



JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO SOBRE A PRESENÇA/AUSÊNCIA DE TEORIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DO V EPISTEMOLÓGICO DE GOWIN

Games in Chemistry Teaching: a study on the presence/absence of teaching and learning theories in the perspective of Gowin's Epistemological V

Felipe Augusto de Mello Rezende [felipemelloquimica@hotmail.com]

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares [marlonsoares13@gmail.com]

Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás

Avenida Esperança, Chácaras Califórnia, Goiânia, Goiás, Brasil

Resumo

A partir da primeira década do século XXI, percebeu-se um aumento significativo na quantidade de jogos aplicados ao ensino de Química, contudo, tem-se utilizado jogos sem objetivos pedagógicos. Neste sentido, realizou-se uma análise documental nos principais periódicos de Educação/Ensino de Química na perspectiva do V Epistemológico de Gowin, que consiste em um instrumento heurístico para análise da estrutura e do processo de construção do conhecimento, com o intuito de identificar possíveis teorias de ensino e aprendizagem no construto dos jogos. Os resultados indicaram a presença da Epistemologia Genética (54,17%) e da Psicologia Histórico Cultural (29,17%), bem como, a ausência referencial teórico-epistemológico (16,66%). Contudo, identificamos a necessidade de um maior aprofundamento acerca dos referenciais utilizados, pois a maioria dos artigos exploram apenas alguns elementos das teorias. Desta forma, os resultados indicam a iminência da utilização de teorias de aprendizagem, não sendo possível ainda falar em uma epistemologia do jogo.

Palavras-Chave: Jogos no Ensino de Química; Teorias de Aprendizagem; Epistemologia Genética; Psicologia Histórico Cultural (PHC); V Epistemológico de Gowin.

Abstract

From the first decade of the twenty-first century, it was noticed a significant increase in the quantity of games applied to the teaching of Chemistry, however, there are games without pedagogical objectives. In this sense, a documentary analysis was used in the main periodicals of Chemistry Education/Teaching a heuristic instrument in the perspective of the Gowin's Epistemological V, which consists of analyzing the structure and process of knowledge construction, in order to identify possible theories of teaching and learning in the game construct. The results indicated the presence of Genetic Epistemology (54,17%) and Cultural Historical Psychology (29,17%), as well as the theoretical-epistemological reference absence (16,66%). However, we identified the need for a deeper understanding of the frameworks used, since most articles explore only some elements of the theories. In this way, the results indicate the imminence of the use of learning theories, not being possible to speak in an epistemology of the game.

Keywords: Games in Teaching Chemistry; Learning Theories; Genetic Epistemology; Cultural Historical Psychology (PHC); Gowin's Epistemological V.

DOMÍNIO TEÓRICO

A história contemporânea dos jogos remete à Grécia e Roma antigas, cujos filósofos Aristóteles e Platão ressaltavam a importância do brinquedo na educação, enfatizando a relevância de se aprender brincando. Neste mesmo período, os jogos eram utilizados como forma de preparação dos soldados para as guerras, cujas estratégias de ataque e/ou defesa poderiam ser trabalhadas por meio dos jogos, e também pelas doceiras, que confeitavam guloseimas na forma de letras do alfabeto, com intuito de ensinar as letras do alfabeto às crianças (Kishimoto, 2011a). O interesse pelo jogo decresce com o aparecimento do Cristianismo, pois a igreja cristã toma conta do Império Romano, e passa a impor uma educação disciplinadora, pautada em dogmas que distanciam o desenvolvimento da inteligência. Neste cenário, não havia condições para expansão dos jogos, considerados atividades delituosas, associadas à prostituição e embriaguez. Assim, era vedada a utilização de jogos em quaisquer âmbitos (Kishimoto, 2011b).

As ações desenvolvidas pelos humanistas no período do Renascimento se expandiram no século XVII, resultando em estudos acerca da importância dos jogos na educação. A grande eclosão do movimento iniciado por Loyola se deu no século XVIII, com a popularização dos jogos, que antes se restringiam à nobreza, culminando na criação de escolas cujos métodos de ensino pautavam-se em jogos, que por apresentar uma conduta livre, favorecia o desenvolvimento da inteligência e facilitava a aprendizagem (Kishimoto, 2011b).

Neste sentido, Duflo (1999) considera o século XVIII como o momento mais importante da história contemporânea dos jogos e o período em que ele deixa de ser insignificante, para tornar-se um elemento pertinente de uma antropologia, marcando o século XVIII como Século do Jogo. A partir desse período, o interesse filosófico pelo jogo aumenta, pois ele passa a ser compreendido como uma atividade formativa, e não simplesmente uma ocupação infantil.

Um dos grandes responsáveis pela ascensão e compreensão do papel do jogo no processo formativo foi Schiller, que a partir da filosofia de Kant concebe-o como um vetor de harmonia, no qual os participantes se envolvem completamente devido à sua característica livre, que embora esteja submetido a regras, colocam-nos em uma posição de sujeitos do processo (Duflo, 1999).

Nesse contexto, Froebel (2001) foi o primeiro a inserir o jogo como parte essencial do trabalho pedagógico, criando o jardim de infância com o uso de jogos. O educador defendia que não poderiam separar-se os estágios de desenvolvimento da infância, da juventude e da maturidade como se eles fossem distintos, enfatizando a importância da ludicidade em todos eles (Kishimoto, 2011b).

No Brasil, os registros indicam que um dos precursores da utilização do lúdico no ensino foi Nicanor Miranda (1992), que resalta em seu livro “210 jogos infantis”, a importância dos jogos nos processos de ensino e aprendizagem, sendo-os considerados como um dos melhores métodos para se ensinar. De acordo com o autor, os jogos são fundamentais pela sua função recreativa (lúdica), que auxilia no aprendizado dos alunos. Embora existam relatos que remetam a utilização dos jogos a mais de dois mil anos, caminhou-se pouco acerca do objeto de estudo. Assim, observa-se atualmente uma grande dificuldade por parte dos docentes em utiliza-los como metodologia de ensino, isso se deve, provavelmente, ao desconhecimento acerca da importância dos jogos nos processos de ensino e aprendizagem.

Desta forma, faz-se necessário entender as definições de jogos existentes na literatura, salientando o quanto ela é pobre ainda no Brasil. Os jogos estão inseridos em uma ampla categoria denominada lúdico, e são caracterizados por Huizinga (2000), como aspectos sociais capazes de envolver a qualquer momento o jogador. Dentre estas características, o autor menciona o prazer demonstrado pelo jogador, o caráter “não sério” da ação, a liberdade que o jogo proporciona, a existência de regras e sua natureza fictícia capaz de separar os fenômenos do cotidiano. A palavra jogo é muito polissêmica no Brasil, sendo muitas vezes confundida com o próprio brinquedo/brincadeira. Tal equívoco pode ser constatado quando se observa o significado da palavra **brinquedo** no dicionário Aurélio (Ferreira, 2011, p. 156): “*objeto para as crianças brincarem; jogo de criança, brincadeira*”. Estes termos são entendidos como sinônimos na língua portuguesa, entretanto, jogo, brinquedo e brincadeira, possuem significados distintos, apesar de tais termos remeterem ao próprio conceito de lúdico (Soares, 2015).

A partir do trabalho de Brougère (1997), Kishimoto (2011a) sintetiza algumas características que dão significação ao termo jogo. Segundo a autora, o jogo é resultado de um sistema linguístico, ou seja, seu sentido dependerá do contexto social ao qual ele esteja envolvido. Nesta perspectiva, o jogo tende a variar de uma cultura para outra, pois o objeto tido como jogo em uma determinada cultura, pode não ter o mesmo significado em outra. O exemplo mencionado por Kishimoto (2011a) refere-se a uma criança se divertindo atirando com arco e flecha em pequenos animais. Para as pessoas provenientes de uma comunidade

societária, cujo trabalho se distancia do prazer, esta ação é considerada um jogo, no qual a criança tem como objetivo acertar determinado alvo para sagrar-se vencedora. Desta forma, atirar arco e flecha, para uma comunidade pode ser considerado jogo, mas para outras, se trata de uma atividade profissional. Todavia, uma mesma conduta em diferentes culturas pode ser considerada jogo ou não jogo, dependendo do significado a ela atribuído (Kishimoto, 2011a). Para Kishimoto (2011b), os jogos possuem diferentes significados, que podem variar de cultura para cultura, no entanto, são necessariamente caracterizados pelo conjunto de regras e pelos objetos que o compõem, sendo as regras uma característica inerente aos jogos, que os diferenciam das atividades lúdicas e de outras atividades.

De acordo com Soares (2015), atividade lúdica corresponde às ações que geram um mínimo de prazer e divertimento, estando diretamente relacionada aos jogos, sendo que diferentemente dos jogos, pode ou não haver existência de regras. Se houver existência de regras na ação, além de atividade lúdica, ela pode também ser classificada como jogo, no entanto, se não houver, considera-se a ação como uma atividade lúdica. Assim, todo jogo é considerado uma atividade lúdica, exatamente pela sua essência, que se pauta na diversão. No entanto, nem toda atividade lúdica pode ser considerada um jogo, pois existem atividades lúdicas que não apresentam regras, conseqüentemente, não se encaixam na definição de jogo proposta por Kishimoto (2011a) e Soares (2015).

Parece-nos claro, que mesmo o termo jogo, conceitualmente ser tudo aquilo que é de fato lúdico (Huizinga, 2000), no Brasil, tal termo é mais utilizado no sentido de uma competição, na qual há ganhadores e perdedores. Para outras ações lúdicas, geralmente se usa atividades lúdicas, ou lúdico. Não há de fato sentido em se dizer jogo lúdico, tratando-se, portanto de um pleonasma. Para este trabalho, consideramos o jogo como uma atividade na qual há competição e atividade lúdica qualquer outra atividade divertida, que não seja necessariamente uma competição.

As características dos jogos e atividades lúdicas descritas por Kishimoto (2011a) têm levado diversos pesquisadores a estudá-lo como uma ferramenta de ensino, pois embora tenham sido utilizados na educação desde a Grécia e Roma antigas, estudos acerca de sua filosofia/epistemologia, ainda são escassos. De acordo com Brougère (2002), a utilização do jogo na educação cria um paradoxo, pois a educação é um processo considerado chato e isento de divertimento, antagônico ao jogo. O paradoxo situa-se nos objetivos atribuídos aos jogos, pois se o jogo/atividade lúdica buscar um ambiente de prazer, de livre exploração, de incerteza de resultados, ele pode ser considerado jogo. No entanto, se esses mesmos atos ou materiais buscarem o desenvolvimento de habilidades e não realizar sua função lúdica, eles serão simplesmente um material pedagógico (Brougère, 2002). Kishimoto (2011b) define bem as funções que a ação desenvolvida em sala de aula deve ter para ser considerada jogo. De acordo com a autora, o objeto deve proporcionar diversão (função lúdica) e também auxiliar a prática docente (função educativa), sendo fundamental o equilíbrio entre as duas funções. Entretanto, se o objeto não apresentar nenhum objetivo pedagógico e servir apenas como método de descontração, ou seja, apresentar somente a função lúdica, será considerado um brinquedo, bem como a predominância da função educativa, faz com que ele seja considerado material pedagógico (Soares, 2015).

Nesta vertente, tem-se identificado atividades com predominância da função educativa, cujos objetivos restringem-se à memorização de conceitos. Desta forma, Kishimoto (2011a) classifica os jogos utilizados em sala de aula como educativos e/ou didáticos. Os jogos educativos permitem a livre exploração do material em espaços organizados com o intuito de ensinar por meio do jogo, ou seja, correspondem às atividades desenvolvidas para ensinar determinados conteúdos, no qual o pesquisador lança mão do jogo antes de abordar o conteúdo em questão, sendo-o neste sentido, uma ferramenta de ensino. Quando este jogo educativo se presta a reforço de conceitos, ou seja, é aplicado após a discussão conceitual, é chamado de jogo didático. Tais características, convergem com as funções apresentadas por Kishimoto (2011b), que ressalta a importância do equilíbrio entre a diversão e o ensino. Contudo, diferentemente do jogo educativo, os jogos didáticos englobam as atividades realizadas pós conteúdo, cujas funções se restringem à fixação de conceitos elencados por outros métodos de ensino, havendo normalmente prevalência da função educativa. O que diferencia ambos é o momento pedagógico no qual são aplicados, que podem ser pré ou pós conteudistas.

As dificuldades mencionadas, relacionadas ao desconhecimento do lúdico enquanto metodologia de ensino são verificadas em pesquisas como a de Garcez e Soares (2017), que por meio de uma revisão bibliográfica das pesquisas que utilizam jogos no ensino de Química, identificaram que embora tenha ocorrido um aumento na quantidade de trabalhos que utilizam o lúdico, há pouco ou quase nenhum aprofundamento teórico, sendo que boa parte dos trabalhos trazem apenas relatos de aplicação de jogos.

Nesta perspectiva, entendendo que de fato aumentou consideravelmente o número de trabalhos utilizando jogos e atividades lúdicas no ensino de Química em periódicos e eventos científicos (Soares, 2016), realizamos uma análise documental nos principais periódicos de Educação/Ensino de Química para verificar a possível existência de referenciais epistemológicos e teorias de ensino e aprendizagem no construto dos jogos, analisando se tais teorias eram utilizadas de forma *Intencional*, ou seja, se os pesquisadores que utilizam determinados referenciais epistemológicos, o fazem de forma estruturada e consciente. Assim, tais aspectos poderiam fornecer elementos para que possamos entender se existe uma possível epistemologia nos jogos utilizados no Ensino de Química, ou seja, se na estruturação, aplicação e discussão dos resultados dos jogos, existem saberes relacionados a teorias consolidadas, que possibilitariam considera-los como referenciais do jogo.

DOMÍNIO METODOLÓGICO

A pesquisa foi realizada por meio de uma análise documental, que consiste em uma técnica de análise de dados qualitativos, complementar às informações obtidas por meio de outros métodos. As análises documentais buscam interpretar as informações contidas nos documentos, orientadas por questões ou hipóteses do objeto de estudo, sendo que os documentos constituem uma fonte importante de evidências que fundamentam as asserções do pesquisador (Lüdke & André, 1986).

A análise documental inicia-se com a escolha de sete periódicos (Quadro 1), cuja seleção dos artigos que utilizam jogos para o ensino de Química se deu no período de 2000-2017, justificando-se pela pesquisa realizada por Garcez (2014), que identificou poucos trabalhos sobre jogos até os anos 2000. A escolha dos periódicos levou em consideração sua relevância na Educação/Ensino de Química, pois além de apresentarem *qualis* relevante (A-B), são os periódicos que mais publicam acerca do objeto de estudo (lúdico).

Quadro 1 - Periódicos analisados na pesquisa.

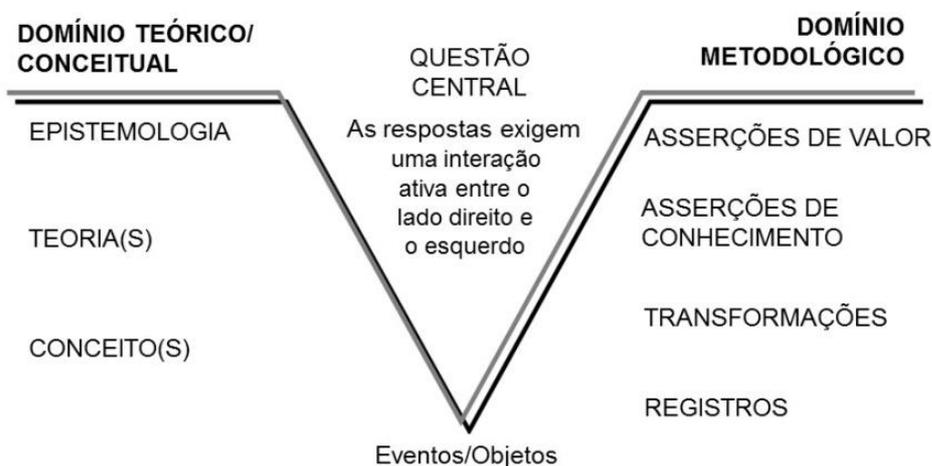
Periódicos	Qualis em Educação/Ensino	Quantidade de Artigos
Alexandria	B2/A2	-
Ciência & Educação (C&E)	A1/A1	-
Química Nova (QN)	A2/B3	1
Química Nova na Escola (QNEsc)	B1/B1	14
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)	A2/A2	1
Revista Brasileira de Ensino de Química (ReBEQ)	B5/B1	6
Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC)	A2/A2	2
	Total	24

Fonte: Autores.

A análise dos artigos foi realizada através do V de Gowin, que consiste em um instrumento heurístico para análise da estrutura e do processo de construção do conhecimento (Novak & Gowin, 1984). O método é estruturado por meio de um V, que de acordo com Gowin favorece uma melhor estruturação do conhecimento, além de promover uma dialogia entre o conhecimento produzido e o já consolidado, pois os lados do V se interligam por meio de uma questão base/central (Figura 1) que fica em seu centro (Moreira, 1990).

O lado esquerdo do diagrama (domínio teórico/conceitual) corresponde ao “pensar”, inclui epistemologia, teoria e conceitos, que além de relacionarem entre si, se relacionam também com o lado metodológico do V, por meio dos objetivos e da pergunta de pesquisa. Estes itens do V sintetizam os conhecimentos já consolidados utilizados na pesquisa.

As questões teóricas guiam as pesquisas realizadas, pois de acordo com Gowin, os caminhos percorridos pelos pesquisadores são influenciados por sua visão de mundo, que norteia o processo de pesquisa. Desta forma, as epistemologias, teorias e conceitos, levam-nos a fazer certos questionamentos, que conseqüentemente geram respostas aos dados interpretados. O domínio teórico presente no V de Gowin, contém componentes importantes que muitas das vezes são negligenciados pelos pesquisadores. Assim, realizar uma determinada pesquisa por meio do V de Gowin, ou até mesmo analisar pesquisas a partir do referido método, levam os pesquisadores a se preocuparem e discutirem sobre a explicitação da visão de mundo (Gowin & Alvarez, 2005).



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos termos básicos propostos por Moreira (1990, p. 6).

Figura 1 - Estruturação do V de Gowin.

A epistemologia presente no domínio teórico, assim como suas definições etimológicas, corresponde ao estudo do conhecimento, capaz de elucidar e sistematizar conceitos filosóficos empregados nas diversas Ciências. De acordo com Aristóteles citado por Japiassu (1977), todo conhecimento susceptível de se aprender relaciona-se a um pré-saber, ou seja, o saber humano é constituído de outros saberes, que são utilizados para construção do próprio conhecimento. Neste sentido, este item do diagrama procurou identificar quais saberes (concepções epistemológicas) que os pesquisadores utilizaram ao desenvolver os jogos. Para elucidar melhor, podemos citar como exemplo de saberes e/ou epistemologias, a Epistemologia Genética de Jean Piaget e a Psicologia Histórico Cultural de Lev Vigotski.

O item descrito como teoria, subjacente à epistemologia, compreende à fundamentação teórica utilizada na pesquisa, sendo que dentro de uma mesma concepção epistemológica temos visões de mundo semelhantes, mas diferentes formas de resolver um mesmo problema, que podem variar de um pesquisador para outro (Hessen, 2000). Dentre as vertentes epistemológicas exemplificadas, podemos destacar na Epistemologia Genética, a Teoria da Equilibração e na Psicologia Histórico Cultural, a importância do ser mais desenvolvido e a interação social.

Os conceitos citados no diagrama referem-se às concepções que tais estudiosos utilizaram para explicar suas visões de mundo, bem como desenvolver suas teorias de ensino e aprendizagem, tais como: assimilação, acomodação, zona de desenvolvimento proximal/imminente, funções psicológicas, dentre outros. As questões teóricas descritas são de fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa, pois auxiliam no processo de desvelamento dos pressupostos teórico-epistemológicos elucidados nos artigos, que em muitos casos ocorre implicitamente (Gamboa, 2012).

O lado direito do V refere-se ao "fazer", compreendendo toda a parte metodológica da pesquisa, que pode levar à reformulação de conceitos já existentes ou até mesmo a novas epistemologias e teorias. Mantendo a dialogia ressaltada por Gowin, tudo que é feito no domínio metodológico, é guiado por epistemologias, teorias e conceitos, ou seja, pelo domínio teórico. Essa interação existente entre os dois lados do V é fundamental para que se chegue à(s) resposta(s) da pergunta de pesquisa (Novak & Gowin, 1984).

Nos registros e transformações, estão as observações realizadas na pesquisa, bem como anotações, dados, tabelas, gráficos, mapas conceituais, tudo que foi utilizado na investigação em busca de responder à questão central. As asserções se referem aos resultados obtidos na investigação, e relacionam-se tanto ao conhecimento que foi produzido (asserções de conhecimento), quanto ao valor que tal conhecimento tem para o meio acadêmico e social (asserções de valor), ou seja, a relevância da pesquisa para os pares (Moreira, 1985).

A interligação do lado esquerdo do diagrama com o direito ocorre por meio da questão central, ou pergunta de pesquisa, que é a questão que identifica o fenômeno de estudo, de forma que é provável que algo seja descoberto ao respondê-la. A questão central como o próprio nome sugere, localiza-se no centro do V, pelo fato de pertencer tanto ao domínio teórico, quanto ao metodológico, pois a busca pela resposta

se processa por meio de teorias/conceitos que são utilizados a partir de métodos apropriados à pesquisa (Novak & Gowin, 1984).

Os eventos/objetos utilizados na base do V acontecem naturalmente ou podem ser criados pelo pesquisador, com a finalidade de gerar registros que possam ser incorporados à pesquisa. De acordo com Gowin, os eventos são uma forma de unir os dois lados do V, pois os eventos que emergem da pesquisa (sendo naturais ou não) relacionam-se com determinadas teorias, que conseqüentemente irão gerar registros que podem ser transformados em asserções (Moreira, 1985). Importante destacar que houve modificação na denominação do termo eventos/objetos, para **objetivos**, por considerar que o termo cunhado poderia facilitar a compreensão dos pares acerca da estruturação da pesquisa. Embora tenha ocorrido alteração no termo, as definições acerca dos eventos/objetos se aplicam normalmente aos objetivos.

A análise dos artigos selecionados seguiu a dialogia proposta por Gowin, para que ao término da pesquisa, fosse possível identificar como se dava o processo de estruturação dos jogos. A interpretação dos dados teve como ponto de partida, a criação de três categorias: Epistemologia Genética, Psicologia Histórico Cultural e Ausência de Referencial Epistemológico, que estão diretamente relacionadas com os aportes teórico-epistemológicos utilizados nos artigos (Figura 2). A categoria Epistemologia Genética engloba tanto os artigos que utilizam elementos da Teoria da Equilíbrio de Jean Piaget, quanto os que elucidam teorias que apresentam concepções próximas a de Piaget. A Psicologia Histórico Cultural engloba os artigos que utilizam concepções relacionadas à Interação Social e aos Níveis de Desenvolvimento segundo Lev Vigotski, enquanto a categoria denominada Ausência de Referencial Epistemológico, corresponde aos artigos que não utilizam nenhum referencial teórico-epistemológico, mesmo que *Implícito*. Neste sentido, os artigos foram classificados de acordo com os referenciais identificados inicialmente.



Fonte: Autores.

Figura 2 - Método de análise dos dados a partir do V de Gowin.

Para auxiliar na identificação das teorias de ensino e aprendizagem presentes em cada categoria, criou-se subcategorias de análise (Quadro 2), pois nem sempre as teorias eram explicitadas pelos pesquisadores. As subcategorias descritas no quadro 2, foram fundamentais para que houvesse uma dialogia entre os domínios teórico e metodológico, presentes no V Epistemológico de Gowin.

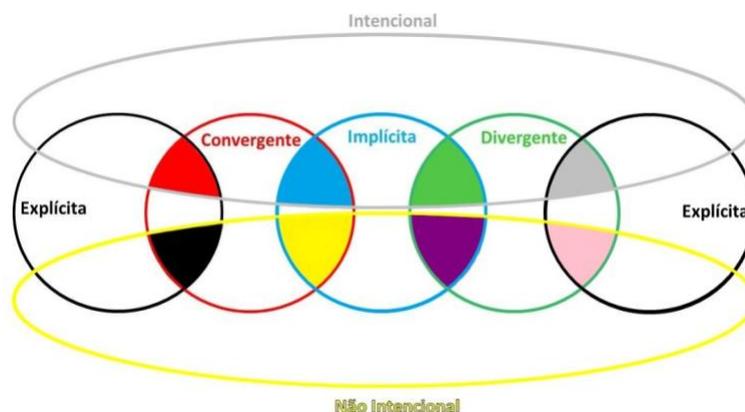
Quadro 2 - Subcategorias de análise e suas definições.

SUBCATEGORIAS	DESCRIÇÕES
Explícito	O trabalho faz alusão ao aporte epistemológico que está utilizando.
Implícito	O trabalho não faz alusão ao aporte epistemológico que está utilizando.
Convergente	Utilização de uma ou mais teorias no decorrer do trabalho, desde que sejam da mesma base epistemológica.
Divergente	Utilização de duas ou mais teorias no decorrer do trabalho, sendo-as de bases epistemológicas distintas.
Intencional	Utilização dos conceitos epistemológicos no decorrer da estruturação do artigo: introdução, metodologia, resultados e conclusão. Ou seja, o autor utiliza o referencial no trabalho como um todo.
Não Intencional	Utilização dos conceitos epistemológicos em partes dos artigos. Ou seja, o autor utiliza o referencial adotado em alguns itens do artigo, como por exemplo, na introdução e nos resultados, não o explorando nos demais.

Fonte: Autores.

Neste sentido, os artigos poderiam ser classificados de oito maneiras distintas (Figura 3), que variam de acordo com a forma que os referenciais teórico-epistemológicos eram elucidados. O diagrama foi criado baseado na ideia Matemática da Teoria dos Conjuntos, sendo uma maneira encontrada para associar os artigos que apresentavam características semelhantes, análogo à teoria Matemática, que utiliza os conjuntos para agrupar os objetos com mesma propriedade.

O diagrama auxiliou no processo de compreensão da estruturação dos jogos, pois à luz do V de Gowin, identificou-se a(s) teoria(s) presente(s) em cada artigo, bem como a forma com que ela(s) era(m) utilizada(s), além de fornecer elementos suficientes para se responder à questão central ou pergunta de pesquisa.



Fonte: Autores.

Figura 3 - Diagrama para classificação dos trabalhos.

ASSERÇÕES DE CONHECIMENTO

A partir da análise dos artigos que utilizam jogos no ensino de Química, percebeu-se a predominância da utilização do referencial Piagetiano, pois dentre os vinte e quatro artigos analisados, mais da metade (Quadro 3) apropriam-se de concepções relacionadas à Epistemologia Genética de Jean Piaget.

Quadro 3 - Quantidade de artigos presentes em cada categoria.

Categorias	Quantidade de Artigos
Ausência de Referencial Epistemológico	4
Epistemologia Genética	13
Psicologia Histórico Cultural	7
Total	24

Fonte: Autores.

Epistemologia Genética

Dentre os artigos categorizados como Epistemologia Genética, identificou-se a utilização de três teorias de ensino e aprendizagem: Teoria da Equilibração de Jean Piaget, Aprendizagem Significativa de David Ausubel e Habilidades e Competências de Philippe Perrenoud, que apareceram tanto de forma *Implícita* quanto *Explícita*, bem como a *Intencionalidade* que nem sempre foi observada (Quadro 4).

Quadro 4 - Classificação dos artigos na categoria Epistemologia Genética.

Categorização	Região do Diagrama Figura 3	Quantidade de Artigos
Explícita/Convergente/Intencional	Vermelha	5
Implícita/Convergente/Intencional	Azul	6
Implícita/Convergente/Não Intencional	Amarela	2
Total		13

Fonte: Autores.

A maioria dos trabalhos (61,54%) que utilizam concepções relacionadas à Epistemologia Genética, não explicita os estudiosos (Piaget, Ausubel ou Perrenoud) que pautam seus trabalhos. Desta forma, identificou-se elementos implícitos que pudessem estar relacionados às teorias dos referidos pesquisadores.

O aluno desafiado busca com satisfação a superação de seu obstáculo, pois o interesse precede a assimilação. Em nossa proposta, o desafio enfrentado pelo aluno é o preenchimento das palavras cruzadas, que o obriga a tomar várias ações e desenvolver habilidades, tais como pesquisar em livros e cadernos de aula sobre o assunto, (re) interpretar conceitos e definições e relacionar palavras e letras de sua estrutura cognitiva com lacunas ou palavras existentes. [...] **a aprendizagem é o resultado da estimulação do ambiente sobre o indivíduo já maduro** (Grifo nosso) (Benedetti Filho, Fiorucci, Benedetti, & Craveiro, 2009, p. 89).

A citação acima ressalta a utilização do referencial Piagetiano de forma *Implícita*, no qual identifica-se aspectos da Teoria da Equilibração de Piaget, tais como: acomodação, equilíbrio e a relação do novo com os esquemas já existentes. A acomodação é identificada quando os autores mencionam a aprendizagem como resultado de estímulos proporcionados pelo meio, culminando no que Piaget aborda em sua teoria, que a aprendizagem seria decorrente dos processos de acomodação, cujo indivíduo dá significado às informações já assimiladas através da interação com o meio. O processo de equilíbrio se processa quando o aluno é desafiado e busca superar tais obstáculos, visto que para Piaget, o desenvolvimento cognitivo tende ao equilíbrio, sendo que quando existem desequilíbrios no decorrer do processo, novas assimilações ocorrem com o intuito de restabelecê-lo, conseqüentemente havendo superação dos obstáculos (Goulart, 2000).

Embora parte da citação extraída do artigo de Benedetti Filho *et al.* (2009) possa fazer referência tanto a Piaget, quanto a Vigotski (pelo fato do estudioso Russo considerar os aspectos sociais para o desenvolvimento), analisamos que a concepção dos autores está mais relacionada à elementos Piagetianos, principalmente quando observamos a última frase da citação, destacada em negrito, que

ressalta a aprendizagem como consequência do desenvolvimento, diferentemente de Vigotski, que considera que primeiro a criança aprende e somente depois se desenvolve.

A explicitação do referencial teórico-epistemológico verificada nos demais trabalhos (38,46%) é identificada quando os autores mencionam os estudiosos que pautam seus trabalhos. Os artigos de Cavalcanti e Soares (2009) e Saturnino, Luduvico e Santos (2013), elucidam essa questão, pois os autores utilizam elementos da Teoria da Equilibração, fazendo alusão a Jean Piaget.

Sendo assim, podemos chegar a uma hipótese que, dependendo da maturação do indivíduo, do adolescente, do adulto que **assimila** o que está jogando, pode-se dizer também que ele **acomoda** várias situações do jogo e irá usá-las em outras situações, levando o jogador a certo desenvolvimento cognitivo, **havendo um equilíbrio entre assimilação e acomodação o que caracteriza inteligência e aprendizado, segundo o próprio Piaget** (Cavalcanti & Soares, 2009, p. 259).

O interesse despertado pelo jogo no aluno, graças ao desafio que este lhe impõe, leva a um maior poder de assimilação e conseqüentemente a um maior grau de aprendizagem (Grifo nosso) (Soares, 2004; Piaget, 1972; Leal *et al.*, 2011 citado por Saturnino *et al.*, 2013, p. 174).

A citação extraída do trabalho de Cavalcanti e Soares (2009) ressalta o jogo como possibilidade de aquisição de novas informações, que se dá por meio da assimilação das questões abordadas, bem como uma eventual acomodação do que os discentes possuem em sua estrutura cognitiva, que poderia levar à aprendizagem. Na mesma perspectiva, o trabalho de Saturnino *et al.* (2013) destacam que a ludicidade presente nos jogos, além de motivar os alunos possibilita a assimilação, podendo culminar em melhores possibilidades de aprendizagem. Ambos os trabalhos, são categorizados como *Explícitos* por trazerem os aspectos epistemológicos e mencionarem que estão utilizando-os, seja por meio da alusão a Piaget no corpo do texto, como é o caso do trabalho de Cavalcanti e Soares (2009), ou até mesmo por citações indiretas como evidenciado no artigo de Saturnino, Luduvico e Santos (2013).

Além destes aspectos, verificou-se que onze dos treze artigos analisados, utilizam elementos das teorias de ensino e aprendizagem no decorrer de sua estruturação, que nos leva a categorizá-los como *Intencionais*, pois os pesquisadores apropriam-se intencionalmente das concepções teórico-epistemológicas. A intencionalidade é observada no artigo de Roque (2007), que utiliza conceitos da Teoria da Equilibração de Piaget para desenvolver uma proposta lúdica que pudesse efetivamente contribuir para aprendizagem dos alunos. As citações evidenciam que a autora utiliza elementos da teoria Piagetiana para apresentar a proposta de jogo, desenvolvê-la, discutir os resultados e concluir a pesquisa.

Introdução do artigo: Meu interesse pelo teatro, associado à preocupação decorrente da situação exposta, que leva a uma baixa assimilação dos conteúdos químicos pelos estudantes, fizeram-me propor a disciplina optativa “Química Através do Teatro”. [...] O teatro em questão não significa, evidentemente, formação do ator. No caso, significa uma maneira de estudantes, mediante improvisações teatrais, interpretarem um conhecimento.

Metodologia: O objetivo específico, por sua vez, é **discutir o conhecimento dos alunos** sobre os temas químicos propostos por meio de uma peça baseada nas improvisações teatrais encenadas pelos estudantes.

Resultados: [...] quando foram iniciadas as leituras com conteúdos físicos e químicos sobre os gases, os estudantes começaram a ter dificuldades de improvisar. No meu entender, **as dificuldades estavam relacionadas muito mais à falta de compreensão dos fenômenos descritos** do que à dificuldade de improvisação do tema.

Considerações Finais: As improvisações feitas por mais de um aluno mostraram-se úteis no aprendizado do desenvolvimento de trabalho em grupo, uma vez que todos deveriam participar efetivamente. [...] **essa abordagem dá a oportunidade rara de o professor começar uma discussão a partir dos conhecimentos dos alunos** (Grifo nosso) (Roque, 2007, p. 27-29).

Os fragmentos extraídos do artigo de Roque (2007) ressaltam a utilização de aspectos da teoria Piagetiana no decorrer do artigo, pois tanto na introdução quanto na metodologia percebemos a preocupação da autora quanto à assimilação dos conteúdos químicos, o que leva à proposição de uma atividade lúdica que pudesse verificar os níveis de assimilação e/ou estruturas cognitivas dos alunos, bem como propiciar que eles acomodassem os conceitos que possivelmente haviam sido assimilados. Os

resultados indicam que provavelmente os alunos não acomodaram os conceitos relacionados ao conteúdo trabalhado na atividade (gases), ou tiveram uma assimilação deformante que pode ter dificultado a compreensão das novas informações. A autora conclui seu artigo ressaltando a importância da atividade, no sentido de proporcionar aos alunos aquisição de novas informações que foram assimiladas em sua estrutura cognitiva, além da possibilidade de acomodação dos conceitos já assimilados.

Embora a maioria dos artigos tenha evidenciado uma intencionalidade em relação à utilização dos referenciais teórico-epistemológicos, dois trabalhos seguem uma direção oposta, pois utilizam-nos em apenas algumas partes. O artigo de Ferreira e Nascimento (2014) traz em sua introdução a importância de se utilizar os jogos em uma perspectiva Perrenoudiana, que pudesse colocar os discentes frente a problemas, com intuito de favorecer o desenvolvimento de habilidades, que conduziram à construção do conhecimento.

[...] faz-se necessário que, em sua fase de planejamento, o jogo seja elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos e desenvolver habilidades cognitivas, tais como criatividade, raciocínio rápido e resolução de problemas, indispensáveis para o processo de aprendizagem, possibilitando aos alunos uma melhor compreensão de conteúdos de difícil aprendizagem e podendo, portanto, ser utilizado para cumprir certos objetivos pedagógicos.

[...] Tal fato justifica a utilização de jogos educativos como ferramenta didática para tornar o ensino interessante e as aulas mais dinâmicas em virtude da capacidade de estimular o pensamento, a curiosidade e a vontade de aprender e ainda favorecer o desenvolvimento de habilidades (Ferreira & Nascimento, 2014, p. 30).

As citações a princípio ressaltam a preocupação dos pesquisadores quanto à aprendizagem dos alunos, visto a elaboração de uma atividade que partisse do que os alunos apresentavam em sua estrutura cognitiva com intuito de favorecer o desenvolvimento de habilidades para resolução de possíveis problemas.

[...] foi aplicado um questionário de sondagem com a finalidade de conhecer a relação dos alunos surdos e ouvintes com libras; **fez-se um levantamento de conteúdos estudados por meio de análise de registros nos cadernos e nas conversas com os alunos** e, em seguida, uma revisão de conceitos básicos de química orgânica.

Durante a aplicação do jogo como um instrumento avaliativo, o aluno pode perceber se os conteúdos foram realmente assimilados, se sua aprendizagem obteve o êxito pretendido, se é necessário um reestudo de determinado conteúdo e se ele está satisfeito com o que aprendeu durante sua aprendizagem (Grifo nosso) (Ferreira & Nascimento, 2014, p. 33-34).

Embora as citações evidenciem tanto aspectos da Teoria de Habilidades e Competências de Perrenoud, quanto da Teoria da Equilíbrio de Piaget, a metodologia desenvolvida pelos autores para criação do jogo não leva em consideração tais aspectos, pelo contrário, desenvolvem uma atividade que impossibilita o desenvolvimento de habilidades, bem como a acomodação dos conceitos presentes na estrutura cognitiva dos alunos.

As cartas do baralho orgânico, perguntas ou desafio, apresentam três alternativas e somente uma delas é a correta. Esta, por sua vez, está grafada com estilo de fonte em negrito. O propósito de grafar a resposta correta com estilo de fonte em negrito é o de garantir que a dinâmica do jogo não seja interrompida, ou seja, quando uma determinada pergunta, lida por um dos alunos (excetuando-se o respondente da pergunta) ou pelo mediador do jogo (definido na regra 2 descrita mais à frente), seja respondida, o aluno que a respondeu e todos os demais participantes do jogo teriam conhecimento imediato do erro ou do acerto (Ferreira & Nascimento, 2014, p. 31).

Além de desconsiderarem os aspectos epistemológicos relacionados à Piaget e Perrenoud no construto do jogo, os resultados e a conclusão seguem na mesma direção. Assim, consideramos os trabalhos elencados na região amarela do diagrama como *Não Intencionais*, pelo fato de utilizarem os referenciais teórico-epistemológicos apenas em algumas partes.

A convergência verificada nos trabalhos categorizados como Epistemologia Genética, está relacionada à utilização de referenciais teórico-epistemológicos da escola filosófica Piagetiana, pois nos artigos identificamos as teorias de David Ausubel (Aprendizagem Significativa) e de Philippe Perrenoud (Habilidades e Competências), que apresentam bastante semelhança com a Teoria da Equilibração de Jean Piaget. Estes aspectos são evidenciados nos artigos de Rodríguez (2007) e Santos *et al.* (2012),

Estas pautas deben adaptarse a los contextos en que viven las instituciones educativas y de ser posible a los contextos particulares de cada grupo de estudiantes, con el fin de organizar los intereses centrales académicos (conocimientos requeridos) y sociales para cada grupo de personas. Como resultado de esto, se deben establecer metas (logros e indicadores de logros) que se quieren alcanzar. Estas metas deben ser entendidas como las habilidades (competencias) que se desean encontrar y ayudar a desarrollar en los estudiantes (Rodríguez, 2007, p. 278).

O artigo de Rodríguez (2007) utiliza a teoria de Habilidades e Competências de Perrenoud, para desenvolver uma proposta de jogo com intuito de interagir os alunos de forma que eles pudessem desenvolver ferramentas/métodos para melhoria da aprendizagem em relação às Ciências Naturais. Além das Habilidades e Competências, o autor utiliza termos que estão diretamente relacionados com as teorias de Ausubel e Piaget, tais como: Aprendizagem Significativa, Adaptação e Assimilação.

[...] consolidar y ampliar conocimientos, comprobar si los procesos científicos son asimilados por los educandos ó para establecer si se cumplieron o no los objetivos trazados. [...] encontrado que la adaptación, invención y socialización de los contenidos de los juegos. [...] Para alcanzar un aprendizaje significativo y lograr una educación con carácter científico se debe trabajar el juego no solamente como una actividad espontánea (Rodríguez, 2007, p. 279-282).

Neste sentido, consideramos os trabalhos como *Convergentes*, por utilizarem aportes epistemológicos que dialogam entre si (Piaget, Ausubel e Perrenoud), não havendo divergência de concepções.

Dentre os artigos analisados, percebemos a primazia da Teoria da Equilibração de Jean Piaget, sendo que mesmo nos casos em que havia utilização de outros estudiosos, suas concepções se relacionavam com as de Piaget. A predominância da implicação do referencial epistemológico, cerca de 61,54% (soma das regiões azul e amarela), confirma a hipótese inicial dos pesquisadores, que consideravam que a epistemologia Piagetiana seria abordada nos artigos de forma inconsciente, ou seja, sem que os próprios pesquisadores soubessem que estavam utilizando-a.

No entanto, os artigos que utilizam o referencial Piagetiano de forma *Implícita*, normalmente exploram apenas conceitos relacionados à assimilação, no sentido de confirmação dos conteúdos já discutidos, diferentemente dos artigos classificados como *Explícitos*, que exploram mais elementos presentes na Teoria da Equilibração, e conseqüentemente elaboram suas propostas lúdicas pautadas na aprendizagem dos discentes, o que nos permite inferir que quando os pesquisadores conhecem os referenciais adotados, as possibilidades de aprendizagem são mais significativas.

Psicologia Histórico Cultural

Os trabalhos categorizados como Psicologia Histórico Cultural (PHC) também utilizaram o referencial Vigotskiano tanto de forma *Explícita* quanto *Implícita*, assim como a *Intencionalidade* que nem sempre aparecia. A classificação dos artigos em suas respectivas subcategorias é mais bem explicitada no Quadro 5, que apresenta as três regiões das quais existem trabalhos.

Quadro 5 - Classificação dos artigos na categoria Psicologia Histórico Cultural.

Categorização	Região do Diagrama Figura 3	Quantidade de Artigos
Explícita/Convergente/Intencional	Vermelha	3
Implícita/Convergente/Intencional	Azul	2
Implícita/Convergente/Não Intencional	Amarela	2
Total		7

Fonte: Autores.

Assim como na categoria discutida anteriormente, a maioria dos artigos que utilizam referencial Vigotskiano não explicita que estão utilizando-o, no entanto, algumas concepções do estudioso Russo foram identificadas implicitamente nos artigos, que nos permitiram identificá-lo como referencial teórico-epistemológico.

[...] um dos aspectos positivos do jogo está relacionado a considerar o conhecimento prévio do aluno, essenciais para o sucesso durante a partida. [...] o jogo desenvolve as funções latentes sendo que o indivíduo mais bem-dotado é aquele que joga mais (Oliveira, Soares & Vaz, 2015, p. 285-288).

O autor argumenta que a ciência aplicada ao cotidiano despertaria maior interesse nos alunos, pois os conduziria à compreensão da história do conhecimento científico e do desenvolvimento humano por meio do avanço da ciência (Leite & Rotta, 2016, p. 12).

Apesar dos artigos não mencionarem Vigotski, eles evidenciam aspectos de sua teoria, por estarem diretamente relacionados com a Zona de Desenvolvimento Iminente, no qual o ser mais bem desenvolvido poderia auxiliar seus demais pares, em busca de um desenvolvimento que possibilitasse a realização de atividades sem o auxílio de terceiros, configurando a utilização de Vigotski como referencial epistemológico *Implícito*. Os autores ressaltam também a importância do social, cujas relações estabelecidas no jogo favoreceriam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos alunos.

Dentre os trabalhos que explicitaram o referencial Vigotskiano, percebeu-se alguns erros conceituais em relação às concepções utilizadas, principalmente no que se refere às Zonas de Desenvolvimento.

[...] o jogo demonstrou sua capacidade de trabalhar a intelectualidade do aluno dentro de sua Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), tal como postulado por Vygotsky (2010) (Focetola *et al.*, 2012, p. 254).

A escolha da situação-problema a ser encenada também requer cuidado especial ao ser selecionada pelo professor, pois é por meio dela que o estudante poderá mostrar se aprendeu o conhecimento transmitido na sala. A situação problema deve ser desafiadora, mas deve estar dentro da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) do aluno. [...] Em termos vygotskianos, podemos dizer que é necessário conhecer o nível de desenvolvimento atual do estudante para, desse modo, atuarmos na ZDP e os levarmos a desenvolver novos conhecimentos químicos (Messeder Neto, Pinheiro, & Roque, 2013, p. 102-105).

Os trechos destacados ressaltam a explicitação da Zona de Desenvolvimento Proximal, que foi utilizada pelos autores no sentido de propor atividades lúdicas que pudessem favorecer o desenvolvimento dos alunos. No entanto, o termo ZDP não vem sendo mais utilizado, pelo fato do mesmo ser decorrente de traduções norte-americanas que apresentam equívocos, por utilizarem três conceitos/termos para se referir ao desenvolvimento na concepção Vigotskiana.

A característica central que se destaca na teoria de Vygotsky, e que é muito utilizada pela pedagogia, é a chamada ZDP, definida como: [...] a distância entre o nível de desenvolvimento determinado pela capacidade de resolver um problema e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da solução de um problema sob a ajuda de um adulto ou em colaboração com outro colega mais capaz (Vygotsky, 2007, p. 97 citado por Messeder Neto *et al.*, 2013, p. 103).

A citação extraída do artigo de Messeder Neto *et al.* (2013) resalta que os autores consideram haver três conceitos na obra Vigotskiana: nível desenvolvimento real, nível desenvolvimento potencial e a zona de desenvolvimento proximal. De acordo com os autores, o nível de desenvolvimento real é compreendido como a capacidade de resolver determinados problemas sozinho, o potencial seria aquele em que o indivíduo necessita de ajuda de um ser mais desenvolvido, e a zona de desenvolvimento proximal corresponderia à distância entre estes dois níveis. Tanto para Duarte (2001) quanto para Prestes (2012) não faz sentido utilizar três conceitos, de acordo com os autores existe aquilo que o indivíduo faz sozinho, que consiste no desenvolvimento atual ou real, e o que ele faz com ajuda de um ser mais desenvolvido, que é denominado desenvolvimento próximo ou iminente. Neste sentido, não tem porque falar em uma zona transição entre os dois tipos de desenvolvimento, tão pouco determiná-la quantitativamente, pois o que o indivíduo faz hoje em colaboração, ele fará amanhã sozinho.

Embora Messeder Neto *et al.* (2013) tenham utilizado termos que estejam em desuso por não condizerem com a teoria Vigotskiana, consideramos que tais aspectos não afetaram a proposta de jogo desenvolvida, pois a partir da metodologia e dos resultados podemos inferir que os pesquisadores desenvolveram sua pesquisa pautada tanto no ensino quanto na aprendizagem dos conceitos químicos, pois iniciaram o jogo buscando identificar a Zona de Desenvolvimento Real dos alunos, ou seja, o que eles compreendiam sobre o assunto abordado, para a partir de então iniciar a discussão dos conceitos científicos.

As improvisações teatrais foram inicialmente utilizadas para o levantamento de concepções prévias dos alunos sobre o tema e, depois da mediação didática, as improvisações foram refeitas, buscando verificar se os conceitos discutidos foram incorporados pelos alunos (Messeder Neto *et al.*, 2013, p. 104).

A convergência verificada nos artigos é decorrente da utilização de Vigotski como único referencial epistemológico, pois todos exploram apenas o referencial Vigotskiano. A intencionalidade é verificada quando os autores utilizam as concepções do referencial Vigotskiano no decorrer do trabalho, tanto para apresentar a proposta de jogo, quanto para desenvolvê-la e discutir seus resultados. Tais aspectos são evidenciados no artigo de Messeder Neto *et al.* (2013), no qual observa-se a utilização de diversas concepções epistemológicas relacionadas à Vigotski, que em alguns casos foram elucidadas de forma *Implícita*.

Introdução do artigo: Dentro da área de ludicidade, podemos dar destaque aos jogos teatrais, já que estes trabalham com o potencial interpretativo que todas as pessoas possuem, além de que, com os jogos, as pessoas podem aprender a partir da experiência, envolvendo-se em todos os níveis: intelectual, físico e intuitivo. [...] o jogo teatral ensina a viver e a trabalhar em conjunto com o seu semelhante, a respeitar os outros.

Apresentação da proposta: Como o jogo teatral é uma atividade social e sofre influências histórico-culturais, será usado neste trabalho como referencial psicológico de aprendizagem a perspectiva histórico-cultural que surge a partir de estudos realizados pelo russo Lev Semyonovich Vygotsky (Scalcon, 2002).

[...] Vygotsky dedica-se mais a contribuição dos jogos teatrais (ou brincadeiras de faz-de-conta) para a aprendizagem, pois ele acredita que ao atuar no mundo imaginário, onde existe a presença de regras, cria-se na criança uma ZDP que contribui para formação de processos psicológicos superiores.

Metodologia: As improvisações teatrais foram inicialmente utilizadas para o levantamento de concepções prévias dos alunos sobre o tema e, depois da mediação didática, as improvisações foram refeitas, buscando verificar se os conceitos discutidos foram incorporados pelos alunos.

Resultados: O envolvimento dos alunos na discussão foi grande e ficou clara a necessidade de iniciarmos a prática pedagógica a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes para que eles se motivassem e pudessem, por meio da mediação do professor, incorporar o conhecimento novo de química. Em termos vygotskianos, podemos dizer que é necessário conhecer o nível de desenvolvimento atual do estudante para, desse modo, atuarmos na ZDP e os levarmos a desenvolver novos conhecimentos químicos.

As discussões feitas pelas equipes durante a montagem das cenas finais também foram bem proveitosas, uma vez que os alunos que tinham se apropriado melhor do tema explicavam aos outros colegas o que tinham aprendido. Isso é o que Forman e Cadzen (1985 *apud* Baquero, 1998) chamam de interações entre pares, em que o mais hábil é capaz de fornecer uma informação que esteja dentro da ZDP do menos capaz, permitindo o desenvolvimento deste (Messeder Neto *et al.*, 2013, p. 100-105).

As citações ressaltam além da ZDP, a preocupação dos autores em estabelecer no jogo relações sociais, que possibilitassem o trabalho em grupo. Estas relações exploradas no jogo convergem para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (FPS) dos jogadores, que são construídas exatamente a partir do aprendizado social. Estes elementos culminam na utilização do referencial Vigotskiano de forma *Intencional*, pelo fato de haver uma congruência no que se refere à utilização de elementos da PHC no decorrer do artigo.

Contudo, em dois artigos verificou-se ausência de intencionalidade em relação a utilização do referencial Vigotskiano, aspectos observados nos trabalhos de Godoi, Oliveira e Codognato (2010) e Costa e Miranda (2016), que exploram elementos da PHC na parte introdutória e/ou fundamentação teórica e na discussão dos resultados, não utilizando tais concepções na estruturação dos jogos. Os autores ressaltam na introdução a importância das interações sociais, no sentido de que o trabalho em equipe favoreceria o desenvolvimento de habilidades, além da interação com o professor favorecer o desenvolvimento iminente dos alunos.

Nessa direção, os jogos didáticos surgem como uma alternativa, pois incentivam o trabalho em equipe e a interação aluno-professor; auxiliam no desenvolvimento de raciocínio e habilidades; e facilitam o aprendizado de conceitos (Vygotsky, 1989). Jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, tais como resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras (Godoi *et al.*, 2010, p. 22).

[...] desenvolve a capacidade afetiva e as relações interpessoais, permitindo aos alunos colocarem-se no ponto de vista do outro, refletindo, assim, sobre seus próprios pensamentos. No percurso da criação e da elaboração desse jogo, foi possível perceber e compreender como é importante o trabalho docente, sua dimensão e a necessidade de buscarem-se formas alternativas para suas aulas, fazendo com que os alunos criem, em si, uma motivação pelas aulas de Química (Costa & Miranda, 2016, p. 69-70).

Estas questões descritas acerca da utilização de elementos relacionados à epistemologia Vigotskiana, foram identificadas novamente no trabalho de Godoi, Oliveira e Codognato (2010) apenas na apresentação dos resultados do jogo, no qual os autores destacam a autonomia que ele propiciou aos alunos, possibilitando que eles realizassem as atividades sem a colaboração do professor. Enquanto o artigo de Costa e Miranda (2016) aborda nas considerações finais a importância dos jogos para o desenvolvimento iminente dos alunos.

Eles passaram a fazer correlações entre as propriedades dos elementos como, por exemplo, eletronegatividade e configuração eletrônica, de modo natural e sem a indução do raciocínio pelo professor, o que contribuirá para o aprendizado dos próximos conteúdos de ensino de química como, por exemplo, ligações químicas, propriedades dos materiais, ácidos e bases, entre outros (Godoi *et al.*, 2010, p. 25).

O jogo pode ser uma oportunidade de entrosamento entre aluno-professor como forma de enriquecimento e motivação para a aprendizagem. É uma atividade em que se reconstruem as relações sociais e, embora possa ser aplicado com uma grande variedade de temas, todo ele contribui, por princípio, ao mesmo conteúdo: a atividade do homem e as relações sociais entre as pessoas (Costa & Miranda, 2016, p. 72).

A análise dos trabalhos categorizados como Psicologia Histórico Cultural, evidenciou a primazia da utilização de conceitos relacionados à zona de desenvolvimento (verificado em todos os trabalhos), algo que acreditávamos que seria recorrente, pelo fato do conceito estar diretamente relacionado ao contexto escolar. Ao explicitarem e discutirem acerca dos níveis (zonas) de desenvolvimento, observamos que os autores trazem concepções que não condizem com a de Vigotski, e podem estar relacionados com a utilização de referenciais que apresentam problemas de tradução em relação a obra Vigotskiana, pois ao analisarmos os referenciais adotados pelos pesquisadores na estruturação dos artigos, identificamos um dos livros que Prestes (2012) aponta problemas de tradução: “Vygotsky, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007”. Embora não tenha sido possível inferir se de fato estes problemas estão relacionados com os referenciais adotados, consideramos que são questões que acometem pesquisadores que estão iniciando a apropriação dos referenciais teóricos/epistemológicos, e se tratando de um referencial complexo como Vigotski, esses problemas se acentuam ainda mais, pois além dos dilemas relacionados à tradução, a censura presente no período vivenciado pelo autor culminou na interpretação de parte de sua obra de forma equivocada.

Ausência de Referencial Epistemológico

A maioria das pesquisas realizadas nas diversas áreas de conhecimento se estrutura por meio de referenciais teórico-epistemológicos, que são utilizados como forma de dar credibilidade ao objeto de estudo. No entanto, não identificou-se nenhum referencial e/ou teoria de ensino e aprendizagem em quatro dos artigos analisados. Dentre os quatro artigos classificados como Ausência de Referencial Epistemológico, verificou-se que três deles apropriam-se equivocadamente de termos relacionados a teorias de ensino e aprendizagem consolidadas, tais como: Teoria da Equilibração de Jean Piaget e Habilidades e Competências de Philippe Perrenoud, contudo, as propostas não têm nenhuma relação com os referenciais aludidos.

Além disso, o tema equilíbrio químico foi escolhido porque não só os alunos encontram dificuldade de **assimilação** desse tópico, mas também os professores têm dificuldades em ensiná-lo (Grifo nosso) (Soares, Okumura, & Cavalheiro, 2003, p. 14).

O parágrafo destaca o uso do termo “assimilação”, presente na Teoria da Equilibração de Piaget, que corresponde à aquisição de novas informações, normalmente incorporadas à estrutura cognitiva. No entanto, a palavra “assimilação” foi empregada no sentido de “compreensão”, cujo autor faz alusão a um termo presente na teoria Piagetiana para justificar a escolha do conteúdo Químico explorado no jogo.

O artigo de Olivares, Costa e Queiroz (2011) traz uma proposta de jogo empresarial com o objetivo de ressaltar a aplicação da gestão de qualidade (NBR ISO/IEC 17025) nos cursos superiores de Química. Embora o jogo não utilize quaisquer teorias em seu processo de estruturação, os autores apropriam-se do termo “habilidades” que de acordo com Perrenoud refere-se aos meios que o indivíduo desenvolve para adaptar-se a determinados fatos, bem como sanar os eventuais obstáculos que possam emergir das situações vivenciadas.

Acredita-se que o caráter multidisciplinar da atividade de simulação seja de grande valia para a formação de importantes **habilidades** dos alunos de graduação em Química e que abordagens como esta merecem ser exploradas mais intensamente (Grifo nosso) (Olivares *et al.*, 2011, p. 1815).

Embora o termo explicitado no parágrafo acima possa remeter à Teoria de Habilidades e Competências de Perrenoud, a proposta do jogo aliada a “habilidades” relaciona-se à utilização de técnicas analíticas que pudessem garantir a credibilidade dos resultados de acordo com as normas de segurança, ou seja, os alunos apropriaram-se de tais normas sem desenvolver quaisquer habilidades para resolução dos procedimentos presentes na atividade.

O outro artigo elencado na categoria em discussão apresenta uma proposta de jogo para discutir a força dos ácidos, cujos autores Santos e Michel (2009, p. 179) utilizam Vigotski de forma *Explícita* na introdução, para falar sobre as possibilidades do jogo, “*Os jogos estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe (Vygotsky, 1989)*”.

Embora os autores tenham explicitado Vigotski no trecho em questão, considerou-se que não houve utilização de nenhum referencial epistemológico pelo fato de Vigotski aparecer apenas neste parágrafo, que pode ter ocorrido simplesmente pela necessidade de utilização de um referencial na elaboração do artigo, que consequentemente respaldaria a pesquisa.

Além das questões discutidas, percebeu-se que todos os artigos elencados na categoria em questão enfatizam suas discussões no sentido da diversão proporcionada pelo jogo, fato que nos leva a refletir sobre seu papel na educação, se ele foi pensado para contribuir com o aprendizado dos alunos, ou se o mesmo teria sido construído apenas para romper com a rotina das aulas expositivas e proporcionar momentos de diversão.

ASSERÇÕES DE VALOR

A análise dos artigos que utilizam jogos no ensino de Química no recorte de 2000-2016 evidenciou a utilização de dois referenciais epistemológicos: Piaget e Vigotski. Os resultados apontam a epistemologia Piagetiana como uma das principais referências dos jogos que vêm sendo utilizados no ensino de Química, pois dentre os vinte e quatro artigos analisados mais da metade (54,17%) foram classificados como Piagetianos. Na categoria Epistemologia Genética, verificou-se a utilização de elementos relacionados à

Teoria da Equilíbrio, que nos possibilita inferir que embora Piaget não tenha elaborado uma teoria de ensino e aprendizagem, ele deixou subsídios suficientes para sua incorporação no sistema educacional, visto que os artigos presentes nesta categoria utilizam as concepções Piagetianas para desenvolver jogos que deveriam culminar na aprendizagem dos alunos.

A predominância da epistemologia Piagetiana pode justificar-se por evidências encontradas na Biociência, cujos modelos hipotético-dedutivos de Piaget, vêm sendo identificados na primeira década do século XXI. No entanto, estes aspectos têm aparecido sem nenhuma referência ao biólogo suíço, pois a psicopedagogia impediu tal reconhecimento, o que corrobora com a identificação do referencial Piagetiano *Implícito* (Montoya, Morais-Shimizu, Marçal, & Moura, 2011). A publicação de um artigo no *Jornal de Neurociência*, em 2009, ressalta os fatores mencionados.

A ideia de que as características adquiridas na experiência podem ser transmitidas às futuras gerações tem sido considerada incompatível com os atuais conhecimentos da genética, mas a recente constatação da transmissão não mendeliana da herança torna fenômenos análogos como os “lamarckistas” mais aceitáveis. Aqui demonstramos que a exposição de ratinhos de 15 dias de idade a duas semanas em um ambiente enriquecido (EE) que inclui a exposição a novos objetos, elevada interação social e exercícios voluntários, melhora a memória de longo prazo (LTP), não só nesses ratinhos expostos ao referido ambiente, mas também nas futuras gerações ao longo da adolescência, mesmo que essa geração nunca tenha sido exposta a esta experiência de EE. [...] A transmissão transgeracional ocorre a partir da mãe enriquecida para sua prole durante a embriogênese. Se um fenômeno similar acontecesse em humanos o efeito da memória de cada um, durante a adolescência, particularmente nas pessoas com mecanismos de sinalização celular deficientes, que controlam a memória, poderia ser influenciado por estimulações do meio experimentados pela mãe durante sua juventude (Tradução nossa) (Junko et al., 2009 citado por Montoya et al., 2011, p. 10).

A citação extraída do artigo de Junko *et al.* (2009) evidencia o que Piaget discutia na Epistemologia Genética, que embora o indivíduo tenha estruturas genéticas herdadas de seus genitores, estas podem ser modificadas pelas interações sociais, causando alterações no genótipo. Neste sentido, Piaget considera que existem dois fatores preponderantes para o desenvolvimento, sendo-os biológicos e sociais.

Além da Biociência, outra possível justificativa da utilização do referencial Piagetiano pode estar na organização do sistema educacional brasileiro, que até o final do século XX e início do XXI era organizado nos moldes da epistemologia de Jean Piaget. Neste sentido, os pesquisadores que foram formados neste período, e atualmente desenvolvem pesquisas na área de educação em Ciências e formam pesquisadores, podem implicitamente estarem utilizando elementos da referida epistemologia, pelo fato de terem sido formados neste viés. Importante destacar que embora tenhamos utilizado a Biociência e a organização do sistema educacional brasileiro para justificar a predominância do referencial Piagetiano, existem autores também do século XXI, como Dehaene (2012), que contestam a epistemologia de Piaget.

Embora os resultados tenham indicado a predominância do referencial epistemológico Piagetiano, eles apontam também para a necessidade de um maior aprofundamento teórico-epistemológico por parte dos pesquisadores, pois verificou-se que na maioria dos trabalhos analisados, os autores exploram apenas a questão da assimilação, no sentido de reforçar os conteúdos já trabalhados e/ou discutidos. Desta forma, como pesquisadores da área de Ensino/Educação em Ciências, consideramos que os jogos merecem um cuidado maior, no sentido de explorar mais aspectos da Teoria da Equilíbrio, para que as atividades lúdicas possam de fato contribuir para a aprendizagem dos alunos, e não simplesmente servir para confirmar os conceitos já trabalhados em sala de aula.

A porcentagem de artigos classificados como PHC (29,17%) chamou-nos a atenção, pois *a priori* considerávamos que a quantidade de trabalhos que utilizariam o referencial Vigotskiano seria mais significativa, pelo fato da epistemologia estar em evidência no século XXI. Os artigos classificados como PHC trouxeram apontamentos que merecem ser discutidos e problematizados, pois identificamos em boa parte dos trabalhos analisados a utilização de concepções distorcidas sobre a obra de Vigotski, que podem estar relacionadas a traduções de versões norte-americanas. Neste sentido, devemos refletir sobre a forma com que os referenciais teórico-epistemológicos vêm sendo explorados nos artigos, pois os problemas identificados tanto na categoria Piagetiana quanto na Vigotskiana, juntamente com a quantidade de trabalhos que não utilizam nenhum aporte epistemológico (16,66%), levam-nos a inferir que boa parte dos

pesquisadores que utilizam determinados referenciais o faz por mera exigência da academia, ou seja, como forma de justificar os resultados obtidos nos dos jogos. Estas questões podem culminar na utilização do jogo simplesmente como brincadeira e/ou material didático, que normalmente são justificados por fragmentos extraídos de teorias de ensino e aprendizagem.

Diante os resultados obtidos tanto na categoria Piagetiana quanto na Vigotskiana, podemos inferir que as teorias de ensino e aprendizagem identificadas nos artigos, foram utilizadas na maioria das vezes simplesmente como teorias de aprendizagem, visto que em nenhum momento os autores buscaram desenvolver propostas para ensinar os conceitos Químicos aos discentes, e sim confirmar/reforçar tais conceitos, o que não necessariamente converge para a aprendizagem.

Assim, verificamos em diversos artigos que o desconhecimento das teorias e/ou sua utilização como fim, ou seja, como forma de justificar os resultados obtidos nos jogos, impossibilitam o aprendizado dos alunos, pois as propostas se resumem à fixação dos conteúdos trabalhados em aulas expositivas. Contudo, percebemos que quando os pesquisadores conhecem os referenciais utilizados em seus trabalhos, mesmo se apropriando de conceitos que não condizem com a obra Vigotskiana, como foi o caso do trabalho de Messeder Neto *et al.* (2013), normalmente as teorias são pautadas tanto no ensino quanto na aprendizagem dos alunos, conforme observou-se nos trabalhos de Cavalcanti e Soares (2009) e Messeder Neto *et al.* (2013), cujos pesquisadores utilizaram respectivamente elementos da teoria Piagetiana e Vigotskiana para construir uma proposta de jogo que além de avaliar o conhecimento químico dos alunos, pudesse contribuir para o aprendizado dos mesmos em relação aos assuntos que conseqüentemente não haviam sido assimilados. Desta forma, enfatizamos a importância da utilização de um referencial epistemológico aliado a uma teoria de ensino e aprendizagem, pois os resultados ressaltam também que quando o pesquisador desenvolve uma proposta de jogo aliada a uma teoria de ensino e aprendizagem que ele domina, a atividade lúdica normalmente culmina na aprendizagem dos alunos, e não simplesmente na memorização de conceitos químicos.

Contudo, é importante destacar que a simples utilização de referenciais teórico-epistemológicos não garante a aprendizagem dos alunos, tão pouco favorece o ensino dos conceitos Químicos, pois para que ensino e aprendizagem ocorram, é necessário desenvolver uma proposta de jogo que utilize de forma dialética referenciais teórico-epistemológicos e teorias de ensino e aprendizagem.

A pesquisa aponta a iminência da utilização de teorias de ensino e aprendizagem na elaboração dos jogos, não sendo possível ainda se falar em uma epistemologia do jogo, mesmo que tenhamos identificado a predominância da epistemologia Piagetiana, pois ainda estamos discutindo sobre a utilização de referenciais teóricos, que, diga-se de passagem, merecem um cuidado e espaço maior. As discussões epistemológicas levantadas acerca do jogo necessitam ser ressaltadas em futuras pesquisas, e os resultados apontam para a necessidade de uma autorreflexão dos pesquisadores que trabalham ou pretendem trabalhar com jogos no ensino de Química.

REFERÊNCIAS

- Benedetti Filho, E., Fiorucci, A. R., Benedetti, L. P. S., & Craveiro, J. A. (2009). Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de teoria atômica. *Química Nova na Escola*, 31(2), 88-95. Recuperado de http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_2/05-RSA-1908.pdf
- Brougère, G. (1995). *Brinquedo e Cultura*. (7a ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Brougère, G. (1997). *Jogo e Educação*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Brougère, G. (2002). Lúdico e educação: novas perspectivas. *Linhas Críticas*, 8(14), 5-20. Recuperado de <http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/2985/2686>
- Cavalcanti, E. L. D., & Soares, M. H. F. B. (2009). O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 255-282. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART14_Vol8_N1.pdf
- Costa, M. A., & Miranda, A. L. N. (2016). Uma atividade lúdica com aplicação do jogo Lince para o Ensino de Química: reconhecimento das vidrarias presentes no laboratório. *Revista Brasileira de Ensino de Química*, 11(1), 68-73. Recuperado de <http://rebeq.revistascientificas.com.br/edicoes.php?id=95>
- Dehaene, S. (2012). *Os neurônios da leitura: como a Ciência explica a nossa capacidade de ler*. Porto Alegre, RS: Penso.

- Duarte, N. (2001). *Vigotski e o “Aprender a Aprender”: Crítica às Apropriações Neoliberais e Pós-Modernas da Teoria Vigotskiana*. (2a ed.). Campinas, SP: Autores Associados.
- Duflo, C. (1999). *O jogo: de Pascal a Schiller*. Porto Alegre, RS: Artmed
- Ferreira, A. B. H. (2011). *Aurélio Júnior: dicionário escolar da língua portuguesa*. (2a ed). Curitiba, PR: Positivo.
- Ferreira, W. M., & Nascimento, S. P. F. (2014). Utilização do jogo de tabuleiro - ludo - no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos. *Química Nova na Escola*, 36(1), 28-36. Recuperado de http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc36_1/06-RSA-26-12.pdf
- Focetola, P. B. M., Castro, P. J., Souza, A. C. J., Grion, L. S., Pedro, N. C. S., Iack, R. S., Almeida, R. X., Oliveira, A. C., Barros, C. V. T., Vaitsman, E., Brandão, J. B., Guerra, A. C. O., & Silva, J. F. M. (2012). Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. *Química Nova na Escola*, 34(4), 248-255. Recuperado de http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc34_4/11-PIBID-44-12.pdf
- Froebel, F. A. (2001). *A Educação do homem*. Passo Fundo, RS: Upf.
- Gamboa, S. S. (2012). *Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias*. (2a ed.). Chapecó, SC: Argos.
- Garcez, E. S. C. (2014). *O Lúdico em Ensino de Química: um estudo estado da arte*. (Dissertação de mestrado). Programada de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Recuperado de https://mestrado.prgg.ufg.br/up/97/o/Edna_Sheron_da_Costa_Garcez.pdf
- Garcez, E. S. C., & Soares, M. H. F. B. (2017). Um Estudo do Estado da Arte Sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(1), 183-214. <http://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017171183>
- Godoi, T. A. F., Oliveira, H. P. M., & Codognoto, L. (2010). Tabela Periódica – Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. *Química Nova na Escola*, 32(1), 22-25. Recuperado de http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc32_1/05-EA-0509.pdf
- Goulart, I. B. (2000). *Piaget: Experiências Básicas para Utilização pelo Professor*. (17a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Gowin, D. B., & Alvarez, M. C. (2005). *The art of Educating with V Diagrams*. New York, United States of America: Cambridge University Press.
- Hessen, J. (2000). *Teoria do Conhecimento*. São Paulo, SP: Martins Fontes.
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura*. (4a ed.). São Paulo, SP: Perspectiva.
- Japiassu, H. F. (1977). *Introdução ao pensamento epistemológico*. (2a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Francisco Alves.
- Junko, A. A. (2009). Transgenerational rescue of a genetic defect in long-term potentiation and memory formation by juvenile enrichment. *The Journal of Neuroscience*, 29(5), 1496-1502. <http://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5057-08.2009>
- Kishimoto, T. M. (2011a). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. (14a ed.) São Paulo, SP: Cortez.
- Kishimoto, T. M. (2011b). *O brincar e suas teorias*. São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Leite, L. M., & Rotta, J. C. G. (2013). Digerindo a Química Biologicamente: a ressignificação de conteúdos a partir de um jogo. *Química Nova na Escola*, 38(1), 12-19. <http://doi.org/10.5935/0104-8899.20160003>
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo, SP: Epu.
- Messeder Neto, H. S., Pinheiro, B. C. S., & Roque, N. F. (2013). Improvisações Teatrais no Ensino de Química: Interface entre Teatro e Ciência na Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, 35(2), 100-106. Recuperado de http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc35_2/06-RSA-37-11.pdf
- Miranda, N. (1992). *210 jogos infantis*. Belo Horizonte, MG: Itatiaia Limitada.
- Montoya, A. O. D., Morais-Shimizu, A., Marçal, V. E. R., & Moura, J. F. B. (2011). *Jean Piaget no século XXI: escritos de epistemologia e psicologia genéticas*. Marília, SP: Cultura Acadêmica.
- Moreira, M. A. (1985). *Atividade docente na universidade: alternativas instrucionais*. Porto Alegre, RS: Furg.

- Moreira, M. A. (1990). *Pesquisa em Ensino: Aspectos Metodológicos e Referenciais Teóricos à luz do Vê epistemológico de Gowin*. São Paulo, SP: Epu.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Aprender a Aprender*. Lisboa, Portugal: Cambridge University Press.
- Olivares, I. R. B., Costa, D. L. L. B., & Queiroz, S. L. (2011). Jogos de Empresa: aplicação à gestão da qualidade no Ensino Superior de Química. *Química Nova*, 34(10), 1811-1817. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/qn/v34n10/v34n10a14.pdf>
- Oliveira, J. S., Soares, M. H. F. B., & Vaz, W. F. (2015). Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções. *Química Nova na Escola*, 37(4), 285-293. <http://doi.org/10.5935/0104-8899.20150051>
- Prestes, Z. (2012). *Quando não é quase a mesma coisa: traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Rodríguez, F. P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 275-298. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART4_Vol6_N2.pdf
- Roque, N. F. (2007). Química por meio do teatro. *Química Nova na Escola*, (25), 27-29. Recuperado de <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc25/rsa02.pdf>
- Santos, J. S., Silva, D. M., Silva, A. F. C., Oliveira, J. J. S., & Silva, A. B. (2012). Aplicação de um Jogo Didático (Ludo) Explorando o Conteúdo da Tabela Periódica no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Química*, 7(2), 61-68. Recuperado de <http://rebeq.revistascientificas.com.br/edicoes.php?id=87>
- Santos, A. P. B., & Michel, R. C. (2009). Vamos jogar uma SueQuímica? *Química Nova na Escola*, 31(3), 179-183. Recuperado de http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc31_3/05-EA-0108.pdf
- Saturnino, J. C. S. F., Luduvico, I., & Santos, L. J. (2013). Pôquer dos Elementos dos Blocos s e p. *Química Nova na Escola*, 35(3), 174-181. Recuperado de <http://www.lcq.caf.ufv.br/wp-content/uploads/2017/07/Poquer-Joyce.pdf>
- Soares, M. H. F. B. (2016). Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. *Revista Debates em Ensino de Química*, 2(2), 5-13. Recuperado de <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311/1071>
- Soares, M. H. F. B. (2015). *Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química*. Goiânia, GO: Kelps.
- Soares, M. H. F. B., Okumura, F., & Cavalheiro, E. T. G. (2003). Proposta de um Jogo Didático para ensino do conceito de Equilíbrio Químico. *Química Nova na Escola*, (18), 13-17. Recuperado de <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc18/A03.PDF>
- Vygotsky, L. S. (2007). *A formação social da mente*. São Paulo, SP: Martins Fontes.

Recebido em: 21.08.2018

Aceito em: 08.04.2019