PROPOSTA DE UM JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA INOVADORA NO CONTEÚDO DE RADIOATIVIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA

Apresentação: Comunicação Oral

Natália Kelly da Silva Araújo¹; Ayrton Matheus da Silva Nascimento²; Flávio José de Abreu Moura³; Rafaela Germania Barbosa de Araújo⁴; Kilma da Silva Lima Viana⁵

Resumo

Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem e o jogo didático pode ser uma alternativa viável para auxiliar em tal processo. Neste artigo discutimos uma proposta de um jogo alternativo cujo nome é “Trilha da Radioatividade”, dentre os diversos temas no ensino de química, relevantes para serem desenvolvidos por meio de um jogo, escolhemos o conceito de Radioatividade por ser de fácil contextualização e propício para que o aluno o encontre na sociedade. Já que sabemos que a disciplina de Química para a maioria dos alunos do ensino médio é considerada chata e os mesmos se perguntam por que estudam, pensamos em lhes mostrar de forma dinâmica, atrativa e de fácil compreensão que a Química é uma ciência experimental e que faz parte do nosso dia a dia, sendo assim trataremos de conteúdos científicos, com os livros didáticos e seguindo o assunto dirigido em sala de aula pelo professor, e o PCN (Parâmetro Curricular Nacional) exige que a aula seja contextualizada, assim, cabe ao professor desenvolver atividades que motivem os alunos, adaptando-as e modificando-as, se necessário, para que seus objetivos sejam alcançados com melhor proveito e satisfação, sem que haja uma massificação de conteúdos. Por sua vez a “Trilha da Radioatividade” terá como metodologia o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), onde as cinco etapas do ciclo são: Antecipação, investimento, encontro, confirmação/desconfirmação e revisão construtiva. Apesar de muitas pessoas pensarem que jogar e brincar são somente passatempos, assumo, aqui, uma abordagem teórica que sirva de fundamentação para que o jogo seja visto como um aliado tanto para professores quanto para os alunos.

Palavras-Chave: radioatividade, jogo no ensino, CEK, trilha

Introdução

Manter o ambiente de ensino e aprendizagem interessante e motivador para os alunos é ainda um dos maiores desafios enfrentados pelos professores nos dias atuais, pensando assim, estão sendo apresentadas varias metodologias e ferramentas para auxiliar o professor em sala de aula, de acordo com o PCN (Parâmetro curricular Nacional) recomendam que o Ensino de Química seja plural e que o aprendizado científico seja contextualizado e desperte nos estudantes valores éticos, morais e socioambientais, imprescindíveis a todos os cidadãos. Nesse sentido, uma série de

¹ Licencianda em Química, IFPE – campus Vitória, nataliakellybs@gmail.com

² Aluno de Pós – Graduação em Ciências de Materiais, UFPE – campus Recife, ayrthon.matheus@gmail.com

³ Licenciando em Química, IFPE – campus Vitória, flavio.jose33@hotmail.com

⁴ Licencianda em Química, IFPE – campus Vitória, rafaelagermania@hotmail.com

⁵ Doutora em Ensino de Ciências, UFPE – campus Recife, kilma.viana@vitoria.ifpe.edu.br

trabalhos diferenciados, que vão desde experimentos, dinâmicas, softwares e jogos, vêm sendo propostos com o intuito de melhorar o ensino de química, disciplina que se trata de repetição, memorização e fórmulas (CHASSOT, 1995).

Dentre várias atividades propostas, vem se destacando o uso de jogos e atividades lúdicas, descritos frequentemente na literatura (Oliveira; Soares, 2005; Santos; Michel, 2009; Benedetti Filho et al., 2009; Abreu et al., 2010, Nascimento et al., 2015). Tais alternativas são desenvolvidas pelo forte apelo motivacional para os alunos de nível médio, o que pode levar ainda ao aumento da concentração e do estímulo ao raciocínio como nos aponta Oliveira e Soares (2005, p. 19). É perceptível a falta de motivação dos alunos que quase sempre é pela falta de metodologia do professor, tornando os conteúdos extensos e nada atrativos. Atualmente os jogos didáticos estão sendo utilizados como proposta facilitadora na aprendizagem dos conceitos. O jogo pode ser utilizado como um material didático inovador para facilitar e minimizar as notas baixas no componente curricular de Química (ARAÚJO, 2016).

Os jogos proporcionam uma metodologia inovadora e atraente para ensinar de forma mais prazerosa e interessante, tendo como foco a prática de jogos didáticos ou atividades lúdicas dentro da sala de aula, auxiliando tanto o aluno como o professor a conquistar seus objetivos, de forma dinâmica, evitando que a aula seja exaustiva. As atividades lúdicas, no ensino Fundamental e Médio, são práticas privilegiadas para a aplicação de uma educação que vise o desenvolvimento pessoal do aluno e a atuação em cooperação na sociedade. São também instrumentos que motivam, atraem e estimula o processo de construção do conhecimento, podendo ser definida.

De acordo com Soares (2004), quando tratamos de jogo didático temos que dar a devida atenção e equilíbrio, um jogo pode ser classificado em duas diferentes funções: a educativa, quando a função é ensinar qualquer conhecimento que complete o indivíduo (jogo educativo), ou atividade lúdica, quando a função é divertir prazerosamente (entretenimento). A intenção então é equilibrar a função lúdica e a função educativa dos jogos para serem utilizados em salas de aulas, pois tal desequilíbrio pode levar a duas situações. Se tivermos mais a função lúdica do que a educativa, não teremos mais um jogo educativo, mas tão somente um jogo.

Na visão de Vieira et al. (2016) o jogo pode vir a ser uma ferramenta de reforço em relação ao conteúdo visto em sala de aula e também pode ser um instrumento de identificação cerca das dificuldades enfrentadas pelos alunos, uma vez que a aplicabilidade do jogo possibilitará experiências e discussões entre ambos (docente e discente), logo todos estarão interagindo com maior frequência.

O jogo como estratégia didática facilita a aprendizagem quando as situações são planejadas e orientadas visando o aprender de alguma habilidade. Dessa forma, o jogo cumpre uma dupla

função: lúdica e educativa, alimentando as finalidades de divertimento e prazer, desenvolvimento afetivo, cognitivo social e moral (MACEDO,2000 apud SILVA,2007, p.09). Para trazermos a Química ao nosso cotidiano torna-se necessário conhecer os principais efeitos provocados pelas emissões radioativas, como as emissões α (alfa), β (beta) e γ (gama), suas respectivas aplicações e onde estão presentes no dia a dia, visto que segundo PCNEMQ (2000): “Toda escola e sua comunidade, não só o professor e o sistema escolar, precisam se mobilizar e se envolver para produzir as novas condições de trabalho, de modo a promover a transformação educacional pretendida”.

Os primeiros relatos sobre a Radioatividade, devidos a Antoine-Henri Becquerel¹ (1852-1908), foram feitos apenas alguns meses após a divulgação da existência dos raios-x, feita por Wilhem Conrad Roentgen¹ (1845- 1923). A população e a mídia podiam perceber de imediato os efeitos desses últimos. Por exemplo, eles permitiam a visão interior do corpo humano por meio das radiografias, causando um impacto maior que a radioatividade, que não podia ser vista pelas pessoas. Os trabalhos do casal Curie tiveram crucial importância na mudança de rumo que tomaria a radioatividade. A partir das primeiras observações de Marie Curie (1867-1934)¹, em abril de 1898, quando constatou que havia algum componente mais ativo que o urânio em seus minerais naturais, o casal isolou o rádio em 1902, após três anos de trabalhos exaustivos (Hahn, 1950). Em 1903, Pierre Curie (1859- 1906)¹ e Albert Laborde (1878-1968) publicaram uma nota, citando que o rádio estava sempre em temperatura maior que a do ambiente que o circundava. Ernest Rutherford¹ (1871-1937) e seu assistente Howard T. Barnes (1873-1950) notaram que a energia cinética das partículas oriundas da desintegração do rádio era convertida em energia térmica após as colisões (Rutherford, 1905). Essa fonte de calor era uma novidade no meio científico (Hahn, 1950).

A temática escolhida (Radioatividade) é um dos conteúdos que se estabelece na grade de ensino para a 2º Série do Ensino Médio e para o 3º ano do Ensino Médio e se torna importante devido também a ser um dos temas abordados no Exame Nacional em Ensino Médio (ENEM) e vestibulares tradicionais em todo o território nacional. Frequentemente, quando questionados em aulas de química, sobre este tema ou sobre qualquer outro, os alunos costumam demonstrar uma visão um pouco debilitada em relação à ciência, indagados sobre alguns conceitos, acabam por justificar certos acontecimentos embasados em explicações muitas vezes diferentes daquelas que seriam aceitáveis.

Fundamentação Teórica

Huizinga (2007) destaca a grande importância dos jogos, além de simplesmente discutir conhecimentos. Segundo o autor, é por meio do jogo “[...] que a sociedade exprime sua

interpretação da vida e do mundo [...]” (p. 75). O jogo na sala de aula não é exclusivamente para debater os conhecimentos, mas sim também para definir a cultura de cada ser. É pelo jogo que os membros de uma sociedade se formam e que a cultura de uma sociedade se solidifica. Ainda segundo Huizinga (2007), os jogos de infância vão dando lugar ao trabalho – que não deixará de ser um jogo, porém em um nível diferente de divertimento/ludicidade.

Para Soares (2008), o trabalho não deveria estar relacionado ao adulto como um aspecto negativo de sua vida. A palavra “jogo” pode ser definida como o resultado de um sistema linguístico específico a determinado contexto social, onde a linguagem local atribui sentido a palavra de acordo com as regras e objetos que o compõe. Entretanto, os diferentes tipos de jogos e sua aplicabilidade contribuem com a imprecisão do termo, dando um caráter polissêmico ao vocábulo.

Nesse sentido, as características presentes em toda a manifestação de jogo definem sua natureza. As funções lúdicas e educadoras caracterizam os jogos educativos (KISHIMOTO, 2011). Adicionalmente, segundo Grübel e Bez (2006) os jogos educativos são divertidos e dão destaque ao lúdico, auxiliando assim, os educandos na familiarização dos conhecimentos. Quando eles são utilizados de forma adequada atuam na educação como um agente transformador, enriquecendo as aulas de uma forma divertida. Os jogos são indicados como um tipo de recurso didático educativo que podem ser utilizados em momentos distintos, como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, como revisão ou síntese de conceitos importantes e avaliação de conteúdos já desenvolvidos (CUNHA; 2004).

A atividade lúdica o objetivo de propiciar o meio para que o aluno induza o seu raciocínio, a reflexão e conseqüentemente a construção do seu conhecimento. Promove a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor o que o leva a memorizar mais facilmente o assunto abordado. Além disso, desenvolve as habilidades necessárias às práticas educacionais da atualidade. O mediador, no caso o professor, deve oferecer possibilidades na construção do conhecimento, respeitando as diversas singularidades. Os jogos podem ser utilizados para introduzir, amadurecer conteúdos e preparar aluno para aprofundar os itens já trabalhados. O professor pode utilizar o jogo didático como facilitador, para trabalhar as dificuldades que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos para a aprendizagem, é preciso que o aluno tenha certo nível de desenvolvimento. As circunstâncias de jogo são consideradas parte das atividades pedagógicas, exatamente por serem elementos estimuladores do desenvolvimento. É esse raciocínio de que as pessoas aprendem através dos jogos que nos leva a utilizá-los em sala de aula.

Metodologia

A proposta presente é orientada pelo (CEK) Ciclo da Experiência Kellyana, da Teoria dos Construtos Pessoais, que foi desenvolvida por George Kelly e publicada em 1955, baseada numa filosofia de construção do conhecimento, chamada por ele de Alternativismo Construtivo. De acordo com essa visão, as pessoas constroem modelos provisórios para compreenderem a si mesma, os fenômenos ao seu redor, prever e controlar eventos futuros. Esses modelos racionais são avaliados por critérios pessoais e alterados de acordo com os resultados dessa avaliação (BASTOS, 1992). A própria experiência, segundo Kelly (1963), é considerada com sendo conformada por construções sucessivas de acontecimentos. O processo de aprendizagem das pessoas ocorre segundo o Ciclo da Experiência Kellyana, composto de cinco etapas: Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação e Desconfirmação, e Revisão Construtiva, onde essa interação se deu através do Ciclo da Experiência Kellyana – CEK (BARROS e BASTOS 2007), como mostra a tabela 01.

Etapas do Ciclo Da Experiência Kellyana (CEK)	Etapas	O que ocorre
	1ª Etapa: Antecipação	Nesta etapa a pessoa usa os construtos que possui no seu sistema de construção e tenta antecipar um evento que está prestes a acontecer;
	2ª Etapa: Investimento	Nessa ordem ela se prepara para se encontrar com o evento, momento esse de melhorar a construção da réplica através da introdução de novos saberes;
	3ª Etapa: Encontro	Essa etapa é caracterizada pelo momento específico no qual vai se deparar com o evento que antecipou;
	4ª Etapa: Confirmação e desconfirmação	Ela confirma ou desconfirma suas hipóteses iniciais através da vivência no evento;
	5ª Etapa: Revisão Construtiva	Para finalizar o ciclo, a pessoa é levada a reconstruir seus construtos.

Tabela 01: As Cinco Etapas do Ciclo da Experiência Kellyana (CEK) na utilização de Jogo Didático – **Fonte:** Autor (2016)

Resultados e Discussão

Sabendo que Radioatividade é um tema de grande importância tratado no ensino de

Química, que desenvolve questões de qualidade de vida, visto que a radiação é empregada na medicina, na obtenção de energia elétrica nos reatores nucleares, na indústria alimentícia para a conservação de alimentos, entre outros. Porém, o uso da radiação para a obtenção de serviços ou de produtos produz resíduos, os chamados lixo nucleares, que oferecem um grande risco à população.

A Trilha da Radioatividade

Descrição

Segue abaixo algumas orientações para o desenvolvimento do jogo da “Trilha da Radioatividade – Figura 02”:

- ✓ **Jogadores:** 02 a 04 jogadores, sendo possível formar duas duplas;
- ✓ **Casas:** apresenta 78 casas até chegar ao final da partida;
- ✓ **Pinos ou Botões:** 04 pinos ou botões de cores distintas;
- ✓ **Dado:** 01 dado de 6 faces;
- ✓ **Casas de Questão Radioativa (CQR):** 13 CQR de cada cor;
- ✓ **Tabuleiro:** tabuleiro com 63 casa interligados horizontalmente e verticalmente.
- ✓ **Objetivo:** transcorrer todo tabuleiro passando pelas CQR e respondendo.

O Jogo

O jogo consiste em três partes principais:

- **Colocando as peças:** Esta é a fase inicial do jogo onde cada jogador/dupla coloca uma peça de cada vez alternando entre jogadores, caso um dos jogadores forme uma linha horizontal ou vertical.
- **Movendo as peças:** Esta fase se inicia quando ambos os jogadores colocarem suas os pinos/botões no tabuleiro, e para iniciar tem que jogar o dado, quem tirar o número maior, inicia o jogo, seguindo a ordem do menor para o maior, caso os números forem iguais, joga o dado novamente. Consiste em mover suas peças ao longo de uma das linhas do tabuleiro para uma outra casa adjacente, nas casas tem algumas chamadas de “Casa de Questão Radioatividade – (CQR – Figura 03)” que são perguntas relacionadas ao conteúdo de “Radioatividade”.
- **Chegada da Peça:** Quem chegar primeiro em “CHEGAGA” ganha o jogo.
- **Informações das Perguntas:** Para responder à pergunta certa, é necessário compreender a figura 01.

Figura 01: Informação das perguntas – Fonte: Própria

Figura 02: Modelo da Trilha da Radioatividade – Fonte: Própria

<p>Quem descobriu a Radioatividade?</p> <p> </p> <p>Se acertar avance 07 casas, se errar fique uma rodada sem jogar</p>	<p>Qual experimento foi utilizado para a descoberta da Radioatividade?</p> <p> </p> <p>Se acertar avance 05 casas se errar volte 02 casas</p>	<p>Caracterize a emissão alfa?</p> <p> </p> <p>Se acertar avance 01 casa, se errar volte 01 casa</p>	<p>Caracterize a emissão beta?</p> <p> </p> <p>Se acertar avance 06 casas se errar fique uma rodada sem jogar</p>
--	--	---	--

Figura 03: Modelo das Perguntas da Trilha da Radioatividade – Fonte: Própria

Para realizar essa atividade didática, os professores/estudantes seguirão uma metodologia, onde o professor seguirá passo a passo de como colocar em prática na sala de aula orientado pelo (CEK). O jogo segue cada etapa proposto por Kelly (1970) onde na primeira etapa que é Antecipação, deve ocorrer a discussão, vídeo e imagens referente a radioatividade, em seguida vem com o Investimento que ocorre a explanação do conteúdo, depois o Encontro que é a aplicação do jogo, na quarta etapa é Confirmação e Desconfirmação onde os sujeitos deverão rever suas hipóteses iniciais e modifica-las, observando se houve ou não a evolução em relação ao jogo, por fim analisar se fortaleceu seus conhecimentos.

Conclusões

Através deste trabalho foi possível entender a importância da utilização dos jogos no processo educativo, como instrumento facilitador da integração, da sociabilidade, do despertar lúdico, da brincadeira e principalmente do aprendizado, enfocando a necessidade de alguns cuidados que devem ser tomados ao levarmos um jogo em sala de aula e ressaltando a importância do ensino e aprendizado do aluno de forma significativa.

Notamos que os jogos devem ser utilizados como ferramentas de apoio ao ensino e que este tipo de prática pedagógica conduz o estudante à exploração de sua criatividade, dando condições de uma melhora de conduta no processo de ensino e aprendizagem, além de uma melhoria de sua autoestima. O objetivo central foi mostrar uma proposta de um jogo didático no Ensino de Química com o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK) junto com o conteúdo de Radioatividade, o jogo chamado de “Trilha da Radioatividade”.

Esperamos que o jogo “Trilha da Radioatividade” contribua como uma ferramenta que ajude nos conhecimentos dos estudantes, mas também para incentivar os professores para a importância dessa ferramenta, motivando a elaboração de novos jogos didáticos. Espera-se que as sugestões que foram aqui apresentadas possam contribuir para aumentar o interesse dos estudantes para aprendizagem em química.

Referências

ARAÚJO, R. G. B.; NASCIMENTO, A. M. S.; VIANA, K. S. L. Baralhos dos Hidrocarbonetos: Uma Proposta de Metodologia Inovadora para o Ensino no Conteúdo de Química Orgânica. In: III Congresso Nacional de Educação, 2016, Natal – RN. **Anais** do III Congresso Nacional de Educação.

BASTOS FILHO, J. B.; SIQUEIRA, A. F. O experimento da dupla fenda como exemplo de incognoscibilidade? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 15, n. 1 a 4, 1993.

BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A.R.; BENEDETTI, L.P.S.; CRAVEIRO, J.A. Palavras cruzadas como recurso didático no uso de teoria atômica. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 2, p. 88-95, 2009.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993.

CUNHA, M. B. Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. **Anais do Eneq** 028- 2004.

FERREIRA, N. O. Utilizando o ciclo da experiência de Kelly para investigar a Compreensão do comportamento dual da luz. 2005.151f. **Dissertação** (Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2005.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília. 2007. 132p. ISBN: 978-85-230-0979-3.

GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos Educativos. Renote - **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 2, dez. 2006.

HAHN, O. **New atoms**. Nova Iorque: Elsevier, 1950.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

MELO, C. M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento. **Información Filosófica**. V.2 nº1 2005 p.128- 137.

Ministério da Educação – **Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

MIRANDA, S. de. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência hoje**. V.28, n. 168. Jan/fev. 2002, p.64-66.

OLIVEIRA, V. B. **Jogos de regras e resoluções de problemas**. Editora: Vozes, 2ª edição –2004.

PERUZZO, F. M., CANTO, E. L. **Química**: Na Abordagem do Cotidiano. 4ª Edição. São Paulo, Editora: Moderna, 2006.

RODRIGUES, Leticia. **O jogo como função educativa**. São Paulo 2013.

SILVA, A. C. **A importância do jogo e da brincadeira para a aprendizagem** [recurso eletrônico]. 2007.

SOARES, M. (2008). Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Química (XIV ENEQ)**. Curitiba, Brasil.

URBESCO, J.; SALVADOR, E. **Química** (Ensino Médio). 5ª edição reformulada. São Paulo, Saraiva, 2012, Volume Único.

VIEIRA, W. E. S.; MELO, H. D. F.; NASCIMENTO, A. M. S.; VIANA, K. S. L.; UNO Periódico como estratégia lúdica para aprendizagem em Química. In: I Simposio Latinoamericano en Formación de Profesores: Tecnología y Educación, Valparaíso, Chile, 2016. **Resúmenes** I Simposio Latinoamericano en Formación de Profesores: Tecnología y Educación

WATANABE, M.; RECENA, C. P. R. **Memória orgânica** – Um jogo didático útil no processo de ensino e aprendizagem. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS, 2008.