III Congresso Internacional
das Licenciaturas
COINTER - PDVL2016

AS PISTAS DAS FUNÇÕES INORGÂNICAS: UM JOGO DIDÁTICO IDENTIFICADOR DE CARACTERÍSTICAS, CONCEITO E NOMENCLATURA DAS FUNÇÕES

Apresentação: Comunicação Oral

Brasiliano Carlos de Moura Oliveira¹; Welly Evilly da Silva Vieira² Higor Diego Farias de Melo³
Ayrton Matheus da Silva Nascimento⁴ Kilma da Silva Lima Viana⁵

Resumo

Esse artigo tem o intuito de mostrar uma proposta de um jogo didático no conteúdo de “Funções Inorgânicas” no 1º Ano do Ensino Médio na disciplina de Química. Este jogo foi criado e discutido no Grupo de Trabalho (GT) de Jogos Didáticos no Ensino de Química, o qual é uma subdivisão do PDVL (Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas). Esse recurso tem o intuito de facilitar a abordagem do professor em sala de aula, sendo uma proposta motivadora, que contribui para o aperfeiçoamento do processo cognitivo, social e aprendizagem do aluno. A metodologia escolhida foi o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), proposto por George Kelly (1963) onde é dividido em cinco etapas: (1) Antecipação, (2) Investimento, (3) Encontro, (4) Confirmação ou Desconfirmação e (5) Revisão Construtiva, no texto segue detalhadamente todas as etapas. O jogo é intitulado “Pistas das Funções Inorgânicas”, tendo o objetivo de fazer com os discentes identifiquem e diferenciem as funções inorgânicas a partir das características, conceitos e nomenclaturas. A escola que vai experimentar esse material é a escola de Rede Pública do estado de Pernambuco, situada no município de Vitória de Santo Antão- EREM Escola de Referência em Ensino Médio Antônio Dias Cardoso. O jogo apresenta-se com todas as informações necessárias para o seu desenvolvimento, com regras e demais componentes. Espera-se que os estudantes e os professores consigam resultados satisfatórios, pois o foco principal é construção da aprendizagem.

Palavras-Chave: jogo didático, funções inorgânicas, ciclo da experiência kellyana, sala de aula, ensino de química

Introdução

As atividades lúdicas, no Ensino Médio, são práticas privilegiadas para a aplicação de uma educação que vise o desenvolvimento pessoal do aluno e a atuação em cooperação em sociedade. São também instrumentos que motivam, atraem e estimulam o processo de construção do conhecimento, podendo ser definida, como uma ação divertida, seja qual for o contexto linguístico,

¹ Licenciando em Química, IFPE – campus Vitória, brasil_oliveira@hotmail.com

² Licenciando em Química, IFPE – campus Vitória, wellyevilly@hotmail.com

³ Licenciando em Química, IFPE – campus Vitória, higidiego@outlook.com

⁴ Aluno de Pós – Graduação em Ciências de Materiais, UFPE – campus Recife, ayrthon.matheus@gmail.com

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

desconsiderando o objeto envolto na ação. Se há regras, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo.

Para o uso desta prática educativa, é necessário um professor consciente de uma teoria que o oriente na articulação dos conteúdos trazidos pelos alunos com os conteúdos culturais e científicos, para que assim esta prática seja reconhecida como um instrumento cultural, e enquanto tal, possa desencadear desenvolvimento e aprendizagem através da mediação do docente (GIARDINETTO; MARIANI, 2005).

A atividade lúdica tem como objetivo propiciar o meio para que o estudante induza o seu raciocínio, a reflexão e consequentemente 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. Os jogos por sua vez, são atividades que podem ter uma flexibilidade maior nas suas regulamentações, ou seja, há existência de regras e estas, podem ser adaptadas em função das condições de espaço, material disponível, número de participantes, etc. O jogo se torna uma ferramenta de valor indispensável no processo de ensino e aprendizagem e para que se possa avaliá-lo, é necessário considerá-lo a partir de sua totalidade.

Kishimoto (1996) afirma que a função lúdica de diferentes atividades, inclusive do jogo, caracteriza conduta livre, prazer, satisfação, expressão de vontade, exploração, descoberta e divertimento. Sendo assim, o elemento lúdico sempre deve estar presente durante o desenvolvimento de diferentes tipos de atividades, pois, possibilita algo que, em muitos casos, nem mesmo a ciência pode explicar de forma categórica. Portanto o jogo didático possibilita as experimentações, representações da realidade, expressão de ideias, embates de objetivos, análises e resoluções de problemas (mesmo que relacionada há um tempo e espaço definido e regras a serem seguidas).

Fundamentação Teórica

Alguns autores sociais como Nascimento (2013) afirma que o jogo tem que ser visto como uma das atividades dentro de uma sequência definida de aprendizagens; Araújo *et al* (2016) reconhece que o jogo pode ser utilizado como um material didático inovador para facilitar e minimizar as notas baixas no componente curricular de Química. Nesse caso, o professor, deve atuar como mediador e deve oferecer possibilidades na construção do conhecimento, respeitando as diversas singularidades. É importante destacar que essas atividades oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, e cognitivo, quando bem exploradas.

Analisando a aplicação do Jogo Didático no ensino de Química, percebe-se que este, é um instrumento pedagógico que torna as aulas mais atrativas e interessantes, o que torna esta área do conhecimento, uma disciplina agradável e útil (NASCIMENTO, 2015). Dessa forma, a não utilização desses recursos, trazem alguns malefícios aos estudantes, pois degrida o aprendizado e o componente curricular, como notas baixas, desestímulos, aulas irrelevantes e desinteresses.

Neste contexto, em virtude das perspectivas e metodologias de ensino e aprendizagem, os jogos didáticos se concretizam como um instrumento motivador para o aprendizado de conceitos químicos, uma vez que, se os estudantes são motivados, logo apresentam interesse em estudar determinado assunto e consequentemente aprendem. É importante destacar que a função do jogo no ensino de Química não é de memorização de conceitos, nomes ou fórmulas, e sim de familiarização com a linguagem química. (VIEIRA, 2016).

Segundo Kishimoto (1996), o jogo, considerado um tipo de atividade lúdica, possui duas funções: a lúdica e a educativa. Elas devem estar em equilíbrio, pois se a função lúdica prevalecer, não passará de um jogo e se a função educativa for predominante será apenas um material didático.

Os jogos com regras são importantes para o desenvolvimento do pensamento lógico, pois a aplicação sistemática das mesmas encaminha a dedução. São mais adequados para o desenvolvimento de habilidades de pensamento do que para o trabalho com algum conteúdo específico. As regras e os procedimentos devem ser apresentados aos jogadores antes da partida e preestabelecer os limites e possibilidades de ação de cada jogador. A responsabilidade de cumprir normas e zelar pelo seu cumprimento encoraja o desenvolvimento da iniciativa, da mente alerta e da confiança em dizer honestamente o que pensa (FRIEDMANN, 1995).

Nhary (2006) defende que uma vivência pessoal de licenciandos rica em sensações e emoções e promovida por atividades lúdicas pode ajudá-los a compreender melhor seus futuros alunos, na medida em que agrega valores de formação cultural, social, afetiva, emocional, cognitiva e psicomotora frente à multidimensionalidade do processo ensino-aprendizagem.

Partindo para uma visão conceitual da proposta de jogo, Svante August Arrhenius [1859-1927], químico, físico e matemático sueco, desenvolveu, entre 1880 e 1890, a teoria da dissociação iônica. Segundo essa teoria, o íon de hidrogênio H^+ , que, na presença de água forma o cátion hidrônio (H_3O^+), é responsável pelas propriedades ácidas; enquanto o ânion hidroxila (OH^-) é responsável pelas propriedades básicas. Para Arrhenius: Ácido é toda substância que, em água, libera íons hidrogênio (H^+). Base é toda substância que, em água, libera íons hidroxila (OH^-).

Os ácidos são substâncias moleculares, sendo assim, o processo da liberação de íons H^+ ocorre por ionização. Ou seja, há rompimento de ligações covalentes com formação de íons. As bases são, geralmente, substâncias iônicas; portanto, o processo de liberação de íons OH^- ocorre

por dissociação iônica. Ou seja, ao contato com a água, os íons separam-se devido à solvatação. As bases moleculares ionizam-se por processo semelhante ao que ocorre com os ácidos no qual há quebra de ligação covalente e formação de íons. O sal é uma classe de substâncias constituídas por cátions e ânions diferentes da hidroxila. Considerando a teoria de Arrhenius, o sal pode ser definido como: Sal é toda substância que, em água, libera pelo menos um cátion diferente do próton H^+ e pelo menos um ânion diferente da hidroxila OH^- . Quando se utilizam quantidades proporcionais de ácidos e bases, em termos de H^+ e OH^- , em uma reação de neutralização, a solução final não apresenta propriedades nem do ácido nem da base, e sim de um sal, onde na figura 02 mostra a formulação do Sal de Arrhenius.

Genericamente, dizemos que a reação entre um ácido (HA) e uma base (BOH) produz sal (AB) mais água. Na figura 01 mostra a reação genérica pode ser representada pela equação:

Figura 01: Representação genérica da reação de ácido e base de Arrhenius – **Fonte:** Santos e Mól (2013)

Em que **B** é o cátion da base, **A** é (são) o(s) outro(s) átomo(s) do ácido e **x** antes de B(OH) e **y** antes de HA são os coeficientes estequiométricos que indicam a quantidade de constituintes da base e de ácido respectivamente que reagem. Observe que a quantidade de átomos dos reagentes deve ser igual à quantidade de átomos dos produtos.

Figura 02: Formulação do Sal de Arrhenius – **Fonte:** Santos e Mól (2013)

Óxidos são substâncias binárias nas quais o oxigênio é o elemento mais eletronegativo. Fórmula geral do óxido: E_2O_y , na qual **y** é a carga do cátion (E^{y+})

Metodologia

Caracterização do Campo e dos Sujeitos de Pesquisa

Essa pesquisa apresenta uma natureza quanti-qualitativa, tendo como campo a escola parceira do PDVL (Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas), a EREM - Escola de Referência em Ensino Médio Antônio Dias Cardoso, situada na cidade de Vitória de Santo Antão – PE. Os sujeitos serão **04** turmas dos primeiros, aproximadamente **126** estudantes que cursam o 1º ano do Ensino Médio Integrado.

Instrumentos de Pesquisa

Utilizaremos como instrumento de pesquisa a aplicação de questionários, a ministração da aula sobre as quatro Funções Inorgânicas de Arrhenius sendo elas: *Ácidos, Bases, Sais e Óxidos* (Peruzzo & Canto, 2006), (Santos & Mól, 2013). A observação e o registro de vivência serão pelo CEK (*Ciclo da Experiência Kellyana*). No entanto, teremos como foco a melhor compreensão do conteúdo.

Teoria Metodológica

A TCP é uma teoria psicológica que considera as pessoas como construtoras do seu conhecimento, através de um processo denominado Alternativismo Construtivo (BASTOS, 1992), segundo o qual “as pessoas compreendem a si mesmas, seus arredores e antecipam eventualidades futuras, construindo modelos tentativos e avaliando-os em relação a critérios pessoais, quanto à predição com sucesso e controle de eventos baseados nestes modelos” (BASTOS, 1992, p.4). Assim, segundo Kelly, as pessoas se comportam como cientistas, utilizando modelos para prever e controlar os eventos bem como modificando-os quando eles não conseguem se ajustar à realidade (MOREIRA, 1999).

George Kelly, físico e matemático, enfocou seus estudos sob a perspectiva da psicologia humanista. Dos muitos trabalhos de sua autoria, destacamos nesse artigo a Teoria dos Construtos Pessoais. Segundo ele, as pessoas se comportam como cientistas, utilizando modelos para prever e controlar os eventos bem como os modificando quando não conseguem se ajustar à realidade (MOREIRA, 1999).

Com base neste estudo, o sétimo corolário é chamado Corolário da experiência onde “*O sistema de construção de uma pessoa varia à medida que ela constrói sucessivamente, réplicas de eventos*” (KELLY, 1963, p. 72). A pessoa reconstrói seus construtos para melhorar suas antecipações. Kelly amplia o que ele denominou de Ciclo da Experiência, composto por cinco etapas: *antecipação, investimento, encontro, confirmação ou desconfirmação e revisão construtiva* (Figura 03).

- **Primeiro Momento (Antecipação)** - segundo Bastos (1992) é o momento em que o aluno recebe o convite para participar de um determinado evento, buscando nas suas concepções, ideias relevantes sobre aquele conceito que o ajude a responder ao questionamento realizado;
- **Segundo Momento (Investimento)** - Neves (2006) afirma que “dependendo de sua capacidade de construir a réplica do evento, ela acaba por se engajar na fase de investimento, quando se prepara para encontrar-se com o evento” (p.25);

- **Terceiro Momento (Encontro)** - A etapa seguinte é o encontro quando o professor apresenta um conjunto de conceitos teóricos, utilizando diversos recursos didáticos;
- **Quarto Momento (Confirmação ou Desconfirmação)** - A quarta etapa consiste na confirmação ou desconfirmação, quando o indivíduo testa suas hipóteses, confirmando-as ou refutando-as. É onde se depara com situações onde ele testará se seus construtos pessoais (hipóteses) têm validação;
- **Quinto Momento (Revisão Construtiva)** - Finalmente, vem a etapa da revisão construtiva. É o momento em que o indivíduo revê seus construtos anteriores, consolidando seus conhecimentos.

Figura 03: Esquema de blocos do Ciclo da Experiência Kellyana (CEK) – **Fonte:** Baseado em Bastos- adaptado pelo autor.

Resultados e Discussão

Jogo das Pistas Inorgânicas

Esse recurso didático foi elaborado pelo “Grupo de Trabalho (GT) de Jogos Didáticos no Ensino de Química”, do PDVL (Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas) no qual o objetivo é entender o conteúdo de “Funções Inorgânicas”, onde foi baseada no jogo “Três Pistas”, esse recurso apresenta a função lúdica e função educativa como ponte para o desenvolvimento do jogo e construção do conteúdo. Este jogo didático é característica das turmas dos primeiros anos do ensino secundarista. O jogo tem formato de um retângulo, onde forma cartões e dentro de envelopes têm 3 (três) pistas até chegarem na resposta correta.

Regras

- A turma será dividida em dois grupos (Grupo A e Grupo B);
- Em seguida tira “Par ou Ímpar”, para decidir quem começa o jogo. Por conseguinte, o primeiro participante gira a roleta, e em movimento retira um cartão e entrega ao professor/orientador, o qual tem como função de ler as pistas para os grupos; (Caso o grupo B ganhe no “par ou ímpar”, o grupo inicia a partida);
- A pista será dividida em três fases onde proporcionará caminhos para chegar à resposta final: a **primeira** vale 10 pontos, será lida uma pista X, caso o grupo B não responda corretamente, passa a vez para o grupo A, a **segunda** vale 9 pontos, será lida a pista Y, caso o grupo A não responda corretamente, passa a vez para o grupo B, a **terceira** vale 8 pontos, será lida uma pista Z, caso o grupo B não responda corretamente, ou seja, nenhum grupo saiba, nenhum ganha ponto e o professor responde com o auxílio do quadro branco;
- O grupo que responder mais pistas é o vencedor; Vale ressaltar que a intenção desse instrumento didático não é o grupo que ganhar, e sim, o grupo de estudantes que compreenderem mais o conceito de Funções Inorgânicas;
- Abaixo segue um exemplar de cada da pista das funções inorgânicas: Ácidos, Bases, Sais e Óxidos;

Figura 04: Modelo de Pista da função Inorgânica (Base) – **Fonte:** Autor (2016)

Figura 05: Modelo de Pista da função Inorgânica (Ácido) – **Fonte:** Autor (2016)

10- Função inorgânica;

9- Sabor adstringente;

8- Presença da hidroxila OH^- .

Resposta: Ácido

Figura 06: Modelo de Pista da função Inorgânica (Óxido) – **Fonte:** Autor (2016)

10- Função inorgânica;

9- são compostos binários;

8- dos quais o oxigênio é o elemento mais eletronegativo.

Resposta: Óxido

Figura 07: Modelo de Pista da função Inorgânica (Sais) – **Fonte:** Autor (2016)

10- Função inorgânica;

9- compostos capazes de se dissociar na água liberando íons;

8- mesmo em pequena porcentagem.

Resposta: Sais

Como vimos o CEK, segundo Kelly, a experiência da aprendizagem se processa num ciclo constituído de cinco momentos: (i) *antecipação dos acontecimentos*, (ii) *investimento no resultado*, (iii) *encontro com o acontecimento*, (iv) *confirmação ou desconfirmação* e (v) *revisão construtiva*.

- ✓ A **Antecipação** sendo a primeira etapa será levantado os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo explicitado;
- ✓ O **Investimento** como a segunda etapa, será dada uma aula dialogada através de slides sobre o assunto de Funções Inorgânicas, tendo como abordagem: suas características, propriedades e nomenclatura;
- ✓ Na terceira etapa, o **Encontro**, será vivenciado o jogo Pistas Inorgânicas, tendo como carácter investigativo e proporcionando o levantamento de hipóteses, interação e debates na sala de aula;
- ✓ Posteriormente, tem-se a **Confirmação ou Desconfirmação** como a quarta etapa, na qual os discentes irão confirmar ou desconfirmar as suas hipóteses iniciais e se elas condizem com a aula aplicada em sala e o jogo vivenciado na mesma;
- ✓ Para o encerramento desse ciclo, se realiza a **Revisão Construtiva**, como a quinta etapa do CEK, onde será aplicado um questionário de abordagem qualitativa a respeito das contribuições do jogo para a aprendizagem do conteúdo específico da Química: Função Inorgânica.

Conclusões

A utilização da metodologia do Ciclo da Experiência Kellyana (CEK) dá a possibilidade ao professor de analisar as aulas em cada etapa do CEK, e mostrá-lo os pontos em que precisa melhorar. Com isso, essa metodologia ajuda aos professores a problematizar os estudantes de forma que os exemplos façam relação com o cotidiano, ajuda os estudantes a fixar as propriedades químicas de alguns compostos orgânicos e inorgânicos, a resolver problemas em grupos e no processo de interação entre professor-aluno e aluno-aluno.

Portanto, é interessante entender que o jogo “Pista das Funções Inorgânicas” apresenta pontos norteadores do conteúdo, na qual é necessário para aprender e diferenciar as funções inorgânicas (Ácidos, Bases, Sais e Óxidos) com informações que é o suficiente para que os estudantes possam solucionar problemas do dia a dia, além do mais o jogo apresenta característica de interação, diversão e educação.

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, H. F. B. N. **Changing teachers' practice:** towards a constructivist methodology of physics teaching, Inglaterra, 1992. Tese (Doutorado em Física), University of Surrey. Não publicado.

FRIEDMANN, A. **Jogos tradicionais**, 1995. Disponível em <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=017> acessado dia 21/08/2016

GIARDINETTO, J.R. MARIANI, J.M. **Os jogos, brinquedo e brincadeiras:** o processo de ensino aprendizagem da matemática na educação infantil. In: Matemática e educação infantil, CECEMCA – Bauru (Org.), Ministério da educação, São Paulo, 2005.

KELLY, A.G. **A theory of personality:** the psychology of personal constructs. New York: W.W. Norton, 1963.

KISHIMOTO, T. M. (1996) **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo, Brasil pp. 183.

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

NASCIMENTO, A. M. S. et al. **Dados Pauling:** Um Jogo Didático no Conteúdo de Distribuição Eletrônica no Ensino de Química. In: 12º Simpósio Brasileiro de Educação Química, 2014, Fortaleza - CE. Atas do Simpósio Brasileiro de Educação Química, 2013.

NASCIMENTO, A. M. S. et al. **Dominós das Funções Oxigenadas:** Um Jogo Didático no Conteúdo de Química Orgânica. In: 55º Congresso Brasileiro de Química, 2015, Goiânia - GO. Anais do 55º Congresso Brasileiro de Química, 2015.

NHARY, T. M. C. **O que está em jogo no jogo:** cultura, imagens e simbolismos na formação de professores. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Fluminense Niterói, RJ, 2006.

NEVES, R. F. das. **Interação do ciclo da experiência de Kelly com o Círculo hermenêutico-dialético, para a construção de Conceitos de Biologia**. 2006. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2006.

PERUZZO. F.M.; CANTO. E.L., **Química na abordagem do cotidiano**, volume 1, 4ª edição, ed. moderna, São Paulo, 2006

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. **Química Cidadã**. Ensino Médio. Vol. 1. 2ª Edição, São Paulo, Editora: AJS, 2013. (Coleção Química Cidadã).

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