos da natureza associados aos minérios e a mineração.

Desenvolvimento e aplicação do jogo

O jogo *Mineropólio* foi desenvolvido baseado no jogo de tabuleiro Banco Imobiliário®, marca registrada da companhia de brinquedos Estrela, licenciado do jogo de tabuleiro *Monopoly* da Hasbro. O objetivo dos dois jogos é se tornar o jogador mais rico. Fazem parte de ambos os jogos: tabuleiro, cartas de sorte e revés (SeR), cartas de título de propriedade, encarte de regras, peões e dados. O jogo Mineropólio tem como finalidade, fazer o paralelo entre os interesses econômicos relativos à mineração no Brasil e ainda problematizar estas ações com as cartas de SeR constantes no jogo.

A edição de imagens e montagem do texto das cartas e do tabuleiro, impresso em gráfica, foram feitos em computador, com uso dos programas CorelDRAW X8® e Microsoft Word 2010®. O espaço central do tabuleiro recebeu a imagem do mapa do Brasil com a indicação das minas de extração como possibilidade de compra. Os nomes das ruas e avenidas do jogo Banco Imobiliário, foram alterados para nomes de minas de extração localizadas no Brasil, designadas, por exemplo, como Mina de Carvão, Mina de Hematita. Junto ao nome das minas, foi indicado os elementos químicos que poderiam ser obtidos delas.

As companhias do jogo original Banco Imobiliário, como navegação, táxi, aviação, etc., continuaram no jogo Mineropólio com a finalidade de se trabalhar a importância do transporte para a mineração. Essas ações relacionadas ao tabuleiro do *Mineropólio* contribuíram para dar ludicidade ao jogo (KISHIMOTO, 2017), assim como para o fato de que jogar que pode ter caráter de prazer ou até mesmo desprazer.

Algumas outras modificações diferenciam o jogo Mineropólio do Banco Imobiliário, são elas: a utilização de minerais peões e a finalidade dos cartões de SeR. O uso de minerais peões teve como objetivo, proporcionar o contato do estudante com estes materiais e instigar a sua percepção acerca da diferenciação da composição desses minerais a partir de seus aspectos visuais. Em torno da utilização dos minerais peões, também pode ser realizada, pelo professor, uma discussão da composição química desses compostos e ainda a problematização de que a obtenção de diferentes minerais está correlacionada à composição do solo, uma vez que os minerais são extraídos do solo pela mineração. Cabe ainda destacar, que as informações sobre a composição química de cada mineral, utilizado como peão, foram fornecidas junto ao jogo.

Os cartões de SeR, no jogo *Mineropólio*, trazem situações reais que ocorrem no Brasil, que potencializam ou limitam a atividade mineradora, exploram curiosidades como locais com grandes minas de extração, estabelecem discussões com enfoque CTS e retratam desafios a serem superados

na atividade mineradora no país, este último está baseado principalmente no referencial de Marini (2016). Destacamos que para um maior envolvimento dos estudantes e o favorecimento de discussões, as cartas de SeR devem ser lidas em voz alta durante o jogo. A retirada das cartas de SeR durante as jogadas, a leitura e a problematização delas, contemplam a função educativa do jogo (KISHIMOTO, 2017). Foi ainda adicionado ao conjunto do jogo *Mineropólio*, um baú de plástico para armazenamento ou transporte das peças como cartas de SeR, dinheiro do jogo, dados, minerais peões, etc. (Figura 1).

Figura 1. Foto dos itens do jogo *Mineropólio*: (a) Títulos de propriedade (b) cartas SeR (c) Encarte de Regras (d) minerais peões.



Ao longo do jogo, buscamos explorar os diferentes recursos minerais do Brasil em praticamente todos os estados brasileiros, procurando abordar o desenvolvimento sustentável, nos aspectos ambiental, econômico e social. As principais atividades de mineração do solo brasileiro foram trabalhadas, neste jogo, após a divisão do Brasil em duas partes: o Brasil Amazônico a oeste e o Brasil Atlântico a leste, que se divide na faixa de dobramento Paraguai-Araguaia. O Brasil do leste engloba as regiões Centro Oeste, Sul, Sudeste e Nordeste e diferencia-se do Brasil Amazônico.

O objetivo do jogo *Mineropólio* é despertar e desenvolver, por meio de um jogo de tabuleiro, o pensamento crítico e a discussão sobre a atividade mineradora no Brasil; o reconhecimento de regiões mineradas; os impactos positivos e negativos advindos da exploração mineral e a relação com a economia do país, a qual é subdividida com base nos aspectos ambientais (impactos e legislação), econômicos (*commodities*) e sociais (o âmbito, situação e/ou características de uma determinada sociedade, assim como, os aspectos culturais). Além disso, o jogo propõe demonstrar, para os jogadores (estudantes), que o envolvimento das empresas pode contribuir com a sustentabilidade, a partir do

reconhecimento das questões socioambientais como uma oportunidade de negócios, prevendo a preservação e a conservação dos recursos naturais.

A aplicação deste jogo foi realizada a partir de uma sequência de aulas. Essa sequência foi aplicada por um dos pesquisadores, em uma escola pública da cidade de Blumenau (SC), em duas turmas do primeiro ano do EM. Para isso, foram utilizadas oito aulas com duração de 45 minutos cada. Para a construção dos dados, foram utilizadas gravações em áudio, observação participante e aplicação de três questionários: anterior, durante e após a sequência de aulas, de modo a analisar as concepções prévias dos estudantes, explorar o tabuleiro do jogo e investigar sobre as discussões realizadas ao longo das aulas e no jogo sobre aspectos CTS. Na proposta de ensino empregada, relembramos alguns fatos noticiados que afetaram o Brasil envolvendo as minas de extração: rompimento da barragem de rejeitos de mineração no estado de Minas Gerais, da cidade de Mariana (2015) no subdistrito de Bento Rodrigues, casos de extração ilegal do ouro na Bahia (2018), crises econômicas nos últimos anos que contribuíram para a estruturação e deformação da atividade mineradora no país. Na sequência de aulas, discutimos ainda a presença da mineração nos produtos que utilizamos no cotidiano, seguimos com problematizações sobre as formas de obtenção de minerais e como essa temática se envolve em questões econômicas. Posteriormente a isso, houve a aplicação do jogo e finalização desta ação com a discussão sobre as cartas de SeR, a fim de explorar os impactos ambientais e sociais advindos da mineração. Essa atividade favoreceu a contextualização do ensino de elementos químicos.

Os estudantes já conheciam as regras do jogo Banco Imobiliário, o que facilitou a inserção deles no jogo *Mineropólio*, ainda assim o encarte de regras deste recurso foi utilizado como consulta. A aceitação em sala de aula, pelos estudantes, foi boa, oportunizou a participação de diferentes alunos e favoreceu o envolvimento deles nas discussões posteriores. Os alunos, durante a proposta de ensino, revelaram tanto aspectos lúdicos quanto educativos do jogo. Por fim, destacamos que o mesmo pode ser trabalhado numa perspectiva interdisciplinar, na qual sugerimos explorar temas como capitalismo, sociedade, história da mineração no Brasil, formação de rochas e minerais, e outros assuntos.

Referências

- CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 34, n. 2, p.92-98, maio 2012.
- KISHIMOTO, T. M. (Org.). O jogo e a educação infantil. In: _____. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2017. cap. 1, p. 134-586.
- MARINI, O. J. Potencial Mineral do Brasil. In: MELFI, A. J. et al. (Org.). *Recursos Minerais no Brasil: problemas e desafios*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências; Vale S.A., 2016. p. 19-31.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.110-132, 2002.

SOARES, M. H. F. B. *Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química*. 2. ed. Goiânia: Kelps, 2015. 196 p.

“P4Tree”: o uso de um vídeo de divulgação científica no ensino de Química

Rúbia Lúcia Pereira (PG), Alfredo Luis Mateus (PQ), Andréa Horta Machado (PQ) *almateus@gmail.com*
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Palavras-chave: *divulgação científica, Química Verde, ensino de Química.*

O contexto de realização do trabalho e sua metodologia

O programa INCT (Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia), financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e pelas FAPEs (Fundações de Amparo à Pesquisa) estaduais, têm possibilitado a realização de grandes projetos em rede, reunindo pesquisadores de diversas partes do país em torno de uma temática relevante. Em paralelo com o desenvolvimento da pesquisa, todos os INCTs têm como missão contribuir para a divulgação da ciência junto à população e a melhoria do ensino de ciências (BRASIL, 2019).

O INCT Midas tem como foco a geração de tecnologias de aproveitamento de resíduos de atividades humanas como a mineração, a biomassa proveniente da agricultura e resíduos pós-consumo. Um diferencial importante do INCT Midas é a sua preocupação não apenas na geração de tecnologias, patentes e artigos científicos, mas também na sua transferência para empresas de modo que estas sejam realmente aplicadas na solução de problemas ambientais. Para isso, o projeto aposta na criação de empresas de base tecnológica, fomentando uma cultura empreendedora entre os alunos de pós-graduação dos grupos de pesquisa. Na área de divulgação científica, o INCT Midas tem investido na produção de vídeos relatando os resultados das suas pesquisas. O primeiro vídeo produzido, intitulado “Falo nada, só óleo”, descrevia os problemas do descarte de óleo de cozinha usado e o desenvolvimento de tecnologias para a sua transformação em biodiesel (INCT Midas, 2018).

Neste trabalho relatamos a produção de um vídeo curto de divulgação científica e de atividades para sala de aula sobre uma empresa *startup* criada a partir de resultados de pesquisa do INCT Midas. A empresa, chamada de P4Tree, apresenta uma solução para a retirada de fósforo da urina humana, visando o seu aproveitamento como fertilizante.

Inicialmente estudamos um modelo de vídeo curto, com foco na divulgação de uma pesquisa científica de sucesso, para identificação de padrões. Tais padrões foram identificados por meio da análise fragmentada do vídeo modelo. A partir da definição do tamanho do vídeo a ser produzido - de 2 a 3 minutos de duração - e dos padrões que consideramos relevantes - o pesquisador/empreendedor como narrador; apresentação do pesquisador contendo seu entendimento de ciência; preocupação com a

desmistificação do sujeito cientista; explicitação do desenvolvimento e importância social/ambiental da pesquisa - buscamos pesquisador(es) do projeto MIDAS. Nessa busca, o *P4Tree* foi o primeiro trabalho cujo pesquisador ofereceu a disponibilidade necessária. Após entrevista para conhecer e saber como foi desenvolvida a pesquisa que levou à startup, por meio de relato histórico do pesquisador, elaboramos um primeiro roteiro esquematizando atividades para o aluno de ensino médio. Posteriormente um roteiro ampliado e ilustrado que relacionasse as atividades pedagógicas com respectivas marcas no vídeo a ser produzido. De posse desse novo roteiro foi confeccionado questionário direcionador ao pesquisador/narrador para a gravação do áudio. Materializado o áudio, em estúdio adequado, procedemos com as filmagens em ambientes internos e externos conforme também indicados no roteiro. Em seguida, o vídeo foi editado por profissional do INCT Midas.

A partir da primeira versão do vídeo *P4Tree*, as atividades inicialmente esquematizadas, foram organizadas e desenvolvidas. O vídeo trouxe uma riqueza de temas com possibilidade de atividades e com isso a necessidade do recorte. Tanto o vídeo quanto as atividades são produtos da pesquisa realizada no mestrado profissional. As atividades foram produzidas por meio de temáticas oriundas do vídeo *P4Tree*. Os temas Urina, Fertilizantes, Mineração Urbana, Eutrofização foram selecionados com a perspectiva de trabalhar nas atividades conceitos químicos envolvendo soluções. Utilizamos uma atividade introdutória de reconhecimento do vídeo *P4Tree* a fim de que o estudante encontrasse referência no vídeo aos aspectos/temas/conceitos a serem trabalhados nas atividades subsequentes. As atividades para o aluno são acompanhadas de um material para o professor contendo o objetivo da atividade, respostas esperadas aos exercícios, passagem do vídeo indicada, conceitos químicos solicitados aos alunos além de referências bibliográficas.

Resultados

O vídeo produzido tem a duração de 2 minutos e 50 segundos. Este formato de vídeo curto foi selecionado por proporcionar que o vídeo seja assistido em diversos momentos, em que o professor pode direcionar a atenção dos alunos para cada um dos aspectos levantados à medida que as atividades são realizadas.

O vídeo inicia com a apresentação do pesquisador e de suas motivações para o trabalho. O *P4Tree* é um material que consegue absorver o fósforo presente na urina, evitando que este elemento chegue na natureza e cause uma contaminação. O fósforo é um macronutriente que, quando presente em excesso, causa o fenômeno da eutrofização em corpos d'água. A lagoa da Pampulha é um exemplo

deste problema ambiental, retratado no vídeo. Ao mesmo tempo, o fósforo é um nutriente fundamental para plantas e é adicionado ao solo como um fertilizante. O objetivo do P4Tree, então, é remover um potencial agente poluente e transformá-lo em fertilizante. Um dos conceitos introduzidos é o de mineração urbana (SILVA, 2017) como uma fonte de matéria prima que seria desperdiçada. O vídeo também relata o teste realizado em 2018 do material em banheiros químicos utilizados durante o Carnaval de rua em Belo Horizonte (Figura 2). Por fim, o vídeo mostra dados do desperdício do fósforo em Belo Horizonte, considerando a sua concentração (em gramas por litro de urina) e o número de habitantes de Belo Horizonte.



Figura 1 - Captura de imagem do vídeo P4Tree mostrando o material usado no P4Tree.

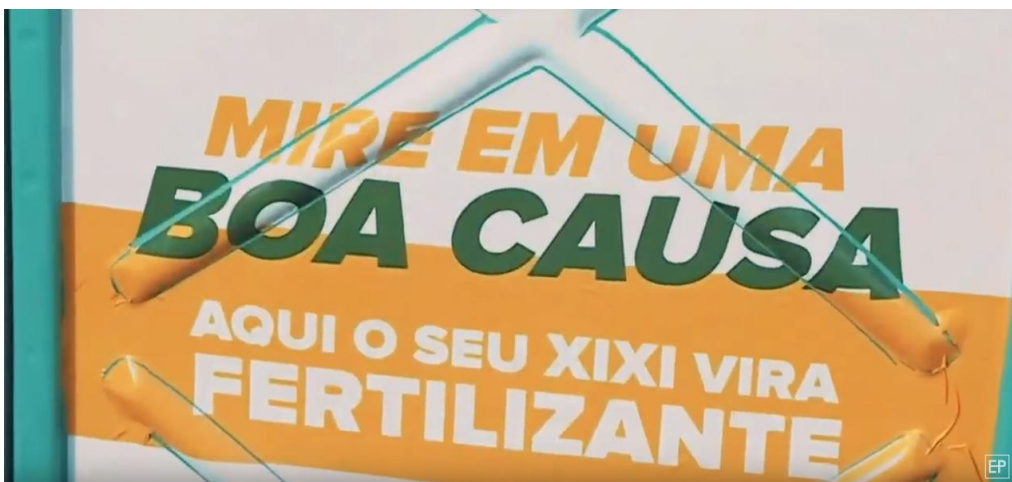


Figura 2 - Captura de imagem do vídeo P4Tree mostrando a porta dos banheiros químicos usados no Carnaval de Belo Horizonte em 2018.

A sequência de atividades trabalha conceitos ligados à concentração de soluções e à solubilidade. Cada uma das atividades retorna ao vídeo inicial e explora uma das temáticas trabalhadas.

A atividade inicial tem como objetivo direcionar o aluno a explorar o vídeo e identificar a temática da pesquisa, além de dar sentido e correlacionar termos como mineração urbana, macronutriente, fertilizante, urina, banheiro químico e eutrofização para as próximas atividades.

Em seguida, os alunos irão realizar uma atividade para discutir a urina e seus principais componentes. Após analisar uma tabela contendo dados sobre a composição da urina, os alunos respondem a uma série de questões que desenvolvem os conceitos de porcentagem em massa e cálculos simples relacionados ao desperdício de fósforo na urina.

Na terceira atividade, os alunos irão analisar rótulos de fertilizantes utilizados em jardinagem. Os problemas causados pela deficiência de fósforo nas plantas são discutidos e os alunos devem interpretar os dados presentes no rótulo quanto a forma de sua utilização (como material sólido ou em solução), os dados da sua composição (especialmente a porcentagem de fósforo) e a concentração das soluções preparadas para seu uso, em gramas por litro.

Uma atividade experimental é utilizada a seguir para mostrar como o P4Tree remove o fósforo da urina. A precipitação dos íons fosfato com íons de magnésio e cálcio é realizada e a solubilidade dos fosfatos é discutida.

As atividades seguintes discutem a questão da mineração urbana e da eutrofização. Consideramos que as atividades abordam diversas questões ambientais dentro de um contexto rico, que trazem questões relativas aos princípios da Química Verde de uma maneira diferenciada e ao mesmo tempo aliam a divulgação de pesquisas realizadas no Brasil ao ensino de Química escolar. O vídeo se encontra em fase de finalização e as atividades serão aplicadas e avaliadas em sala de aula do ensino médio em breve.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Arthur Silva pela sua participação no vídeo.

Referências

BRASIL - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia. Disponível em <<http://inct.cnpq.br/>>. Acesso em 15 de março de 2019.

MATEUS, A.L.; MACHADO, A.H., Falo Nada, só Óleo. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Zk-y_5W7hBo>, Acesso em 15 de março de 2019.

SILVA, J. T.; BARRETO, J.C.G.; OLIVEIRA, C.R.M. de; SILVA, J.R.. A importância no Brasil da mineração urbana de terras raras nos resíduos eletroeletrônicos: cenário atual, políticas, extração e perspectivas. **Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2017, v.2, n.2.

Planck Time: um jogo da memória aplicado em uma turma de Fundamentos de Química Quântica do IQ-UFRJ

Anderson R. Ramos ^{1,2,3} (PB, PG), Célia Sousa ^{1,3} (PQ), Priscila T. Martinhon ^{1,2,3} (PQ)

rdgs.anderson@gmail.com, sousa@iq.ufri.br, pris-martinhon@hotmail.com

¹ Programa de Pós Graduação em Ensino de Química (PEQui), ² Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ³ Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA).

Palavras-chave: jogo da memória, material didático, ensino superior.

O contexto de realização do trabalho

Os jogos, em uma visão geral, sempre estiveram presentes na vida das pessoas em diferentes formas, seja como elemento de diversão, disputa ou de aprendizagem. Analisando diferentes épocas da História, pode-se perceber que jogar sempre foi uma atividade inerente do ser humano. Desde a Antiguidade Platão (427-348 a.C.) já afirmava a importância de “aprender brincando” e Aristóteles (385-322 a.C.), seu discípulo, sugeria que a educação das crianças deveria ocorrer por meio de jogos que simulassem atividades dos adultos (FOCETOLA, CASTRO, SOUZA et al, 2012).

Outro nome importante quando falamos de jogo é o de Vygotsky (1896-1934) que procurou analisar o papel do desenvolvimento das crianças e das experiências sociais e culturais por meio do estudo do jogo na criança discutindo o papel do brinquedo e, mais diretamente, da brincadeira de faz de conta no desenvolvimento da criança, pois esse desenvolvimento é fortemente influenciado por experiências concretas que elas vivenciam (SCHERER, 2013).

Os avanços tecnológicos e o fenômeno da popularização da internet permitiram que pudéssemos levar os jogos para outras plataformas e assim abrimos caminhos para os jogos virtuais. Cossetin (2018) fala que os jogos virtuais podem ser utilizados para ensinar e aprender de forma lúdica e, simultaneamente, inclusiva. Uma demanda presente nos alunos do curso de Química é: Os conteúdos de quântica são frequentemente assimilados através do método de memorização de conceitos (GRECA, MOREIRA, HERSCOVITZ, 2001). Contudo, a memória ainda é um elemento chave para uma aprendizagem adequada. A literatura destaca a importância da memória de trabalho sendo crucial para várias atividades como ler, escrever, fazer contas e até mesmo copiar coisas do quadro, sendo eminentemente verbal e visual (PIPER, 2013). Sendo assim, o objetivo do trabalho é trazer o conceito de jogos para dentro do ensino de Quântica de modo que trabalharemos com a hipótese de que um jogo da memória sobre a temática pode ser uma alternativa para facilitar o aprendizado ao exercitar a memória de trabalho e testar a usabilidade do jogo desenvolvido.

Metodologia de trabalho

Optou-se fazer esse trabalho através de uma abordagem qualitativa em termos de colocar um interesse maior pelo processo do que pelo produto final (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Duas modalidades foram desenvolvidas: físico e virtual. O jogo virtual foi desenvolvido na plataforma *Construct 2*, um editor de jogos em 2D, a partir de tutoriais disponíveis na internet. O jogo consiste em dezesseis cartas divididas em quatro grupos: cientistas, postulados, experimentos e equações. O jogador deve fazer os pares de acordo com duas combinações possíveis: cientista/postulado e experimento/equação. Ou seja, relacionar a carta do cientista com a carta do respectivo fenômeno explicado por ele e a carta do experimento com a carta da equação derivada dele. O jogo possui um sistema de cronometragem e de pontuação: cada acerto vale dez pontos e cada erro descontam dois pontos. O jogo físico continha um número maior de cartas (24), porém seguia as mesmas regras.

A avaliação do jogo foi conduzida aplicando-se um questionário qualitativo online (*Google Forms*) baseado no modelo proposto por Savi (2010) composto por quatro perguntas: Impressão sobre o jogo, pontos positivos, pontos negativos e sugestão de melhora.

Resultados

Participaram da atividade onze alunos que utilizaram as duas formas do jogo. Com base nas respostas, o jogo físico obteve um retorno geral positivo enquanto o jogo virtual obteve uma reação geral neutra dos participantes.



Figura 1 – Registro da atividade sendo aplicada durante a aula de Fundamentos de Quântica

A pergunta sobre “impressões do jogo” é dividida em três categorias: Motivação, Experiência e Conhecimento. Tanto na categoria “motivação” quanto em “conhecimento” ambos os jogos tiveram boas avaliações uma vez que a dinâmica do jogo foi a mesma para as duas modalidades com vantagem para o jogo físico. A categoria “experiência” foi onde o jogo físico apresentou melhores avaliações. Uma explicação possível é que na versão física a interface, curiosamente, foi mais agradável que a virtual e também a forma de jogar. Algumas falhas na programação do jogo virtual afetaram a jogabilidade de modo que as avaliações negativas aumentassem comparando com as avaliações das outras categorias.

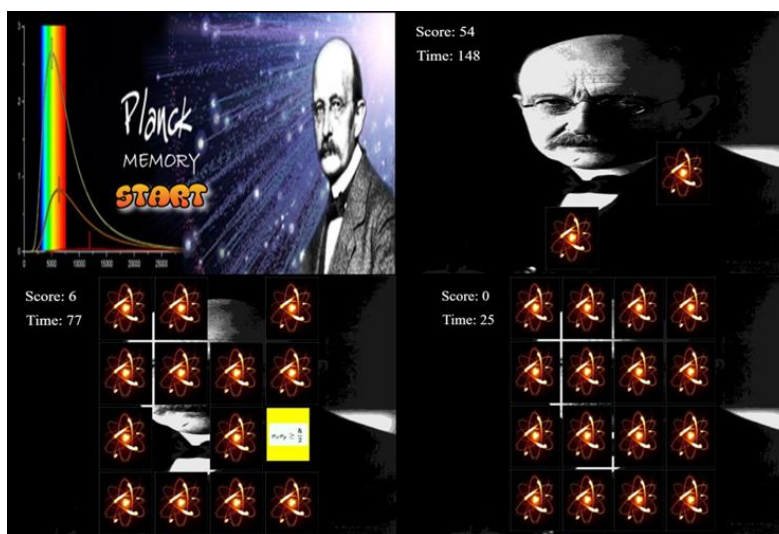


Figura 2 – Capturas de tela mostrando a interface da versão virtual desenvolvida no *Construct 2*

Nas perguntas seguintes foi pedido para que destacassem um ponto positivo, um negativo e uma sugestão para melhorar o jogo. Os principais pontos positivos incluem: O fato de possuir quatro cartas que completavam um conjunto auxiliando no aprendizado, ter sido uma boa forma de resumir a matéria e relacionar os conteúdos da disciplina com momentos de lazer. Já os principais pontos negativos comentados foram: o tempo de jogo que poderia ter sido maior, a escolha de cores menos similares para divisão das cartas e o tamanho das imagens.

Encaminhando a aplicação do trabalho em aulas de química no ensino superior

O *Construct 2* é um programa que se mostrou de fácil uso para elaboração de jogos de baixa complexidade e que não exigem tanta experiência em programação da pessoa que o utiliza pois seguindo os tutoriais disponíveis na web (Ex: Fabriquetta de Games, Make Indie Games, etc.), os resultados são bem satisfatórios. O único ponto contra é que a versão gratuita possui certas restrições

tais como: eventos e efeitos especiais limitados e impossibilidade de rodar em outras plataformas (Android, iOS, etc). Em compensação, o programa permite que o jogo seja exportado em HTML5 e, por ser compatível em navegadores (Chrome, Firefox, Internet Explorer, etc.), existe a possibilidade de publicar no Facebook. Sendo assim abre a possibilidade de outros jogos serem criados e/ou adaptados a vários conteúdos e podendo atender a diversos públicos.

Com relação ao jogo físico, ele permite maior interação entre os jogadores e tem a vantagem das regras serem flexíveis dependendo do propósito da atividade e de acordo com os participantes, as cores das cartas, tanto no físico quanto no virtual, tiveram alguma influência na hora de memorizar e lembrar-se das informações contidas nelas de acordo com os participantes.

Espera-se que o material produzido possa ser utilizado mais vezes e que trabalhos como esse inspire outras produções para elaboração de materiais didáticos para o ensino superior.

Agradecimentos

Deixo meus agradecimentos a todo o GIEESAA que forneceu o apoio teórico e técnico para o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

BOGDAN, R. e BIKLEN, S. Investigação Qualitativa em Educação. Porto - Portugal: Porto Editora, 1994.

COSSETIN, E. F. Jogos virtuais como estratégia de aprendizagem e inclusão, Revista digital Diversa: Educação inclusiva na prática, 2018, disponível em <https://diversa.org.br/artigos/jogos-virtuais-como-estrategia-de-aprendizagem-e-inclusao/> acessado em 30 de outubro de 2018.

FOCETOLA, Patrícia B. M., CASTRO, Pedro J, SOUZA, Aline C. J de, GRION, Lucas S., PEDRO, Nadia C. S., IACK, Rafael S., ALMEIDA, Roberto X., OLIVEIRA, Anderson C. de, BARROS, Claudia V. T. de, VAITSMAN, Enilce, BRANDÃO, Juliana B., GUERRA, Antonio, C. O., SILVA, Joaquim F. M. da, Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química.. Química Nova na Escola, Vol. 34, N° 4, p. 248-255, novembro, 2012

GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A.; HERSCOVITZ, V. E.. Uma proposta para o ensino de mecânica quântica. Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo, v. 23, n. 4, p. 444-457, Dec. 2001 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172001000400010&lng=en&nrm=iso>. access on 31 Oct. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-47442001000400010>.

PIPER, F. K. A importância da memória de trabalho para a aprendizagem. Semana de Letras, v. 13, p. 1-6, 2013.

SAVI, Rafael et al. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. Renote, v. 8, n. 3, 2010.

SCHERER, A. S. O lúdico e o desenvolvimento: a importância do brinquedo e da brincadeira segundo a teoria Vigotskiana. 2013. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013

Produção de material didático inclusivo para o ensino dos estados de agregação da matéria

Matheus Valentin Maia¹ (PG), Alana Alves Rodrigues¹ (PG)

e-mail: matheus.maia@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa (UFV)¹

Palavras-chave: Ensino de química, materiais didáticos, inclusão, estados físicos da matéria, modelos.

Introdução

Desde o surgimento do que conhecemos hoje como ciência a interpretação da natureza e de seus fenômenos esteve atrelada a observação visual. A compreensão de alguns conceitos e fenômenos químicos exige, muitas vezes, que se lance mão da visão, da audição, do tato, do olfato e até mesmo do paladar, porém “[...] a visão ainda é o sentido majoritário para a observação, aquisição de informações e interpretação dos dados coletados nos experimentos, devido ao caráter imediato, ao mesmo tempo analítico e sintético.” (BENITE et al, p 95, 2017).

Diante da presença de alunos cegos ou com baixa visão como pode-se garantir que esses alunos percebam aspectos fenomenológicos da química? Para as pessoas com deficiência visual as mãos são o principal instrumento de percepção, por meio do tato eles podem perceber formatos, texturas, ter noção da temperatura e também fazer a leitura em braille (GIL, 2000). Uma dificuldade imposta pela química é o risco de utilizar a função tátil ou até mesmo outros sentidos como o paladar para que os alunos possam explorar alguns fenômenos, pois algumas substâncias são tóxicas e alguns experimentos podem ser nocivos.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um material didático inclusivo para a utilização de alunos e professores no conteúdo de estados físicos da matéria. Compreender os estados físicos da matéria e suas transformações é de grande valia na construção do conhecimento químico, uma vez que as propriedades da matéria, como seu estado físico, estão intimamente relacionadas com ligações químicas e interações intermoleculares (SILVA, 2008).

Metodologia

A realização deste trabalho teve como contexto as aulas de Estágio Supervisionado em Química III em 2018, disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Viçosa. Os estudantes foram estimulados a planejarem aulas com uma abordagem inclusiva para incluir alunos com deficiências auditiva e/ou visual no processo de ensino e aprendizagem, que foram avaliadas pela

professora e pelos próprios alunos da disciplina. Nesse sentido elaboramos um material didático de baixo custo que facilita a percepção pelos alunos normovisuais, pelos alunos com deficiência visual e também pelos alunos surdos.

Na elaboração do material foram utilizados caixa de papelão, folhas de acetato, bolinhas de isopor, tinta e um secador de cabelo. Além da utilização do reglete¹ para adicionar elementos instrutivos em braille na construção de gráficos para portadores de deficiência visual.

O estado sólido é representado por meio de bolinhas de isopor fortemente unidas, por meio de cola quente, a fim de demonstrar uma estrutura rígida com forma bem definida, com um volume constante que não preenche por completo todo o recipiente. Outro aspecto importante também representado por esse modelo é a existência de espaços vazios na matéria. Já o estado líquido é representado por bolinhas de isopor soltas no recipiente, representando assim a possibilidade de as moléculas estarem a uma certa distância uma das outras para que possam tomar a forma do recipiente. Para representar o estado gasoso, foi utilizado um secador de cabelo conectado a uma abertura inferior no recipiente, o jato de ar empurra as bolinhas de isopor que ganham mobilidade e passam a ocupar todo o volume do recipiente, com movimento desordenado (MORTIMER, MACHADO, 2013; REIS, 2013). Todos os recipientes possuem aberturas para que os alunos possam tocar o seu interior, o recipiente do estado gasoso possui uma abertura retrátil móvel que impede que as bolinhas saiam do seu interior.

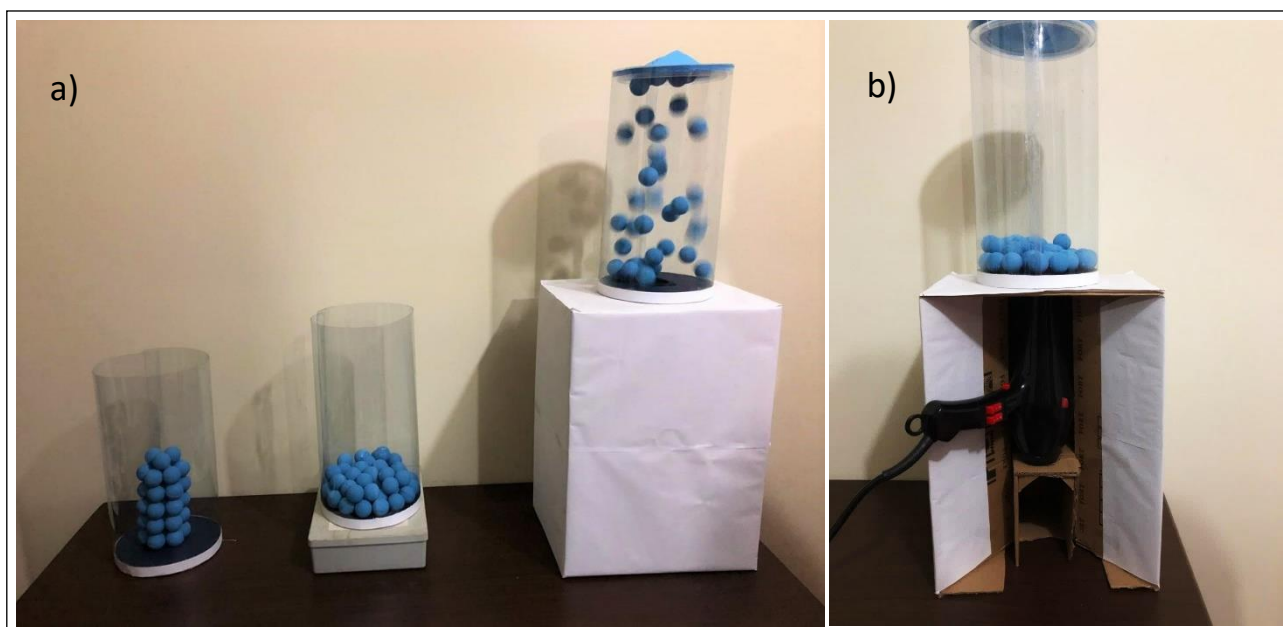


Figura 1. a) Os três estados físicos da matéria, respectivamente, sólido, líquido e gasoso. b) Estrutura traseira para montagem da representação do estado gasoso com secador de cabelo acoplado.

¹Reglete: Instrumento para escrita manual em braille.

No decorrer da aula, enquanto o professor explica os três estados de agregação, sólido, líquido e gasoso ele pode convidar os alunos para que possam sentir algumas diferenças entre os três por meio do tato.

É importante ressaltar que a utilização desse tipo de recurso deve ser esclarecida previamente pelo professor para que os alunos compreendam que se trata de um modelo, e como tal possui limitações e não corresponde, obviamente, a total representação do estado microscópico em que se encontram as partículas (CHAMIZO, 2010). Para garantir a compreensão das diferenças entre os estados físicos o professor também pode pedir para que os alunos percebam alguns aspectos importantes, como o fato das bolinhas de isopor, que representam átomos ou moléculas, não mudarem de um estado físico para o outro aspectos como a cor (observável para os alunos normovisuais), textura ou tamanho, o que indica que uma mesma substância em diferentes estados físicos não possui diferença entre os átomos em si (MORTIMER, MACHADO, 2013; REIS, 2013).

Em um segundo momento, buscando uma maneira mais inclusiva de explicar para alunos cegos os diagramas de estados físicos das substâncias, foram produzidos gráficos semipreenchidos com o auxílio de reglete, fios de linha e palitos. O reglete foi utilizado para a escrita do título de cada eixo dos diagramas na linguagem Braille, e os palitos e os fios de linha utilizados para criarem textura, de modo a indicarem as mudanças de estado em cada gráfico como pode ser observado na Figura 2.

Considerações Finais

Mediante a apresentação da aula e uma apreciação crítica dos licenciandos e dos próprios autores percebe-se algumas limitações do modelo, o que é inerente a esse tipo de material. Para contornar algumas dessas limitações é importante a mediação do professor, principalmente para nortear os alunos na observação e nas percepções dos aspectos representados pelo modelo e também para salientar os aspectos que o modelo não conseguiu demonstrar, como por exemplo, a mobilidade existente em todos os estados físicos e a interação entre as partículas também nos três estados. Entretanto o material produzido adequou-se muito bem ao seu propósito, uma vez que traz a química para um nível macroscópico e representa aspectos importantes de cada estado. Já a utilização dos diagramas adaptados para alunos com deficiência visual se mostrou uma prática bem positiva, possibilitando um maior acompanhamento e inclusão do aluno com o que estava sendo discutido em sala de aula. O próximo passo deste trabalho é sua aplicação em um contexto escolar e espera-se que material possa ser aperfeiçoado e validado.

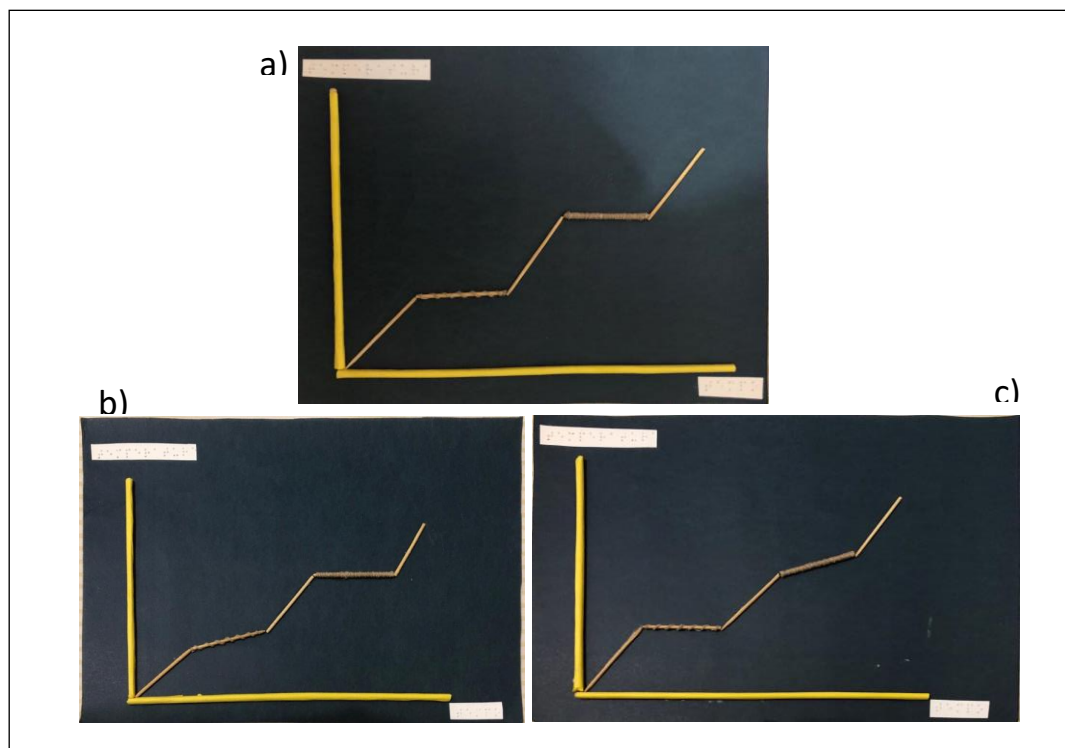


Figura 2. Diagramas de mudança de estados físicos com eixos nomeados em braille e a representação gráfica dos dados com diferentes texturas. a) Substâncias puras, b) mistura eutética e c) mistura azeotrópica.

Referências

- BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; BONOMO, F.A.F.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S.; ALVES, D.R. Observação inclusiva: O uso da tecnologia assistiva na experimentação no ensino de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*. v.12, n.2, 2017, p.94-103.
- CHAMIZO, J. A. Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2010, 7(1), p. 26-41.
- GIL, M. *Cadernos da TV Escola - Deficiência visual*. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000, 80 p.
- MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. *Química*. São Paulo: Scipione, v. 1, 2013.
- REIS, M. *Química*. São Paulo: Editora Ática, v. 1, 2013.
- SILVA, S. M. *Concepções alternativas de calouros de química sobre conceitos fundamentais da química geral*. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Bioquímica, Porto Alegre. 2008.

Proposta de um jogo didático inclusivo para favorecer o ensino de Tabela Periódica aos estudantes com deficiência visual

Nayza Martins C. Ramos (IC), Núbia Carla B. do Carmo (IC), Mateus José dos Santos (PG), Vinícius Catão (PQ)

e-mail: nayzamartins@gmail.com

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Palavras-Chave: Tabela Periódica, Inclusão, Jogos no ensino de Química, Deficiência visual.

Introdução

O direito à Educação está na Constituição Federal (BRASIL, 1988) como um marco na defesa da inclusão escolar, sobretudo quando instituiu como um dos princípios a *igualdade de condições de acesso e permanência na escola* (art. 206, inciso I). Como a educação busca o desenvolvimento humano e o preparo para o exercício da cidadania, segundo o artigo 205 da Constituição, qualquer restrição de acesso a um ambiente formativo seria uma “*diferenciação ou preferência*”, o que estaria limitando “*em si mesma o direito à igualdade dessas pessoas*”. Porém, de nada adianta estudantes com alguma Necessidade Educacional Diferenciada (NED) estar integrados à escola, mas excluídos do processo educativo como um todo. Assim, destaca-se a importância de o ensino favorecer a equiparação de oportunidades, permitindo o ingresso e permanência na escola, tal como assegura a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Entretanto, ainda verificam-se algumas adversidades na escola, tal como condições inadequadas para a realização do trabalho docente, problemas oriundos da formação inicial, falta de valorização profissional, dentre outros, que associados às políticas públicas vigentes atualmente maximizam os desafios que perpassam os espaços educativos como um todo. Isso é potencializado quando se pensa no acolhimento e manejo da diversidade na escola, com o foco na construção de um espaço formativo que cumpra de fato a sua responsabilidade frente às demandas oriundas da inclusão.

Quando se resgata a história da Educação Especial, verifica-se que esta começou a ser traçada em meados do século XVI, passando por uma série de avanços e retrocessos no que tange a educação de indivíduos com algum tipo de NED (MENDES, 2006). A Lei Brasileira de Inclusão (LBI) ou Estatuto da Pessoa com Deficiência ratifica o direito ao ensino regular e a permanência de tais estudantes nas

escolas, ressaltando a importância deste nível de instrução ser inclusivo e de qualidade para todas e todos (BRASIL, 2015). Nesse sentido, os estudantes seriam atendidos por profissionais especializados, de acordo com suas condições físicas e demandas advindas delas. Entretanto, apesar das políticas públicas existentes, os desafios para implementar espaços inclusivos nas escolas passam por dificuldades. Partindo dessas premissas, foi desenvolvido um jogo adaptado para estudantes com deficiência visual (DV), de modo a favorecer a participação deles no estudo da Tabela Periódica (TP). Logo, o uso desse jogo poderá propiciar ao docente a criação de situações de aprendizagens que favoreçam a construção do conhecimento químico dos estudantes com DV e a promoção de um ambiente mais inclusivo, justo e humano.

Proposta de trabalho: contexto e aspectos metodológicos

Nesse trabalho buscou-se adaptar para DV o jogo infantil “*Eu sou?*”, como possibilidade para a construção do conhecimento químico em contextos inclusivos. O jogo original tem como objetivo descobrir, por meio de perguntas cujas respostas só poderão ser sim ou não, a figura que está na carta colocada na testa do jogador. O jogo adaptado é constituído por um cronômetro, faixas com *velcro* para as cartas serem colocadas na testa e cartas com os nomes dos elementos químicos presentes na TP. Tudo foi escrito em Português (letra ampliada) e em Braille, seguido de um manual de instruções contendo os objetivos do jogo e suas regras. Com ele, os estudantes poderão ser instigados a testarem seus conhecimentos adquiridos sobre a TP. Assim, o jogo funciona da seguinte maneira: as cartas ficam embaralhadas em uma mesa com o lado das informações voltado para baixo. Cada estudante com a faixa amarrada na testa escolhe uma carta para colocá-la no *velcro*. Os estudantes não podem olhar o que está escrito. Para estudantes cegos, é necessário o auxílio do professor para colocar a carta na faixa, considerando que elas estarão escritas em Braille. Quando todos estiverem com suas cartas prontas, eles formariam pequenos círculos para iniciar o jogo. Sugere-se o máximo de cinco estudantes, porém o professor pode optar por mais ou menos jogadores por rodada para que ao ser questionado o estudante com DV possa fazer a leitura em Braille ou da carta ampliada do colega, respondendo-a em seguida. O objetivo do jogo é favorecer um ambiente inclusivo e cooperativo. Ainda sobre as regras, o estudante tem um tempo cronometrado para fazer quantas perguntas quiser a um dos estudantes. Se o estudante questionado mentir propositalmente, ele será desclassificado, podendo ser denunciado pelos colegas. A cada pergunta o estudante só poderá responder sim ou não. Caso o estudante tenha ideia ou está certo do elemento químico que ele representa no jogo, este poderá responder antes que

o tempo se esgote no cronômetro. Se a resposta for correta, o estudante vence a rodada e se a resposta for falsa, ele perde e terá que esperar a próxima rodada. O campeão será aquele que possuir mais rodadas ganhas.

Esse jogo foi aplicado para um grupo de oito estudantes da 3ª série do Ensino Médio na Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública na cidade de Viçosa (MG), sendo que um dos estudantes apresentava baixa visão. A amostra foi selecionada de acordo com a disponibilidade dos estudantes para participarem do jogo. Como avaliação da atividade, utilizou-se o debate, em que eles colocaram quais informações podem ser retiradas da TP e a importância delas, além de responderem às seguintes questões: (i) o jogo auxiliou no entendimento da Química e melhorou a interação e colaboração entre os colegas?; (ii) tornou a aula mais atrativa e dinâmica?; (iii) despertou o interesse para estudar mais conteúdos químicos?; (iv) as regras do jogo foram facilmente compreendidas? Se não, o que poderia ser melhorado?; (v) o jogo favoreceu a inclusão do estudante com baixa visão?; (vi) por que é importante promover a inclusão de alunos necessidades educacionais diferenciadas na escola?; e (vii) teria outras sugestões de ajustes para o aprimoramento do jogo?

Resultados obtidos na aplicação do jogo didático

Com base na discussão prévia e nas respostas às questões apresentadas posteriormente, verificou-se que o jogo teve boa aceitação pelos estudantes, o que pode ser verificado pelo entusiasmo diante da atividade, que buscou estimular a aprendizagem de um conteúdo que, em geral, é considerado difícil. No momento do debate com o grupo, verificou-se que muitas informações relativas à TP pareciam não serem compreendidas por alguns dos estudantes e que depois de participarem do jogo, demonstraram uma maior clareza. Destaca-se ainda que o estudante com baixa visão apontou a importância de atividades com o foco nas necessidades diferenciadas dos estudantes favorecerem formas alternativas de ensino. Nesse sentido, ele destacou como possibilidade de aprimoramento do jogo a importância de usar letras ainda maiores nas cartas e disse que a atividade permitiu uma maior integração do grupo, favorecendo a interação entre os estudantes e o professor.

Possíveis implicações do trabalho para o ensino de Química

A aprendizagem em geral pode ser vista como um processo que se efetiva no vínculo entre quem ensina e quem aprende, permeada por diversos recursos mediacionais adaptativos e estratégias metodológicas que contemplam a diversidade. Assim, os caminhos para se pensar em escolas inclusivas

passam por: (i) valorização profissional dos professores e corpo técnico (por meio de ajudas e estímulos); (ii) aperfeiçoamento das práticas formativas, tendo o foco em metodologias de ensino que contemplem a diversidade e as diferentes demandas advindas da inclusão; (iii) utilização dos professores das classes especiais como professores de métodos e recursos, atuando como consultores de apoio; (iv) aperfeiçoamento do pessoal docente, para que atue como suporte para as práticas inclusivas; (v) trabalho de equipe entre os professores (de forma interdisciplinar) e entre os estudantes (de forma a buscarem uma aprendizagem em meio à diversidade); e (vi) adaptações curriculares capazes de assegurar o acesso aos conteúdos disciplinares, promovendo a igualdade de oportunidades para todas e todos. Nesse sentido, acredita-se que as atividades lúdicas poderão promover um espaço mais inclusivo quando se tem estudantes com NED em uma sala de aula. Isso porque tais atividades poderão favorecer o envolvimento de todo o grupo e a favorecer a superação das eventuais diferenças que existam, devendo o professor abordar estas questões de acolhimento e respeito à diversidade durante o processo de mediação do conhecimento em sala de aula. Dessa forma, a partir do jogo descrito neste trabalho o professor terá a oportunidade de assumir um papel de mediador da aprendizagem e observar as relações interpessoais estabelecidas pelos estudantes no processo de interação. Neste caso, não só aspectos conceituais estarão sendo avaliados, mas os procedimentos e as atitudes. Assim, apesar dos desafios que perpassam a educação, sobretudo a educação inclusiva, urge a necessidade de mobilização docente na luta por uma educação igualitária para todos os estudantes, de tal forma que estes sujeitos tenham uma formação crítica, reflexiva e de caráter emancipatório. Por mais que seja algo que se luta há décadas, as propostas de atividades que atendam as diferentes necessidades especiais diferenciadas ainda carecem de atenção e aprimoramentos, principalmente aquelas que se relacionam com a Química, considerada difícil por boa parte dos estudantes. Nesta perspectiva, avaliamos que a proposta aqui apresentada é mais uma das atividades que vem sendo pensadas e desenvolvidas no campo da educação inclusiva para deficientes visuais na tentativa de favorecer que tais estudantes tenham cada vez mais uma educação justa e igualitária, com vistas a uma formação cidadã, humana e autônoma.

Referências bibliográficas

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 13.146 - Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

MENDES, E. G. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil**. Revista Brasileira de Educação, v. 11, n. 33, 2006.

Releitura e reorganização do jogo “Baralho atômico” visando o aprimoramento do material didático para o ensino de Química.

Bianca M. Gama¹ (EG); Andréa Aparecida R. Alves² (PQ) email: aaralves@id.uff.br ¹*Universidade Federal Fluminense;*
²*Universidade Federal Fluminense*

Palavras-chave: Material didático, Jogo educativo, Ensino de Química.

Introdução

Nos últimos anos, a utilização dos jogos educativos no Ensino de Química como um recurso didático facilitador do processo de ensino e aprendizagem, tem sido estudada por muitos pesquisadores e estudiosos da área educacional. No entanto, muitos materiais disponíveis nas mídias, as quais são acessadas especialmente por professores que buscam inserir novos recursos em suas aulas, não possuem descrição clara de reprodução e utilização destes materiais, muitos deles foram elaborados apenas nos trabalhos teóricos, sem relatos e suportes para a sua reprodutibilidade, fazendo com que os criadores não possuam conhecimento sobre sua real confecção e aplicabilidade, ou quando possuem esse conhecimento, ele não é coerente com o exposto no trabalho escrito. Sendo assim, o presente trabalho busca realizar a releitura e a reelaboração da estrutura e das regras do jogo didático: Baralho atômico, aprimorando-o para possibilitar a sua utilização pelo professor.

O contexto de desenvolvimento do trabalho e a releitura do jogo educativo

A avaliação do jogo foi realizada com base no artigo: *Baralho atômico - atividade lúdica para o ensino da evolução dos modelos atômicos*, trabalho apresentado e publicado no 8º SIMPEQ - Simpósio Brasileiro de Educação Química, realizado na cidade de Natal/RN no ano de 2010.

A ideia de realizar a releitura deste material surgiu a partir da tentativa de sua reprodução para o projeto de Educação Continuada, o QuiApoio, desenvolvido no Departamento de Química da Universidade Federal Fluminense, campus Volta Redonda-RJ. Ao tentar confeccionar o material didático a fim de apresentá-lo aos professores participantes, foram encontradas inúmeras dificuldades para reproduzi-lo com base na sua descrição presente no artigo, impossibilitando assim, a sua utilização. Cabe ressaltar que não houve nenhuma tentativa em contatar os autores do trabalho para esclarecer as dúvidas quanto as dificuldades encontradas durante a produção do jogo, tendo em vista que o material já havia sido publicado e, portanto, esperava-se determinada fidelidade entre o que foi exposto teoricamente e a sua reprodução.

De acordo com a estrutura do jogo relatada no trabalho publicado, ele deve apresentar-se em um total de 104 cartas, sendo 50 cartas com características gerais sobre a evolução da teoria atômica, baseadas nas descobertas de cada cientista, 36 cartas relacionadas apenas aos nomes dos respectivos cientistas, e por fim, 18 cartas que relacionam as semelhanças atômicas. Além disso, o artigo afirma que o jogo (total de 104 cartas) deverá ser dividido em dois baralhos.

Após a descrição estrutural, dá-se início à metodologia com base em sua inserção em sala de aula, sendo assim, afirma-se que o jogo foi desenvolvido em uma turma com 25 alunos de primeiro ano do Ensino Médio, sendo estes divididos em 5 grupos (consequentemente com 5 alunos cada), e que cada participante recebeu um total de 9 cartas. É possível observar primeiramente que a relação da quantidade de cartas distribuídas para cada participante, separados em 5 grupos, não corresponde ao total de cartas existentes para o jogo, ou seja: 5 participantes em cada grupo x 9 cartas para cada estudante = 45 cartas (por grupo), e 45 cartas por grupo x 5 grupos presentes em sala de aula = 225 cartas necessárias para a implementação.

Portanto, seria necessário um total de 225 cartas para que todos os estudantes da classe pudessem participar da atividade, porém o trabalho menciona a confecção e a utilização de apenas 104, as quais ainda deveriam ser divididas em dois Baralhos, o que claramente não é possível.

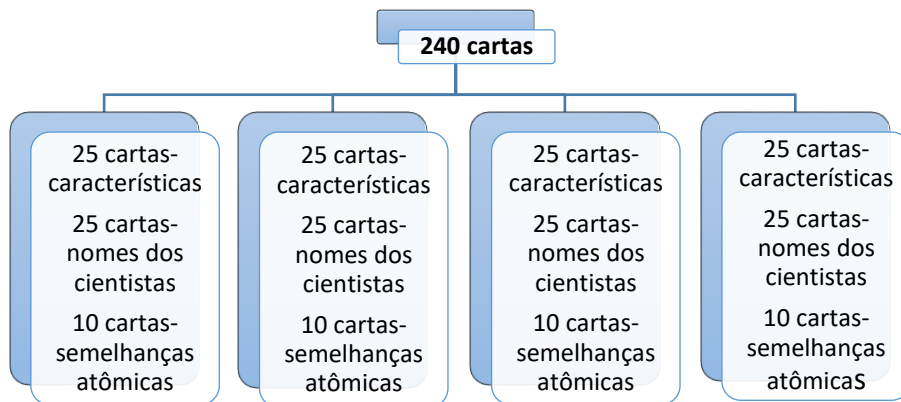
Resultados da reformulação do material didático avaliado

Uma alternativa simples para o conflito existente diante da quantidade de material, seria a criação de mais cartas. Sendo assim, um total de 240 cartas pode ser confeccionado (duplicando-se as mesmas 104, e adicionando-se mais 28 cartas de cientistas e 4 cartas de semelhanças atômicas, para que seja possível igualar os pares), elas podem ser divididas de forma que se tenha a mesma quantidade de cartas com os nomes dos cientistas, para a mesma quantidade de características relacionadas com a sua teoria. O fluxograma na página seguinte apresenta melhor a proposta descrita.

Cada grupo de 60 cartas poderá ser desenvolvido em grupos de 5 alunos ou mais, já que será possível a formação de 30 pares. Se considerarmos a divisão das 240 cartas em dois baralhos, ambos deverão apresentar as mesmas informações sobre o conteúdo em estudo, mas como para sua implementação serão utilizadas apenas 60 cartas por grupo, tem-se que essa quantidade deverá conter informações científicas diferenciadas das demais 60 cartas que compõem um baralho. Dessa forma, ao dividir o baralho em dois grupos de cartas, e consequentemente em dois grupos de alunos, estas cartas poderão

ser trocadas entre esses grupos durante o jogo após o término da brincadeira, fazendo com que todos os alunos da classe tenham acesso ao mesmo conhecimento.

Fluxograma 1. Proposta de readaptação do jogo.



Fonte: A autora.

Novas propostas para a inserção do jogo educativo em sala de aula

Duas dinâmicas de jogo foram elaboradas com base na distribuição dos conceitos científicos e podem ser adotadas durante a brincadeira.

Dinâmica 1- Jogo da memória: A separação das cartas por cores em seu verso consiste em uma forma de orientar e ajudar o aluno a organizar o seu pensamento e a relacionar as cartas com mais clareza. Para cada grupo com 60 cartas, metade destas poderá ter o seu verso envolto por uma cor x, enquanto que a outra metade poderá ter seu verso envolto por uma cor y. Assim, o aluno deverá relacionar as cartas de cores x com as cartas de cores y, de acordo com o conteúdo de cada uma delas, e quem obtiver mais cartas ao final do jogo, vence a brincadeira.

Dinâmica 2- Formação de pares: O objetivo será a formação de pares de cartas. Das 60 cartas dispostas, cada integrante do grupo deverá ter no mínimo 7 cartas em mãos, para que 6 sejam destinadas a formar os pares, e a sétima seja utilizada para trocar com os colegas. Sendo assim, é possível ter grupos de até 6 alunos. Para iniciar o jogo, um aluno deverá distribuir 7 cartas para cada participante e em seguida colocar as cartas restantes no centro da mesa. Inicialmente eles devem observar as cartas que têm em mãos e guardar para si os pares que já podem ser formados. O primeiro jogador inicia o jogo comprando uma carta, pegando-a no centro da mesa, ele a junta às demais que tem em sua mão e analisa se ela

servirá para formar um par, se ela for útil, ele deverá escolher uma outra carta de suas mãos para descartar. O próximo jogador terá a opção de pegar a carta descartada pelo jogador anterior, ou comprar uma carta nova, caso àquela descartada não lhe sirva para formar nenhum par. Assim, o jogo toma sua sequência e o aluno que completar 3 pares primeiramente, vence a brincadeira.

O conteúdo químico a ser abordado está de acordo com os eixos temáticos: Constituição da matéria e Construção do modelo atômico, os quais se encontram propostos para inserção, de acordo com o Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro (2012), no final do 1º e no início do 2º Bimestre do primeiro ano do Ensino Médio.

O jogo educativo visa aproximar o caráter lúdico existente no jogo à possibilidade de se aprimorar o desenvolvimento cognitivo (SOARES, 2015).

É nesse sentido e com base na compreensão dos professores sobre a relevância dada nos últimos tempos acerca deste tipo de atividade em contexto escolar, sugere-se a inserção do jogo educativo Baralho atômico em sala de aula, introduzindo-o no terceiro momento pedagógico - Aplicação do conhecimento- em uma sequência didática de ensino pautada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (GEHLEN, MALDANER E DELIZOICOV, 2012).

Considerações finais

Antes de sua releitura o jogo era incompreensível tanto para sua reprodutibilidade quanto para as suas regras quando em contato com os alunos. Após esse processo de reformulação, espera-se que este recurso educacional possa ser divulgado na intenção de auxiliar os professores a construírem o seu material didático com facilidade e clareza, e que os próprios alunos possam ler e compreender as regras do jogo educativo durante a sua execução, tornando as aulas de Química mais interessantes e, conseqüentemente, usufruindo de uma melhor qualidade no processo de ensino e aprendizagem. O ato de brincar é uma das formas mais significativas de aprendizagem durante a infância e até mesmo na fase adulta (SOARES, 2015).

Referências bibliográficas

CUNHA, M. B. *Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula*. Química Nova, v. 34, n. 2, 2012, p. 92-98.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. *Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: Complementaridades e contribuições para a educação em ciências*. Ciência & Educação, v. 18, n. 1, 2012, p. 1-22.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. *Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física"*. Ciência & Educação: Bauru, v. 20, n. 3, 2014, p. 617-638.

SOARES, M. H. F. B. *Jogos e Atividades lúdicas para o Ensino de Química*. Kelps: Goiânia, 2015.

VASCONCELOS, E. S. *Baralho atômico- atividade lúdica para o ensino da evolução dos modelos atômicos*. 8º Simpósio Brasileiro de Educação Química. Natal/RN, 2010.

War - Batalha dos Elementos: Uma proposta de um jogo didático para o Ensino de Química.

Gabriel E C Pereira (EG) email: Gabriel_ecp03@yahoo.com.br

Universidade Federal de Juiz de Fora

Palavras-chave: Jogo de tabuleiro, ensino de química, PIBID.

É também na escola básica que ocorre a chamada alfabetização científica, nessa etapa de escolarização que os estudantes tomam ciência dos primeiros termos químicos e físicos, bem como outros das diferentes áreas de estudo, possibilitando uma visão crítica capacitando os alunos a discussões básicas e entendimento sobre determinados assuntos. Assim, o grande desafio para os professores é fazer com que os alunos adotem uma postura ativa em suas aulas otimizando o esse processo de alfabetização científica.

Não é novidade que pesquisadores e professores da área de Educação tentam desenvolver formas de aperfeiçoar o ensino, estudando e levando, respectivamente metodologias diferentes para a sala de aula (PANOSO; SOUZA; HAYDU, 2015).

Uma alternativa a isso são os jogos didáticos, que dentre suas variações estão os jogos de tabuleiro que segundo (JOGO, 2018) “é uma proposta de entretenimento que utiliza normalmente um tabuleiro e algum tipo de complemento, como dados, cartas ou fichas. Seguindo uma série de regras e instruções, os participantes têm que alcançar algum objetivo para obter a vitória.”.

Vivemos em um cenário que o estudante (principalmente de escolas públicas) tem muita dificuldade para aprender química, mas quando se oferecem formas divertidas, com metodologias que vão além do quadro de giz, essa barreira em relação a química é quebrada e temos resultados qualitativos e quantitativos muito melhores.

Objetivo:

Aplicar um jogo didático em uma escola pública localizado na zona norte de Juiz de Fora no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid);

Fazer com que os alunos participantes da atividade e se familiarize com a tabela periódica, bem como as propriedades dos elementos;

Compartilhar com os professores da escola básica formas alternativas de levar o conhecimento para a sala de aula.

O jogo:

O jogo está sendo desenvolvido e aplicado em uma escola de Juiz de Fora, sob a orientação dos professores supervisores e coordenadores do subprojeto química do PIBID. Foi pensado de modo a ser desenvolvido em aproximadamente 60 minutos, porém sendo necessária em média 2 hora\aulas para explicação das regras e desenvolvimento do jogo.

Regras do Jogo:

O jogo criado foi inspirado em um dos clássicos jogos de tabuleiro War. É composto de um tabuleiro com o mapa mundi dividido em territórios (Figura 1). Cada território representa um elemento da tabela periódica (A relação território/elemento em alguns casos foi estabelecido de acordo com a história, a cultura e/ou a abundância de cada elemento no país/região.).



Figura 1 - Tabuleiro utilizado para as modificações

Os jogadores recebem uma carta com o objetivo que devem alcançar no decorrer do jogo (esses objetivos tem relação com as propriedades periódicas da tabela por exemplo: Para vencer o jogo, você deve conquistar todos os territórios dos gases nobres). Esses territórios são divididos igualmente entre os jogadores que colocaram neles suas peças de soldados (Figura 2), após essa divisão começa a rodada de combates.



Figura 2 – Soldados do Jogo (representado por erlenmeyers e béquers)

Os combates são decididos no dado (vermelho para atacante/amarelo para defesa). O jogo é baseado em estratégias e cada jogador deve traçar uma e ir conquistando territórios de acordo com seus objetivos. Vence quem tiver todos os territórios descritos em sua carta de objetivo conquistados.

Nota: durante todo o jogo, cada aluno deverá ter em mãos uma tabela periódica para consulta.

Aplicação:

O jogo foi aplicado em uma turma de ensino superior na disciplina metodologia do ensino de química na Universidade Federal de Juiz de Fora, teve boas repercussões e avaliações tanto dos discentes quanto do docente, que destacou a possibilidade de desenvolvimento do projeto e a aplicação em escolas de nível médio.

Nas próximas semanas será levado a uma escola pública que recebe bolsistas do PIBID.

A eficácia do jogo será avaliada por questionários (pós-teste) de satisfação e conhecimento químico, os dados obtidos serão listados e anexados ao trabalho.

Os pós testes de conhecimento terão aspectos avaliativos e consistirá em uma pesquisa a ser feita em casa sobre a história e propriedade dos elementos conquistados pelos alunos ao final do Jogo.

Resultados esperados:

Após a realização de todas as etapas do projeto, espero que os alunos compreendam melhor a tabela periódica e aprendam a química de forma espontânea, podendo aplicar o conhecimento adquirido em questões de vestibulares e até mesmo no dia a dia.

É muito importante trazer uma visão lúdica de tudo o que está sendo ensinado em sala de aula, pois só assim conseguimos garantir o interesse dos jovens no mundo científico, se tornando cidadãos com pensamento crítico apurado.

Referências:

FERRI, K. C. F.; SOARES, L. M. A. O jogo de tabuleiro como recurso didático no ensino médio: uma contextualização do ensino de química. In: XII SEMANA DE LICENCIATURA. ANAIS... Jataí, Goiás, p 315 - 327, 2015.

PANOSO, M. G.; SOUZA, S. R.; HAYDU, V. B. Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação Analítico-Comportamental. Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v.19, n.2, maio/agosto, p 233-241, 2015.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis.

REGRAS DO JOGO WAR. Disponível em < <http://www.bananaquantica.com.br/regras-do-jogo-war/>>. Acesso em 27 de março de 2019.

Jogo de Tabuleiro - Conceiro, o que é, significado. Disponível em <<https://conceitos.com/jogo-de-tabuleiro/>> Acesso em 17 de abril de 2019