

## **Jogando com a química: um instrumento de aprendizagem no ensino da eletroquímica**

### **Playing with the chemistry: a learning tool in the electrochemistry teaching**

**Elio de Angeles Nicole da Silva**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
eliodeangeles@hotmail.com

.....

**Christiany Pratisoli Fernandes de Jesus**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
christiany@ifes.br

.....

**Ana Nery Furlan Mendes**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
ana.n.mendes@ufes.br

.....

**Sandra Mara Santana Rocha**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
rocha.m.rocha@ufes.br

### **Resumo**

O jogo de tabuleiro é considerado um instrumento lúdico, que remete ao desenvolvimento da aprendizagem por meio do divertimento e da contextualização de saberes, enriquecendo o conhecimento dos alunos. A Eletroquímica trabalha os fenômenos que envolvem o nosso cotidiano, como a corrosão dos metais e a compreensão da relação entre energia elétrica e energia química. Por isso, neste artigo é proposto o desenvolvimento e a aplicação de um jogo de tabuleiro com ênfase no ensino da Eletroquímica, sendo esse um tabuleiro com ludicidade universal, podendo ser aproveitado nas três séries do Ensino Médio da Educação Básica. O jogo foi confeccionado com materiais recicláveis e, posteriormente, numa segunda versão, seu tabuleiro foi produzido em arte gráfica, sendo um artefato econômico e de fácil manuseio. A pesquisa realizada teve como metodologia uma abordagem descritiva, analítica e qualitativa da aplicação do artefato químico produzido, objetivando a construção de um material didático-pedagógico para auxiliar o professor a desenvolver conteúdos curriculares no ensino da Eletroquímica. Assim, o “Jogando com a Química” transfigurou-se num instrumento estimulante da aprendizagem, como meio de despertar o interesse para os conhecimentos da química e proporcionou aos alunos mais do que a memorização de conteúdos, e sim, um conhecimento mais significativo. Logo, os resultados obtidos pelos momentos pedagógicos desenvolvidos mostraram que o “Jogando com a Química” aumentou o interesse dos alunos e expandiu seus conhecimentos

científicos, propiciando uma maior significação de conceitos, além de ter permitido uma maior interação entre os alunos e o professor.

**Palavras-chave :** Educação lúdica. Processo de ensino-aprendizagem. Química. Jogos pedagógicos.

## Abstract

The board game is considered a playful tool, which refers to the learning development through the enjoyment and contextualization of knowledge, expanding the students understanding. The Electrochemistry studies the phenomena that involves our daily life, such as the corrosion of metals and the comprehension of the relation between the electric energy and chemical energy. Therefore, the propose in this article is the development and the application of a board game with emphasis in the Electrochemistry teaching, being it a board game with universal entertainment, which it can able to work with in the three grades of High School Basic Education. The game was made with recycled materials and, later, in a second version, the board game was produced in graphic art, being an economic artifact and easy to handle. The performed research had as a methodology a descriptive, analytical and qualitative approach of the produced chemistry artifact application, aiming the construction of a teaching learning material to help the teacher to develop curricular contents in the Electrochemistry teaching. Therefore, the “Playing with the Chemistry” became into a stimulant teaching tool, as a way of arousing the interest of chemistry knowledge and provided the students more than the contents memorization, and, more meaningful knowledge. Therefore, the obtained results by the developed pedagogical moments demonstrate what the “Playing with the Chemistry” increased in the students interest in a Electrochemistry content and expanded their scientific knowledge, promoting a greater meaning of concepts, besides having allowed a bigger interaction between the classmates and the teacher.

**Key words:** Leisure education. Teaching-learning process. Chemistry. Educational games.

## Introdução

O processo educacional segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais deve ser trabalhado em sala de aula de forma mais dinâmica e divertida, assim, quebrando o hábito escolar da aula tradicional e, dessa forma, despertando a atenção do aluno (BRASIL, 2002). Conseqüentemente, por meio das alternativas mais diversificadas para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem será possível fomentar um aumento da concentração, do estímulo e de bons resultados dos alunos em relação ao ensino da Química.

Quando tratamos dos artefatos didáticos no ensino de química, especificamente os jogos pedagógicos, eles tem ganhado um forte espaço para a dinâmica em sala de aula, considerando sua característica de mesclar a diversão com a aprendizagem.

[...] o uso do lúdico para ensinar diversos conceitos em sala de aula pode ser uma maneira de despertar o interesse intrínseco ao ser humano e, por consequência, motivá-lo para que busque soluções e alternativas que resolvam e expliquem as atividades propostas (OLIVEIRA e SOARES, 2015, p. 19).

Como prescrito nos PCNs, os conceitos químicos são imprescindíveis para uma eficaz compreensão das Ciências Naturais, pelo qual o Ensino da Química nas escolas deve oferecer aos alunos muito mais do que simplesmente a memorização dos conteúdos (BRASIL, 2002). Por essa razão, consideramos que se deve exceder o ensino livresco e, sim, formar cidadãos críticos e conscientes. Entretanto, é necessário que o ensino tenha sentido para o aluno e que este significado possa produzir um conhecimento mais efetivo.

[...] na seção sobre *O sentido do aprendizado na área*, uma proposta para o Ensino Médio que, sem ser profissionalizante, efetivamente propicie um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento ou de aprendizado permanente, evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade (BRASIL, 2002, p. 203).

Assim sendo, a transmissão de conhecimentos que desenvolvam capacidades e criticidade nos alunos, por meio de elementos lúdicos, podem e fazem toda a diferença na aprendizagem e representam uma importante estratégia de ensino. Paralelamente, o aluno perceberá que tais conceitos fazem parte de sua vida e que são necessários para o seu cotidiano.

A sobrevivência do ser humano, individual e grupal, nos dias de hoje, cada vez mais solicita os conhecimentos químicos que permitam a utilização competente e responsável desses materiais, reconhecendo as implicações sociopolíticas, econômicas e ambientais do seu uso. Por exemplo, o desconhecimento de processos ou o uso inadequado de produtos químicos podem estar causando alterações na atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera, sem que, muitas vezes, haja consciência dos impactos por eles provocados. Por outro lado, através de intervenções dirigidas é a Química quem contribui para a qualidade do ar que respiramos e da água que bebemos, insubstituível em sua função no monitoramento e na recuperação ambiental. O entendimento dessas transformações exige visão integrada da Química, da Física e da Biologia, recorrendo ao instrumental matemático apropriado, mostrando a necessidade das interações entre esses saberes (BRASIL, 2002, p. 212).

O entendimento que é necessário para a compreensão das Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), como citado nos PCNs, está na busca de alternativas para o desenvolvimento do currículo de forma diversificada, com abordagem de conhecimentos científicos e espontâneos, considerando que todos possuem algum conhecimento prévio. Por isso, o jogo é um recurso didático para auxiliar o professor no ensino-aprendizagem na transmissão dos conteúdos curriculares.

Nesse viés, este trabalho foi desenvolvido por meio da proposta de elaboração de um artefato químico, cujo objetivo é abordar com os alunos o conceito de Eletroquímica – este pertencente ao conteúdo programático da segunda série do ensino médio. Para isto, desenvolveu-se um jogo intitulado “Jogando com a Química”, no qual a temática escolhida apresenta uma maior complexidade e dificuldade de compreensão. Essa dificuldade ocorre devido ao grau de assimilação que é preciso ter em relação aos conteúdos estudados anteriormente no Ensino de Química, pela carga horária que é insuficiente (duas aulas semanais de acordo com o Currículo Básico Estadual do Espírito Santo), bem como pela metodologia utilizada para abordagem do conteúdo.

A proposta é uma tentativa de despertar um maior interesse e aprendizado na disciplina de Química, porque muitos alunos quando ingressam no ensino médio, apresentam mitos sobre a referida disciplina (difícil aprendizagem; não serve para o meu cotidiano, entre

outros). Entretanto, ao chegarem à segunda série, os alunos acabam se distanciando do processo de ensino-aprendizagem, pelo fato do sistema escolar estar mais focado nos resultados das primeiras séries (devido ao grau de reprovação que acontece) e das terceiras séries (por ser o ano de conclusão, havendo exames como o ENEM, PAEBES e processos seletivos das universidades).

## Fundamentação Teórica

A idealização de o ensino ser despertado pelo interesse do aluno passou a ser um desafio à competência do docente. Com isso, o interesse daquele que aprende passou a ser a força propulsora do processo educacional de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem efetiva (CUNHA, 2012). Dessa forma é imprescindível criar e/ou desenvolver condições favoráveis e agradáveis para o ensino-aprendizagem, buscando assim, a reconstrução dos conhecimentos químicos para que o aluno consiga desmistificar a complexidade que se rotula o Ensino de Química.

O ensino da Eletroquímica se remete aos fenômenos que envolvem o nosso dia a dia, como a corrosão dos metais e a compreensão da relação entre energia elétrica produzida e consumida na transformação química a partir das ideias de estrutura da matéria (ESPÍRITO SANTO, 2009). Envolve as transformações químicas e a energia elétrica ao funcionamento de pilhas e baterias, ou seja, transformações que resultam de um processo de transferência de elétrons chamado reações de oxirredução. As reações de oxirredução abordam os conceitos de oxidação, redução, agente redutor e oxidante, entre outros, como também, explicam as propriedades antioxidantes da vitamina C, a corrosão de metais, as reações de combustão e o processo para a obtenção de metais (CISCATO, 2016; LISBOA, 2016).

Considerando que os saberes do cotidiano e científico não são algo pronto e indiscutível, o conhecimento das ciências químicas não está fora desse princípio, porque este se encontra em constante transformação. Por isso, a contribuição através da ludicidade - sendo esses jogos, dinâmicas, entre outros - na construção do ensino e aprendizagem favorece e enriquece os conhecimentos preexistentes e os adquiridos durante as aulas.

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula [...] (BRASIL, 2006, p. 28).

É necessário fundamentar nessa lógica o entendimento do sentido do jogo no ato de jogar pedagogicamente, para que assim não fique apenas no sentido de “brincar”. Por isso, vale destacar Soares (2008) que relata considerações de Kishimoto (1996) indicando diferentes significados para o jogo, sendo eles: O jogo como o resultado de um sistema linguístico, pelo qual depende da linguagem utilizada e do ambiente social ao qual está inserido; o jogo como sistema de regras, permitindo a relação com o lúdico; e, o jogo como um objeto, relacionado com a brincadeira.

Paralelamente, Kishimoto (1996) difere o jogo e o ato de brincar, pois para a autora o brinquedo e o indivíduo possuem uma relação de intimidade, pelo qual a sua utilização é caracterizada pela ausência de regras, explícitas ou implícitas. O jogo, porém, mescla diversão e regras explícitas com delimitação espacial e temporal, apresentando assim duas funções: a *Função lúdica*, em que o jogo propicia o divertimento, a satisfação ou insatisfação, conforme a escolha realizada; a *Função educativa*, no qual o jogo proporciona

e acrescenta ensinamentos ao indivíduo, enriquecendo sua história cultural. Contudo, é fundamental que haja equilíbrio entre as duas funções para que o objetivo do jogo seja alcançado, pois, se uma destas funções se sobressai, arrisca-se em perder o sentido da atividade, havendo somente brincadeira na prevalência da função lúdica ou somente o ensino, no caso da prevalência da função educativa. Dessa forma, o jogo não pode ser apenas diversão ou apenas regras, precisa ser um equilíbrio entre ambos, numa relação harmônica entre o jogo e os jogadores.

Ainda destacando Kishimoto (1996) existem dois sentidos para os jogos educativos, um sendo amplo, em que o jogo é um instrumento que possibilita a livre exploração pelo professor, com o propósito de desenvolver as habilidades e os conhecimentos gerais dos alunos; e outro de sentido restrito, pelo qual o jogo impõe atividades orientadas, visando à aprendizagem de conteúdos específicos ou de habilidades intelectuais, designado como jogo didático. No entanto, todo jogo é educativo em sua essência, quer seja ele de tabuleiro ou qualquer outro tipo, podendo este, traduzir-se em uma excelente estratégia de ensino-aprendizagem. Assim, segundo Chateau (1987), é evidente a contribuição do jogo no processo de ensino-aprendizagem, pelo qual o indivíduo desenvolve a inteligência e o espírito.

Por meio desse viés, pode-se inferir que a aprendizagem é uma experiência social, mediada pela utilização de instrumentos e signos (VIGOTSKI, 2010), que por sua vez, classifica um signo como algo que significaria alguma coisa para o indivíduo, sendo a linguagem falada e escrita. Em sua obra *A Formação Social da Mente* (2010), Vigotski relata que o brinquedo não é o aspecto predominante na infância, mas é um fator muito importante do desenvolvimento, sendo que na prática, sua teoria mostra-se apropriada para atividades colaborativas e troca de ideias. Desse modo, favorece a interação social e a valorização do diálogo entre os membros do grupo, que transborda em significância, pois jogar supõe o envolvimento com o outro.

Froebel considerava o jogo e o brinquedo como um grande instrumento para o autoconhecimento e para exercer a liberdade de expressão. Esse educador fez do jogo uma arte e o utilizou com crianças em fase de aprendizagem. Também considerava importante “agir pensando e pensar agindo” e “aprender fazendo” (CUNHA, 2012, p. 94).

Ao levar em consideração as citações já referenciadas, é importante destacar também Santana e Rezende (2008), pois em sua obra destacam alguns teóricos precursores de métodos ativos na educação, como Vigotski, Decroly, Piaget, Freinet, Froebel, Dewey, que salientam a importância da utilização de métodos lúdicos no processo de ensino e aprendizagem. Estes proporcionam integração e interação do grupo, e, ao mesmo tempo facilitam a aprendizagem, num ambiente descontraído e divertido, no qual o professor através das atividades lúdicas poderá favorecer o processo de aprendizagem. Possibilidades essas apontadas nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) do Ministério da Educação:

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o

conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Para o desenvolvimento do Ensino de Química, a aproximação com o lúdico tem uma função importante como elemento de conexão entre os conhecimentos prévios e científicos junto às atividades experimentais. Portanto, acredita-se que o jogo didático/pedagógico pode contribuir como um importante recurso ao desenvolver habilidades envolvendo resolução de problemas e na colaboração com a apropriação de conceitos, além da motivação perante as aulas de Química.

## Metodologia

O estudo realizado teve como objeto de pesquisa o desenvolvimento e a aplicação, pelos próprios pesquisadores, de um artefato pedagógico para o ensino da Eletroquímica em conformidade com o currículo proposto pelos PCNs no Ensino de Química. A pesquisa realizada teve como metodologia uma abordagem descritiva, analítica e qualitativa da aplicação do artefato químico produzido. Por sua vez, sustentou-se na abordagem histórico-cultural do desenvolvimento humano de Vigotski, pelo qual salienta a constituição do homem por meio de suas interações com o outro. Assim, a dinâmica desenvolvida enfatizou a interatividade entre os alunos, alunos e pesquisadores, como também alunos e professor-pesquisador.

Dessa forma, a pesquisa possui caráter participativo e descritivo com abordagem qualitativa das análises coletadas durante a aplicação do jogo elaborado. O “Jogando com a Química” foi desenvolvido com duas turmas, sendo uma da segunda série (22 alunos) e uma da terceira série (30 alunos) do Ensino Médio da Educação Básica, de uma escola pública do município de Nova Venécia – Espírito Santo. Construiu-se a pesquisa por meio das etapas: elaboração do jogo de tabuleiro, aplicação do jogo e a construção dos resultados, por meio da análise de conteúdo.

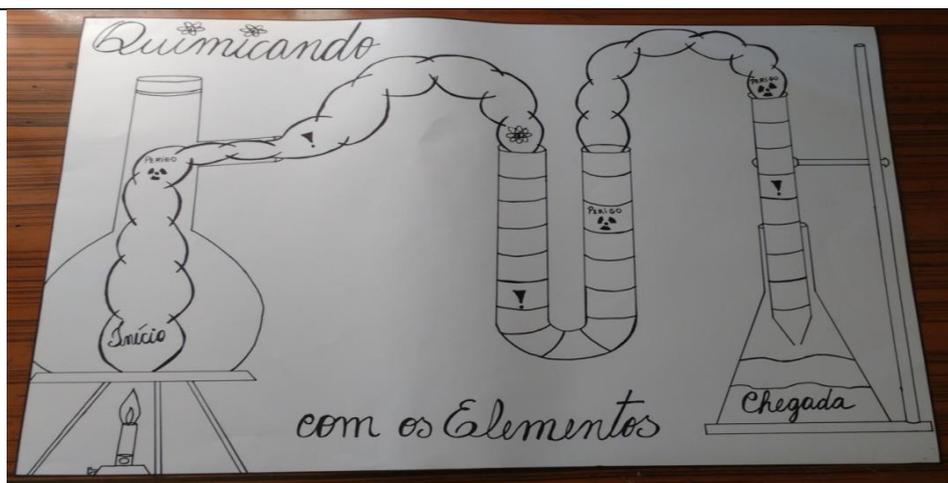
## Elaboração do jogo de tabuleiro

A proposta desta pesquisa foi utilizar um jogo educativo para auxiliar o professor na construção de conceitos relacionados à Eletroquímica (pilhas e eletrólise) abordados na segunda série do Ensino Médio. O jogo de tabuleiro intitulado “Jogando com a Química”, foi baseado no jogo “Cuca Legal”, marca registrada da “Pais & Filhos”, podendo ser jogado em duplas ou grupos.

O tabuleiro foi construído através de um sistema representando uma experiência química, no qual o seu formato utilizou imagens de vidrarias de laboratório, que por sua vez tem objetivo de ser universal em relação aos conteúdos curriculares do Ensino de Química.

Inicialmente, o jogo foi elaborado em uma cartolina com o título ainda em construção (Figura 1). Posteriormente, construiu-se um segundo protótipo com estrutura em EVA (Figura 2) e por último, foi projetado em designer gráfico e impresso em lona brilho de alta resistência, tamanho 70 cm x 90 cm (Figura 3).

Figura 1 - Tabuleiro em cartolina – desenho (arte) inicial.



Fonte: Próprios autores (2018).

Figura 2 - Tabuleiro em EVA.



Fonte: Próprios autores (2018).

Figura 3 -Tabuleiro em Lona: "Jogando com a Química".



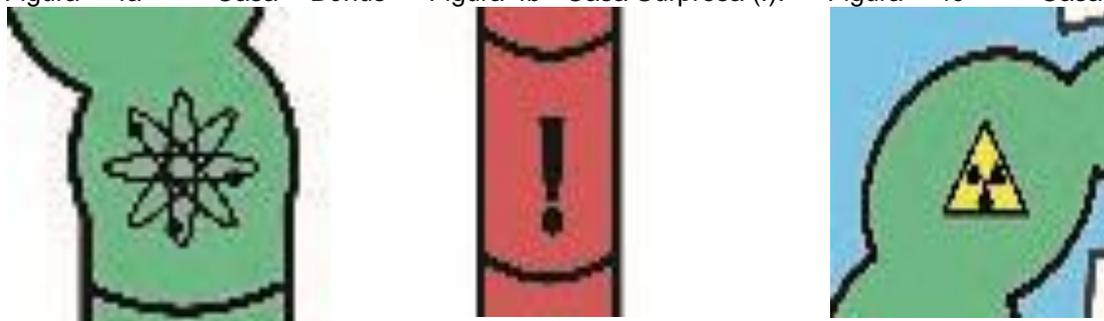
Fonte: Próprios autores (2018).

O tabuleiro foi dividido em três cores diferentes que representam os níveis de dificuldade do jogo: verde, amarelo e vermelho, sendo esses classificados como aprendiz, crânio e fera, respectivamente. Existem no tabuleiro as casas comuns, que contém perguntas que

os jogadores deverão respondê-las, como também possui três tipos de casas diferenciadas: “CASA BÔNUS” (Figura 4a), “CASA SURPRESA” (Figura 4b) e “CASA PERIGO” (Figura 4c).

Figura 4 – Casas diferenciadas do jogo

Figura 4a - Casa Bônus      Figura 4b - Casa Surpresa (!).      Figura 4c - Casa perigo



Fonte: Próprios autores (2018).

A construção das cartas foi baseada segundo os níveis estabelecidos, conforme a montagem do tabuleiro e cores utilizadas, abordando dessa forma os conhecimentos básicos, intermediários e avançados sobre o conteúdo trabalhado e desenvolvido em sala. As cartas foram confeccionadas no tamanho 10 cm x 7 cm, em cartolina 150 gramas nas cores verde, amarela e vermelha, com as perguntas impressas em papel A4 e revestidas com plástico adesivo transparente (Figura 5).

Figura 5 - Cartas do jogo

Figura 5a – carta: nível básico/verde (aprendiz)

Figura 5b – carta: nível intermediário/amarelo (crânio)

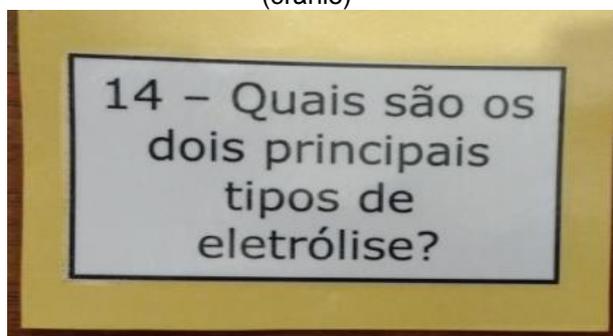
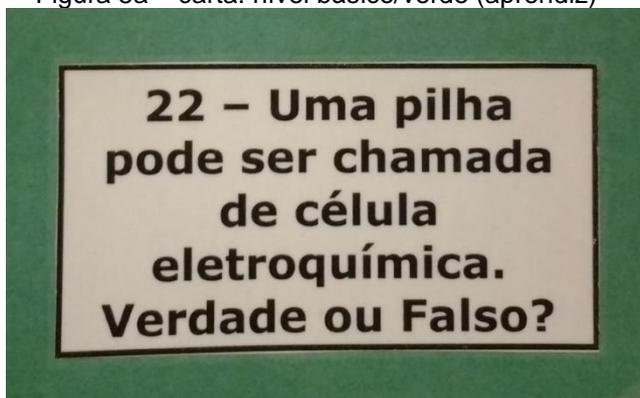
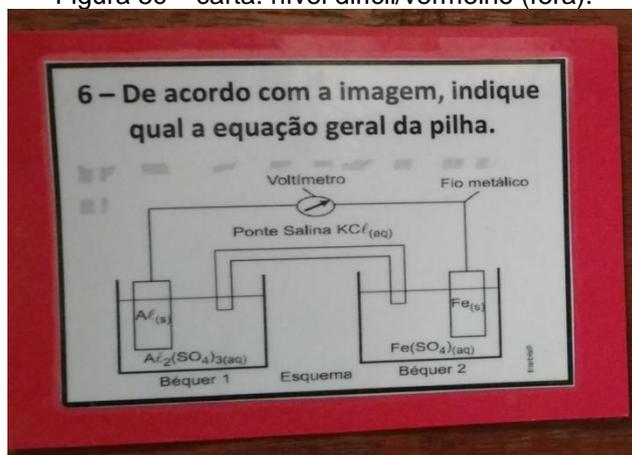


Figura 5c – carta: nível difícil/vermelho (fera).



Fonte: Próprios autores (2018).

Assim, foram confeccionadas 40 cartas do nível básico (verde-aprendiz), 25 cartas do nível intermediário (amarelo-crânio), 20 cartas do nível avançado (vermelho-fera) e 15 cartas contendo imagens e charadas pertencentes à casa surpresa. As perguntas tiveram como referência o livro didático adotado pela escola, Martha Reis Marques da Fonseca (FONSECA, 2014) volume 2, como também, Francisco Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto (PERUZZO e CANTO, 2006) volume 2, como fonte complementar.

O “Jogando com a Química” contém ainda: seis peões coloridos (verde, vermelho, amarelo, branco, preto e azul), confeccionados com cabo de vassoura e pintados com tinta guache; um dado confeccionado com cabo de vassoura e também pintado com tinta guache branca e detalhes pretos; uma ampulheta confeccionada com duas garrafas PET de 250 ml, preenchida com areia fina e contendo uma interface de madeira entre uma garrafa e outra, sendo a medida de tempo na duração de um minuto; uma caixa de papelão no tamanho de 9 cm de altura por 13 cm de comprimento (Figura 6) para o recolhimento dos acessórios acima mencionados e para o descarte das cartas utilizadas durante o jogo; e, uma sacola de TNT para o armazenamento e transporte do jogo didático.

Figura 6 – Caixa de papelão com acessórios.



Fonte: Próprios autores (2018).

### Aplicação do jogo

O “Jogando com a Química” foi aplicado entre os dias 08 a 23 de maio de 2017, nos horários da aula de Química, com as turmas da segunda e terceira séries do Ensino Médio (EM) em suas respectivas salas. Dessa forma, o jogo possibilitou um processo avaliativo para a segunda série e uma revisão de conteúdo para a terceira série. A organização da aplicação do jogo está representada na figura 7.

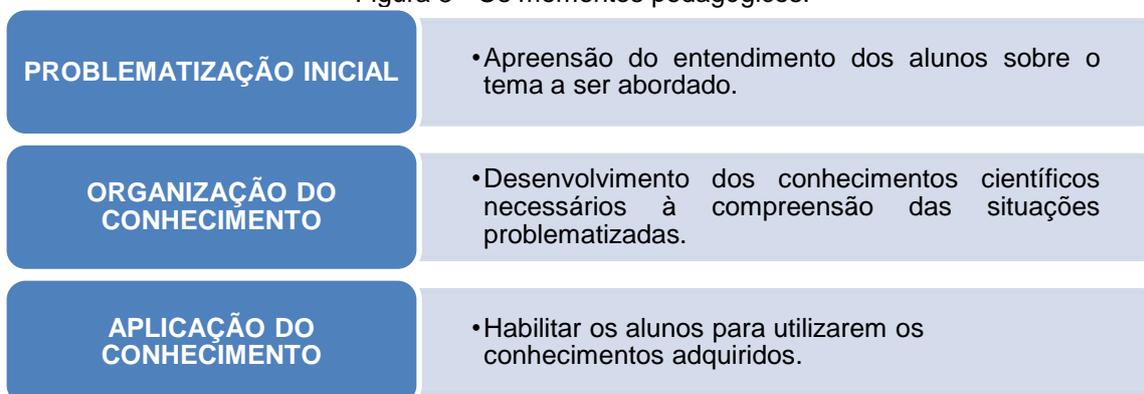
Figura 7 – Esquema da aplicação do jogo.



Fonte: Próprios autores (2018).

Dentro do esquema de aplicação do jogo “Jogando com a Química”, as atividades desenvolvidas tiveram como base o modelo proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), sendo caracterizadas por três momentos pedagógicos, representados na figura 8.

Figura 8 - Os momentos pedagógicos.



Fonte: Adaptado de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

O processo de avaliação do “Jogando com a Química” foi realizado por meio de rodas de conversa antes e após a aplicação do jogo, no qual foi possível aferir a construção de conhecimentos por parte dos alunos. Enquanto o pesquisador-professor mediava o diálogo com os alunos, as falas eram registradas pelo segundo pesquisador. Em seguida, foi solicitada aos alunos uma avaliação escrita sobre a aplicação e a viabilidade do jogo envolvendo a Eletroquímica.

Dentro desta abordagem, no Quadro 1 estão representados os momentos pedagógicos trabalhados em sala de aula.

Quadro 1 – Dinâmica de abordagem do conceito Eletroquímica.

MOMENTOS PEDAGÓGICOS		Nº AULAS
1. PROBLEMATIZAÇÃO	-Roda de conversa para verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto antes da abordagem do conteúdo.	1
2. ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	- Aula expositiva.	2
3. APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	- Aplicação do jogo “Jogando com a Química”; - Avaliação do jogo e debate.	4

Fonte: Próprios autores (2018).

## Resultados e discussão

As atividades lúdicas conduzem o alunado a refletir e não apenas a memorizar o assunto abordado, pois é uma forma integradora das relações da construção do ser entre o social e o científico, que levam desde a afetividade, os trabalhos em grupo e as relações das regras a serem seguidas.

É relevante que a aplicação da dinâmica dos três momentos pedagógicos oportunizou a expansão do tema Eletroquímica para outros contextos, considerando não só os conhecimentos científicos, mas também os espontâneos elencados pelos alunos, dando maior significado ao processo de ensino-aprendizagem.

Assim, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), a *problematização inicial* se deu no momento em que o professor estimulou os alunos numa roda de conversa sobre o

conceito “Eletroquímica”, com o intuito de descobrir os seus conhecimentos prévios, desafiando sua curiosidade sobre o assunto e tecendo novas oportunidades de aprendizagem.

[...] o papel do professor durante a problematização inicial é diagnosticar apenas o que os estudantes sabem e pensam sobre uma determinada situação. É ele que organiza a discussão, não para fornecer explicações prontas, mas, sim, para buscar o questionamento das interpretações assumidas pelos estudantes (GEHLEN, MALDANER E DELIZOICOV, 2012, p. 5).

Nesse viés, a *organização do conhecimento* se deu por meio da revisão do conteúdo pelo professor aos alunos, para um melhor entendimento dos referidos conceitos. Logo, nesta etapa foram estudados os conhecimentos científicos fundamentais para maior compreensão do conteúdo, sem, porém, ignorar os conceitos espontâneos dos alunos.

[...] a abordagem dos conceitos científicos é ponto de chegada, quer da estruturação do conteúdo programático quer da aprendizagem dos alunos, ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam, de um lado, a seleção e organização do rol de conteúdos, ao serem articulados com a estrutura do conhecimento científico, e, de outro, o início do processo dialógico e problematizador (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009, p. 194).

Inicialmente em cada sala, o professor revisou os conceitos já trabalhados que envolvem a Eletroquímica, destacando os principais tópicos por meio de um debate, no qual foi possível realizar uma avaliação diagnóstica. Em seguida, foi orientado aos alunos sobre o jogo a ser aplicado, enfatizando o seu objetivo e que se tratava de um instrumento para desenvolver as habilidades do conteúdo trabalhado, e não um mero “brincar”.

A *aplicação do conhecimento* se deu durante a aplicação do “Jogando com a Química”, no qual foi possível observar a compreensão da conceituação científica por parte dos alunos. Dessa forma, de acordo com Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012, p. 12):

[...] o papel do professor consiste em desenvolver diversas atividades para capacitar os alunos a utilizarem os conhecimentos científicos explorados na *organização do conhecimento*, com a perspectiva de formá-los para articular constantemente a conceituação científica com situações que fazem parte de sua vivência.

Antes do início da atividade o professor explicou as regras do “Jogando com a Química”, dando sequência a organização dos alunos em grupos e assim iniciando o jogo. Logo, o pesquisador-professor mediou o jogo e o outro pesquisador fez as anotações, observações e registros necessários para realização das análises da aplicação e do desenvolvimento do jogo, pois é por meio da compreensão e da descrição das relações que se concretiza o ensino.

Na aplicação do jogo na turma da segunda série, inicialmente percebeu-se que os alunos estavam bastante apáticos, sem dar muita importância para a atividade proposta. Ao iniciar o jogo, o envolvimento dos grupos foi crescendo, a adrenalina da disputa sobressaiu e os alunos passaram a ter mais entusiasmo para praticar o jogo. Na terceira série, o jogo teve o intuito de promover a revisão do conteúdo e apresentou uma característica mais elétrica, com praticamente todos os alunos envolvidos, caracterizando um entusiasmo grande entre os mesmos em desenvolver a dinâmica aplicada. Em alguns momentos os grupos formados discutiam tanto o assunto que todos queriam saber da pergunta para irem resolvendo e testar o que eles já tinham estudado.

Após a aplicação do jogo e avaliação junto aos alunos, foi possível delinear algumas categorias para discussão de resultados, por meio da análise de conteúdo. Nesse viés,

Bardin (1977) infere que a análise de conteúdo qualifica a tentativa exploratória, pelo qual aumenta a tendência à descoberta.

A análise de conteúdo (seria melhor falar de análises de conteúdo) é um método muito empírico, dependente do tipo de fala a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objectivo [sic]. Não existe o pronto-a-vestir em análise de conteúdo, mas somente algumas regras de base, por vezes dificilmente transponíveis. A técnica de análise de conteúdo adequada ao domínio e ao objectivo [sic] pretendidos, tem que ser reinventada a cada momento, excepto [sic] para usos simples e generalizados, como é o caso do escrutínio próximo da decodificação e de respostas a perguntas abertas de questionários cujo conteúdo é avaliado rapidamente por temas (BARDIN, 1977, p. 30-31).

Dessa forma, ao término do jogo foi realizada uma avaliação da atividade aplicada, por meio das rodas de conversa e avaliação escrita, pelo qual, pôde-se constatar a importância da utilização do jogo didático no desenvolvimento do conteúdo, visto que de acordo com as falas dos alunos, essa estratégia foi muito enriquecedora para a compreensão dos conceitos abordados. Assim, para resguardar a identidade dos alunos, citaremos o nome dos mesmos em forma de letras do alfabeto (os alunos de letra A até E representam a segunda série, e os alunos de letra F até J, representam a terceira série do Ensino Médio).

Considerando todas as informações e inferências coletadas na prática desenvolvida, em meio à interação dos e com os alunos, o debate e as indagações realizadas, foi possível destacar algumas categorias para a discussão dos resultados como forma de sustentação da viabilidade do “Jogando com a Química”, como: (a) a importância do jogo; (b) as regras do jogo; (c) o conteúdo aplicado – Eletroquímica.

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado [sic] em razão dos caracteres comuns destes elementos (BARDIN, 1977, p. 117).

#### (a) A importância do jogo

A utilização do jogo como instrumento na aprendizagem possibilitou um ambiente de troca de informações com um despertar mais favorável aos conhecimentos químicos, pois ocorreu uma melhor interação entre o professor-aluno e aluno-aluno, sendo assim, um ensino mais leve e descontraído.

Dessa forma, mediante as falas dos alunos (Quadro 2) foi perceptível a importância do jogo didático para o processo de ensino aprendizagem, uma vez que a utilização do artefato auxiliou na contextualização do conteúdo de Eletroquímica. Assim, conforme Kishimoto (2002), o jogo resulta em benefícios tanto intelectuais como morais e físicos, além de contribuir como instrumento de desenvolvimento do sujeito.

Quadro 2 - Falas dos alunos em relação à importância do jogo (continua)

Alunos	Falas
A	“Deveria ter mais jogos assim! Ajuda a aprender de maneira mais lúdica”.
B	“A aula se torna mais ‘divertida!’”.
C	“Além de ser um jogo, ele trabalha o seu conhecimento na matéria, e quebra o clima da aula, fica divertido aprender”.
D	“Cria um ambiente de disputa saudável entre os alunos. Os grupos se interagem mais”.

Fonte: Próprios autores (2018).

Quadro 2 - Falas dos alunos em relação à importância do jogo (conclusão)

<b>F</b>	<i>“Este jogo educativo é muito leve e agradável, útil para relembrar e revisar matérias de uma forma descontraída e inteligente, com uma interação entre o professor e alunos constante”.</i>
<b>G</b>	<i>“A turma toda interagiu com o jogo, e foi uma forma divertida de estudar”.</i>
<b>J</b>	<i>“Traz mais vezes o jogo, as aulas ficam mais atrativas”.</i>

Fonte: Próprios autores (2018).

Assim como destaca Matos (2007), a utilização da prática, além de ser essencial para a significação dos conhecimentos teóricos, favorecem a contextualização dos conhecimentos interligando aos elementos sociais, ético-políticos, culturais, afetivos e emocionais.

### *(b) as regras do jogo*

O jogo é um resultado de um sistema linguístico, em que a linguagem usada e o ambiente favoreceram o aprendizado, pois o sistema de regras permitiu a relação com o lúdico sem perder o foco da aprendizagem do ensino da Eletroquímica. Dessa forma, indo ao encontro com Kishimoto (1996) quando infere que o jogo mescla diversão e regras, apresentando as funções: lúdica e educativa.

Dentre as observações realizadas e as falas dos alunos (Quadro 3), percebeu-se a necessidade de aumentar o tempo de resposta para as perguntas do nível FERA, por apresentarem maior dificuldade. Isto se deve ao fato dos alunos estarem se esforçando ao máximo para responder todas as questões, além de desejarem chegar à resposta certa, pois queriam ganhar o jogo.

Foi importante a interação do mediador, no caso o professor, na construção das relações professor-aluno e aluno-aluno, como também para o desenvolvimento da aprendizagem do conteúdo aplicado. Pois, se a mediação fosse feita por meio de um aluno, este poderia apresentar dificuldades para a compreensão das respostas dos colegas durante o jogo.

Quadro 3 - Falas dos alunos em relação às regras do jogo.

<b>Alunos</b>	<b>Falas</b>
<b>A</b>	<i>“Os alunos se esforçaram para acertar as questões, a fim de ganhar o jogo”.</i>
<b>E</b>	<i>“Foi positivo porque na sala ficou tudo organizado, sem bagunça e com qualidade, o jogo foi bem elaborado e ficou bonito e com uma dinâmica legal de se trabalhar”!</i>
<b>G</b>	<i>“Ótimas perguntas de acordo com os níveis”.</i>
<b>H</b>	<i>“O tempo foi adequado para maioria das questões, foi excelente, com exceção de algumas perguntas complexas, necessitando de um tempo maior”.</i>

Fonte: Próprios autores (2018).

### *(c) O conteúdo aplicado – Eletroquímica*

O desenvolvimento da Eletroquímica por meio do “Jogando com a Química” foi importante para o ensino e a revisão do conteúdo, tanto para atividades construídas na escola, quanto para as provas externas realizadas. Assim, indo ao encontro com os Parâmetros Curriculares Nacionais, pelo qual o ensino deve proporcionar um aprendizado útil para a vida dos alunos.

O ensino da Química se justifica por sua importância na descrição, compreensão e possibilidades de relações com a natureza, devido a seu conjunto de conhecimentos, técnicas e linguagem próprios. O conhecimento científico/químico contribui para a construção humana coletiva, ampliando a capacidade de analisar, refletir, criar e agir. Por consequência que interferem na qualidade de vida, favorecendo a inclusão na sociedade moderna e tecnológica (ESPÍRITO SANTO, 2009, p. 63).

No entanto, na aplicação do “Jogando com a Química”, foi possível identificar os conceitos mais compreendidos pelos alunos e aqueles que apresentaram uma maior dificuldade de assimilação, no qual o professor pôde destacar e/ou revisar esses tópicos durante o jogo e depois em suas aulas.

A aplicação do jogo na formatação de grupos foi muito positiva, pois foi possível observar a interação social, a partilha de conhecimentos e a procura pela solução dos problemas em conjunto pelos participantes dos grupos, dessa forma, submetendo à teoria de Vigotski, no qual o indivíduo se constrói pela socialização e pela troca com o outro.

Segundo Vigotski (1983), a atenção passa a ser voluntária por meio do desenvolvimento de diversas ações sociais, culturais ou educativas. A atenção voluntária inclui o domínio desse processo com o auxílio de estímulos-meio que permitem revelar o processo interno da atenção e assim a possibilidade do seu controle. É possível inferir que essa função psicológica superior foi trabalhada durante a aplicação do jogo, já que os grupos/jogadores necessitavam manter o foco em cada rodada trabalhada. Importante salientar que os alunos necessitam exercitar a atenção constantemente, pois sem o foco ou ponto de concentração, o jogo não acontece (OLIVEIRA, SOARES e VAZ, 2015, p. 299).

Mediante todas as falas dos alunos (Quadro 4) e das observações realizadas durante a aplicação do jogo, pôde-se perceber a necessidade de instrumentos mais significativos na aprendizagem.

Quadro 4 - Falas dos alunos em relação ao conteúdo aplicado.

Alunos	Falas
C	<i>“É bom que sai do falatório: elétron sai de um lado e passa para o outro”.</i>
D	<i>“Foi utilizada a didática e chamou-nos a atenção; e foi possível revisar conteúdos por meio do jogo e envolver toda a classe”.</i>
E	<i>“Me ajudou a revisar uns tópicos para a prova trimestral! Apesar de alguns não se importarem”!</i>
H	<i>“Deu um ânimo a aula ensinando conteúdo de uma maneira divertida, e foi uma maneira melhor de fixar o conteúdo”!</i>
I	<i>“Temos que revisar mais a questão sobre as Leis de Faraday, pois não lembro mais como se calcula a massa”!</i>
J	<i>“A ideia foi ótima, envolvendo o conteúdo sem ser uma coisa monótona”.</i>

Fonte: Próprios autores (2018).

Consequentemente, os alunos da segunda série na semana posterior ao desenvolvimento do jogo fizeram uma prova de recuperação, em que 38% destes conseguiram recuperar a nota parcial do trimestre junto à reconstrução dos conceitos não assimilados, melhorando assim seu rendimento na edificação de sua aprendizagem por meio do jogo aplicado.

É importante ressaltar também, que para chegar à proposta final do “Jogando com a Química” foram construídos três modelos de tabuleiro, como visto nas Figuras 1, 2 e 3, pelos quais todos os tabuleiros atenderam ao objetivo do jogo, considerando a disponibilidade de materiais que cada escola possa oferecer, sendo esses, materiais de baixo custo até materiais de um custo mais elevado. Além disso, o professor através deste, pode desenvolver diversos conceitos químicos apenas substituindo as cartas perguntas, permitindo obter vários jogos utilizando o mesmo tabuleiro.

O “Jogando com a Química” proporcionou um maior interesse e aprendizado na disciplina de Química, corroborando na desmistificação da complexidade do ensino da Química. Logo entusiasmou e dinamizou os alunos na compreensão do conteúdo aplicado, envolvendo

assim, conceitos básicos como: oxidação, redução, balanceamento químico redox e concentração de solução.

## Considerações finais

O jogo de tabuleiro intitulado “Jogando com a Química” é um instrumento lúdico que proporcionou o desenvolvimento e a aplicação de um artefato pedagógico para o ensino da Eletroquímica, no qual está em conformidade com o currículo proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais no Ensino de Química.

O “Jogando com a Química” foi caracterizado como um instrumento de ensino e aprendizagem pelo qual foi utilizada a função lúdica em conjunto às regras explícitas a serem cumpridas pelos jogadores, objetivando o envolvimento dos alunos no conteúdo trabalhado e o equilíbrio entre aprender e divertir. Além disso, salientou a necessidade da construção dos saberes através de estratégias diferenciadas com instrumentos lúdicos, visando ofertar aos alunos muito mais do que a memorização de conteúdos, mas a formação de cidadãos críticos e conscientes.

Este trabalho de pesquisa nos permitiu analisar a aplicabilidade de um jogo de tabuleiro no ensino da Química, com foco na Eletroquímica, considerando o nível de dificuldade de assimilação deste conteúdo e à necessidade de proporcionar aos alunos aulas mais significativas, interativas e contextualizadas com o meio a que pertencem. Logo a viabilidade deste artefato didático/pedagógico proporcionou um espaço de discussão do conteúdo pretendido. Por meio da interação social e da troca de conhecimentos, a reação dos alunos diante desta estratégia, que foge ao tradicional ensino livresco, foi extremamente positiva, demonstrando a importância do uso de diferentes formas de ensinar.

Portanto, é imprescindível considerar a utilização de estratégias de ensino que contemplem a contextualização e a interdisciplinaridade na abordagem de conteúdos, fazendo com que os alunos tornem-se sujeitos ativos no processo ensino e aprendizagem e que possam vislumbrar a prática educativa como algo prazeroso para a vida.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. v. 2, Brasília, 2006, p. 135.

CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. São Paulo: Summus, 1987.

CISCATO, C. A. M. et. al. **Química**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2016, v. 2, p. 114-169.

CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2012.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNANBUCO, Marta Maria. Colaboração: Antônio Fernando Gouvêa da Silva. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Básico Escola Estadual**. Ensino Médio: Área de Ciências da Natureza. Vitória: SEDU, 2009. 2 v.

FONSECA, M. R. M. da. **Química – volume 2**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2014.

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 e Educação*, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

KISHIMOTO. T. M. (org.). **O Brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira, 2002.

KISHIMOTO. T. M. O Jogo e a Educação Infantil. In: **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. KISHIMOTO, T. M. (org). São Paulo: Cortez Editora, 1996.

LISBOA, J. C. F. et. al. **Ser protagonista: Química**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016, v. 2, p. 182-245.

MATOS, M. do C. **Currículo, formação inicial do professor e saber docente**. 2007. Disponível em: <[http://intranet.ufsj.edu.br/rep\\_sysweb/File/vertentes/Vertentes\\_29/maria\\_do\\_carmo.pdf](http://intranet.ufsj.edu.br/rep_sysweb/File/vertentes/Vertentes_29/maria_do_carmo.pdf)>. Acesso em: 05 jun 2017.

OLIVEIRA, J. S. O.; SOARES, M. H. F. B.; VAZ, W. F. **Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções**. *Química Nova na Escola – São Paulo-SP*, v. 37, n. 4, p. 285-293, nov. 2015. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37\\_4/08-RSA-22-13.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/08-RSA-22-13.pdf)>. Acesso em: 19 maio 2017.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. do. **Química na abordagem do cotidiano – volume 2: Físico-Química**. 4. ed. – São Paulo: Moderna, 2006.

SANTANA, E. M. de; REZENDE, D. de B. O Uso de jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná UFPR, 2008.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente**. 7. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora, 2010.

Submetido em 14/08/2018.

Aceito em 25/02/2019.

