

## Uso do jogo didático “Adivinha Qual?” como evento propício à revisitação do erro e da tomada de consciência de conceitos de química orgânica

### RESUMO

**José Ayron Lira dos Anjos**

[jose.ayron@ufpe.br](mailto:jose.ayron@ufpe.br)

0000-0002-0419-9323

Universidade Federal de Pernambuco,  
Caruaru, Pernambuco, Brasil.

**Joao Roberto Rátis Tenório da  
Silva**

[joao.ratis@ufpe.br](mailto:joao.ratis@ufpe.br)

0000-0001-9682-8889

Universidade Federal de Pernambuco,  
Caruaru, Pernambuco, Brasil.

**Ana Paula Freitas da Silva**

[ana.pfsilva5@ufpe.br](mailto:ana.pfsilva5@ufpe.br)

0000-0003-1900-846X

Universidade Federal de Pernambuco,  
Caruaru, Pernambuco, Brasil.

**Ricardo Lima Guimarães**

[ricardo.lima@ufpe.br](mailto:ricardo.lima@ufpe.br)

0000-0002-2019-4418

Universidade Federal de Pernambuco,  
Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Buscando estimular alternativas que se contraponham a uma realidade de ensino que leva os estudantes brasileiros, sobretudo de escolas públicas, a um conhecimento deficitário a Teachers College-Columbia University em parceria com a Fundação Lemann investiu no fortalecimento da atuação de pesquisadores brasileiros lançando o edital “Researching Teaching and Learning: An Equity Imperative for Teacher Education”. Contemplado nesse edital, o Núcleo de Investigações, Desenvolvimento e Estudo de Jogos no Ensino (NIDEJE) se propôs a investigar como as situações de interação discursiva propiciadas pelo uso de jogos didáticos podem ser um fator de mudança de um cenário de ensino, em que dúvidas e erros são desconsiderados como oportunidades de (re)significação de entendimentos. Para tal foi aplicado o jogo didático “Adivinha Qual?”, em uma escola da rede pública de ensino médio do agreste pernambucano, sendo a primeira aplicação do jogo didático com a participação exclusiva de estudantes que apresentavam dificuldades no conteúdo de funções orgânicas e a segunda aplicação com grupos compostos com alguns estudantes que apresentavam dificuldades e outros que tinham um melhor rendimento escolar na disciplina de química. A externalização dos pensamentos dos alunos em seus planejamentos, discussões, e reflexões ocorridas no decorrer do jogo, foram registradas e posteriormente analisadas por meio da análise microgenética. Deste modo, analisamos as interações discursivas propiciadas a partir das zonas de desenvolvimento iminente (ZDI) constituída nos grupos e a implicação das constituições dos grupos na dinâmica dessa ZDI e na tomada de consciência dos alunos perante a revisitação de seus erros. Ao fim observamos que o jogo didático pode envolver e motivar os alunos a uma ação coletiva, que os instiga a realizar escolhas justificadas. Deste modo propiciam um ambiente favorável a reflexões sobre a aplicação de conceitos e a tomada de consciência não só sobre eles, mas também sobre seus erros e suas dificuldades, o que os auxilia a superá-las. A qualidade dessas reflexões é favorecida pela ZDI formada pelos alunos e professor ao promover a revisão de posicionamentos, justificativas e ressignificando conceitos e procedimentos. Destacamos ainda que o papel do professor como interlocutor na ZDI cresce em relevância quando a constituição dos grupos é formada exclusivamente por alunos com mais dificuldade no conteúdo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogo didático. Erro. Tomada de Consciência. ZDI.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB), os resultados do Brasil no *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2018 revelaram que 55% dos estudantes brasileiros continuam abaixo do nível considerado básico em ciências, enquanto que menos de 20% superaram essa marca (BRASIL, 2019). O nível básico remete a capacidade dos alunos em reconhecer a explicação correta para fenômenos científicos, sendo este capaz de usar esse conhecimento para identificar a validade de uma conclusão referente a um problema simples, baseado nos dados fornecidos. Esta realidade torna-se grave, pois revela que o Brasil possui um quadro de estagnação, desde as últimas avaliações internacionais, sem perspectivas claras de mudança. O relatório também revela o forte impacto causado pelo status socioeconômico dos estudantes, principalmente nos resultados referentes às escolas públicas da região nordeste e de áreas rurais (OCDE, 2019), o que traduz a desigualdade de oportunidades e perspectivas historicamente constituída no Brasil, o que pode estar associado a inflexibilização da abordagem de ensino.

Buscando estimular alternativas que se contraponham a esta realidade e reconhecendo a importância da produção de conhecimento sobre didática para a melhoria da educação brasileira, a *Teachers College-Columbia University* em parceria com a Fundação Lemann decidiu investir no fortalecimento da atuação de pesquisadores brasileiros nessa problemática lançando o edital denominado “*Researching Teaching and Learning: An Equity Imperative for Teacher Education*”, sendo o Núcleo de Investigações, Desenvolvimento e Estudo de Jogos no Ensino (NIDEJE) um dos oito grupos contemplados no Brasil. O grupo busca nessa pesquisa investigar como as situações de interação discursiva propiciadas pelo uso de jogos didáticos pode ser um fator de mudança de um cenário de ensino, em que dúvidas e erros são desconsiderados como oportunidades de (re)significação de entendimentos. Pesquisas demonstram que as interações sociais podem estimular os alunos a pensar sobre seus próprios entendimentos, cultivando um processo pelo qual eles se envolvem na aprendizagem e na reflexão sobre seus erros. Neste estudo, consideramos que a superação de erros pode ocorrer através da conscientização (LEONTIEV, 1978,2012) e por isso, procuramos investigar de que maneira alunos do ensino médio aprendem conceitos de função orgânica, a partir da interação com seus próprios erros no processo de jogar e na tomada de consciência sobre estes? Para responder este problema e retomando o referencial teórico aqui adotado, levamos em consideração o modelo de zona de desenvolvimento iminente (ZDI), o qual será discutido mais adiante.

## A PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO CONTEXTO EDUCACIONAL

A psicologia histórico-cultural (PHC) se apoia nas obras de Lev Semionovitch Vygotsky, e tem como princípio fundamental a compreensão do desenvolvimento humano a partir de questões histórico-culturais. Contudo, também engloba trabalhos de vários outros teóricos contemporâneos e posteriores a Vygotsky, tais como: Leontiev, Luria, Galperin, Elkonim, Davidov, entre outros (DUARTE, 2007).

A PHC assume o psiquismo humano como a imagem subjetiva do mundo objetivo e o seu desenvolvimento ocorre por meio da cultura, através das

objetivações e apropriações realizadas pelos indivíduos em condições sócio-históricas. Essa imagem formada pode ser mais próxima ou distante do real a depender dos instrumentos psíquicos que os indivíduos dispõem.

Para entender melhor estes processos, emergem, em Vygotsky, dois conceitos importantes: as Funções Psicológicas Elementares (FPE) e as Funções Psicológicas Superiores (FPS). Essas funções psíquicas, elementares ou superiores, funcionam em unidade, de modo a tornar o real inteligível para os homens, formando assim, a imagem desse real (MESSEDER NETO, 2016).

Vale ressaltar que ambas as funções não se desenvolvem de forma independente, mas sim, operam juntas no indivíduo. De acordo com Martins (2013), trata-se de reconhecer que o substrato de toda formação superior é a inferior, que se encontra nela negada e conservada, ou seja, transformada pelo contínuo confronto entre as expressões naturais e culturais.

Corroborando com essa ideia, Messeder Neto (2016) pontua que todo processo de aprendizagem sofre influência cultural decorrente do contexto em que se vive, contudo para o desenvolvimento das FPS é preciso ampliar esse contexto promovendo a apropriação intencional do legado cultural humano.

Com o objetivo de compreender o desenvolvimento desses processos e com a perspectiva de que eles são internalizados em um contexto sociocultural por meio das relações mediadas por instrumentos e sistemas simbólicos dos indivíduos com o outro e com o mundo, Vygotsky dá especial importância à aprendizagem, considerando-a necessária no desenvolvimento de características humanas não inatas, mas historicamente formadas. De tal modo, pode se dizer que a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança que conduz ao desenvolvimento mental, ativando todo um grupo de processos de desenvolvimento, onde esta ativação não poderia produzir-se sem aprendizagem (VYGOTSKY, 2009).

Se a aprendizagem precede o desenvolvimento, a escola não pode ficar detida àquilo que a criança já sabe fazer sozinha, é preciso desenvolver o que é potencial na criança. É preciso se deter àquilo que está em amadurecimento e não no que já está maduro (MESSEDER NETO; MORADILLO, 2017). Para Vygotsky (2009), aquilo que está em amadurecimento na criança é aquilo que ela não consegue fazer sozinha, mas consegue fazer em colaboração com um adulto. E o que a criança pode fazer em colaboração com o adulto ou par mais capaz, corresponde à Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI). O termo iminente, de acordo com Prestes (2012), exprime as possibilidades de desenvolvimento, pois assim como em sua etimologia, ele se refere a situações que eventualmente podem acontecer, mas também podem não se concretizar se os fatores culturais e as colaborações não agirem sobre o indivíduo.

O processo de introspecção proporcionado pela ZDI ocasiona um fenômeno denominado tomada de consciência, que se caracteriza como um processo metacognitivo, visto que ao ser confrontado na interação com os colegas o aluno pensa sobre sua ação. Ou seja, internaliza sua ação sobre o objeto de estudo ao plano intelectual, relacionando-o tanto à própria experiência quanto aos entendimentos e contextos anteriormente constituídos, propicia assim, uma situação de aprendizagem em que suas próprias atuações e interações tornam-se o foco do processo.

## **ATIVIDADE, MOTIVAÇÃO E CONSCIÊNCIA**

A maneira pela qual o homem transforma a realidade objetiva em significado subjetivo é discutido por Leontiev (1978) e é denominada internalização. Ou seja, a internalização consiste na passagem das práticas e experiências sensoriais externas, socialmente constituídas, em atividade interna, de modo que este processo possibilite uma forma específica de reflexo psíquico da realidade que é a consciência.

A consciência, tal qual na concepção de Leontiev (1978), pode ser entendida como o produto subjetivo da atividade dos homens em interação com os outros homens e com os objetos; nesse sentido, a atividade constitui a substância da consciência e estudá-la consiste, portanto em:

[...] encontrar a estrutura da atividade humana engendrada por condições históricas concretas, depois, a partir desta estrutura, pôr em evidência as particularidades psicológicas da estrutura da consciência dos homens (LEONTIEV, 1978, p. 100).

Nesse sentido, Perraudeau (2009) pontua que realizar uma tarefa não corresponde necessariamente compreender os saberes e/ou fazeres envolvidos. A compreensão exige uma lucidez, um domínio não só do conhecimento em si, mas também das estratégias mentais para mobilizá-lo e articulá-lo na prática, destacando que a verbalização dos procedimentos possibilita aos alunos a reflexão para a cognição.

Para entender o conceito de consciência, Leontiev afirma ser necessário a compreensão dos conceitos de atividade, motivo e motivação. Na perspectiva da Psicologia Histórico-Cultural a atividade é um processo que emerge na mediação homem-mundo, voltada a satisfazer uma necessidade especial, embora não necessariamente biológica, do homem (LEONTIEV, 1978, 2012).

Leontiev destaca ainda que os motivos podem ser caracterizados como “motivos apenas compreensíveis” e “motivos realmente eficazes”. O motivo é dito compreensível quando o indivíduo entende a importância da realização da atividade, mas ainda assim, esse entendimento não é suficiente para que ele a execute. Já o motivo realmente eficaz mobiliza o sujeito à realização da atividade.

Da mesma forma, através da ação docente é possível transformar a ação em atividade, sendo possível também reverter a motivação apenas compreensível em motivação realmente eficaz.

As ações didáticas do professor deveriam então estar voltadas a reverter ações em atividades e em promover aos aprendizes motivos eficazes e realmente compreensíveis (LEONTIEV, 2012), mas para isso deve-se fomentar a tomada de consciência das ações, do seu contexto, do seu objetivo e de suas implicações. Só assim será possível potencializar o engajamento e a autorregulação da ação de aprender pelo estudante.

## **O JOGO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO**

Durante muito tempo, responsabilizou-se unicamente os estudantes pelo insucesso e as dificuldades durante o processo de aprendizagem, pois se relacionava o aprendizado a mera repetição de conteúdo. Entretanto, já há alguns

anos esse insucesso também pode ser associado à forma como o professor planeja as atividades e as executa com os educandos (SOARES, 2013).

Burkley e Doyle (2014), em seu artigo *Gamification and student motivation*, relatam como a gamificação da aprendizagem é condizente com o engajamento e a motivação dos estudantes com relação à ação de aprender. Ou seja, utilizando elementos de *game design* em ambientes educacionais é possível favorecer uma postura mais ativa do estudante, e assim ampliar a compreensão de conceitos e procedimentos, além de propiciar situações de autonomia e construções colaborativas de significados.

Kishimoto (2011), referência brasileira no uso de jogos na educação, defende a ação de jogar na escola, pois acredita que no jogo o estudante está livre de julgamentos e pressões, características estas que estão enraizadas nas avaliações somativas ou classificatórias. Com isso, no jogo é possível emergir o clima de reflexão, criatividade e livre expressão, se configurando um ambiente mais potencializador ao protagonismo dos alunos no processo de aprendizado.

Contudo, é indispensável que, os pesquisadores da área, tenham atenção a necessidade de um maior aprofundamento teórico/epistemológico de tais propostas e na análise de suas potenciais contribuições. Soares (2016) destaca, após análises sistematizadas dos jogos didáticos de química produzidos no Brasil, a importância de buscarmos bases ou discussões teóricas sobre as funções lúdicas e educativas dentro dos jogos. Além de pautá-los por uma teoria da aprendizagem para que trabalhos não fiquem restritos a “relatos de experiência sem uma discussão adequada” (SOARES, 2016, p. 12).

Um dos grandes desafios nas ações de ensino e aprendizagem do uso de jogos didáticos está no fato de que esta nem sempre pauta as propostas e a condução das atividades didáticas em referenciais teóricos-metodológicos. Alguns teóricos e educadores, no entanto, têm trazido importantes contribuições para reflexões à luz de teorias de aprendizagem na orientação de situações didáticas presentes na vivência dos jogos didáticos. Uma dessas perspectivas é a que adota a Psicologia Histórico Cultural (PHC) em seus estudos.

### **POTENCIAIS CONTRIBUIÇÕES DO JOGO DIDÁTICO NA PERSPECTIVA DA PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL (PHC)**

A atividade lúdica em sua essência, e sobretudo tal qual ela é executada pelos homens, tem natureza social, pois emerge, sendo transmitida e (re)vivenciada como parte de uma cultura (HUIZINGA, 2014). Deste modo, a Perspectiva Histórico-Cultural ao mesmo tempo em que possibilita a socialização dos fazeres, propicia a internalização de significados compartilhados, ou seja, propicia uma construção social de entendimentos.

A utilização do lúdico nas aulas de química deve propor, de maneira intencional, situações que favoreçam a aprendizagem, o que significa mediar os elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos. Para Vygotsky (2009), na escola os elementos que precisam ser assimilados são os conhecimentos clássicos que se apresentam por meio dos conhecimentos científicos.

O lúdico, portanto, é uma forma de transmitir o conhecimento ao aluno, que internaliza os significados social e cultural constituídos (MESSEDER NETO, 2016).

Ele deve ser pensado de modo sistematizado, desenvolvendo os aspectos sociais e culturais, ajudando o aluno na apropriação do conhecimento químico.

Cabe ressaltar que as atividades com jogos não devem ter a pretensão de tornar fáceis os conceitos e/ou procedimentos que não podem ser; pois o processo de aprendizagem requer esforço, dedicação e essas características não poderão ser suprimidas (MESSEDER NETO, 2016; ANJOS; GUIMARÃES, 2017).

Entende-se desta forma que aprender requer um esforço que remete ao raciocínio, à reflexão, ao pensamento crítico e criativo, e, conseqüentemente, à construção do seu conhecimento.

Assim, o jogo pode entrar na sala de aula como um resgate psicológico do aluno, de modo a não o abandonar à própria sorte. Ele precisa ser inserido nas atividades de sala de aula como um atalho, para que o aluno, em um curto espaço de tempo e com o auxílio do professor, consiga resgatar o que não foi desenvolvido anteriormente e avance através do estudo, para um patamar psicológico mais desenvolvido do pensamento possibilitando a compreensão de conceitos científicos. Sobre isso, Messeder Neto e Moradillo (2017) afirmam que o jogo é ponto de partida e não de chegada. Devemos começar com o jogo, mas devemos chegar à atividade principal do estudo.

Freitas (2019) destaca também o papel da recursividade no processo de ensino e aprendizagem propiciado pelo uso do jogo didático pautado na perspectiva da PHC. A autora pontua que a revisitação de desafios semelhantes aos já vivenciados por meio da socialização das respostas possibilita aos alunos realizarem um processo de imitação que segundo a PHC é uma etapa fundamental ao desenvolvimento de novas aprendizagens.

Além do mais, o jogo na PHC atua na zona de desenvolvimento proximal da criança impulsionando seu desenvolvimento (VYGOTSKY, 2007). Ao jogar, em qualquer idade, o indivíduo mobiliza sua FPS, podendo contribuir efetivamente com a atenção através da concentração e compenetração, a memória voluntária por meio do esforço, a imaginação, a abstração por meio do pensamento abstrato, a interação discursiva entre os pares (jogadores) e com o professor. Bem como, trabalha com sentimentos e emoções que visam mobilizar os alunos para a atividade e, principalmente, para a apropriação e entendimento do conceito/procedimento/atitude que está sendo estudado.

Deste modo, ressaltamos que refletir à luz de uma teoria da aprendizagem favorece a percepção de que todos os eventos ocorridos e situações vivenciadas pelos estudantes trazem implicações ao processo de aprendizagem. Dentre essas destacamos a ação de errar como parte do processo constitutivo do aprendizado. Nesse sentido, na próxima seção discutiremos a superação do erro como parte importante da ação de aprender e o jogo como ambiente propício a essa revisão das concepções iniciais.

## **ERRO, JOGO E APRENDIZAGEM**

No âmbito educacional o estudo do erro pode ser abordado em uma perspectiva multidisciplinar, visto que existem estudos sobre sua natureza, causas e reflexões a partir de diversas áreas do conhecimento experimental e científico.

Neste contexto, a definição do termo "erro", em si, pode assumir vários sentidos, dependendo da concepção que o origina.

Segundo Torre (2007), o erro pode assumir diferentes conotações e o seu efeito pode ser remetido a qualquer uma das quatro perspectivas semânticas possíveis: destrutivo, deturpativo, construtivo e criativo. Enquanto as duas primeiras perspectivas estão relacionadas ao erro como resultado, o efeito construtivo e criativo assume um feitiço processual.

No contexto escolar a percepção historicamente construída, e ainda em vigência, relaciona-se à perspectiva negativa, vinculada a uma concepção prejudicial à autoestima do aluno, destrutiva no que se refere ao caráter processual do conhecimento, classificatória e excludente em termos das relações sociais estabelecidas no ambiente escolar.

Nesta concepção, entende-se não apenas o conteúdo escolar, mas a forma como é apresentada como uma verdade absoluta, inquestionável e correta em qualquer contexto. Convergir a este entendimento requer considerar errado todo o conjunto de pensamentos, estratégias ou ações do aluno que conduzam a qualquer outra resposta diferente daquela apresentada como conteúdo escolar. De tal modo, essa leitura negativa do erro não contribui para o aperfeiçoamento do estudante, que nele incorre.

A partir desse entendimento, o erro não deve assumir um caráter negativo, que desanima os estudantes e dificulta o aprendizado, mas deve ser uma fonte de informações pertinente à regulação do processo de ensino e a autorregulação do processo de aprendizagem. Sinalizando, deste modo, como os alunos percebem e relacionam os questionamentos a que são inquiridos, como organizam seus pensamentos e como mobilizam e articulam os conteúdos na busca por soluções.

Para Torre (2007, p. 15), "a criatividade não está, como é natural, no erro, mas nas pessoas que são capazes de gerar novas ideias apoiando-se nele." Assim, é importante salientar que estudar o erro não se trata de fazer apologia a ele, nem tampouco de transformá-lo em algo essencialmente positivo ou negativo, mas sim de valer-se do efeito ou do desequilíbrio, entre o esperado e o obtido, como um instrumento produtivo ou de progresso, revertendo em processo o resultado do erro.

Dessa forma, o erro não é resultado da impossibilidade de aprender, é a expressão do conhecimento que está sendo tecido na relação de ensino e aprendizagem, e pode indicar o quanto já se avançou nessa compreensão, o que já está consolidado e o que está em elaboração pelos alunos, além de explicitar percursos possíveis para novas descobertas e para um maior aprofundamento do saber.

Outra característica dos erros em sala de aula é sua recorrência. Yerushalmi e Polinguer (2006) relatam que os alunos tendem frequentemente a repetir os mesmos erros cometidos durante atividades avaliativas. Esta recorrência pode ser decorrente de que estes erros estão fundamentados em uma concepção alternativa, e deste modo, estão dotadas de uma lógica própria e muito resistente, embora equivocada. Yerushalmi e Polinguer (2006) sugerem então uma postura mais ativa do aluno na superação dessa dificuldade, de forma que os alunos possam diagnosticar e refletir a partir de um processo argumentativo acerca de suas estratégias e entendimentos equivocados.

Considerando a perspectiva construtiva a partir do erro, o uso de jogos educativos mostra-se promissor, pois propicia um ambiente livre de pressões e fomenta, desse modo, um clima de liberdade, de estímulo ao interesse, de descoberta e reflexão. Para Kishimoto (2011), a conduta lúdica oferece oportunidades para experimentar comportamentos que, em situações normais, os alunos não ousariam, seja pelo receio do erro ou medo da punição. Além disso, o ambiente lúdico favorece a participação ativa dos alunos, onde os erros podem evidenciar ao professor e aos alunos não apenas quais conceitos, procedimentos e estratégias não foram totalmente aprendidos, mas também de que forma foram equivocadamente aprendidos. Deste modo, conhecer estes erros pode orientá-los sobre aspectos do conhecimento que faltam ser compreendidos ou ter seus significados mais bem diferenciados, promovendo uma maior estabilidade cognitiva desses saberes (CAVALCANTI, 2011).

Enquanto os alunos jogam, as situações-problema são apresentadas, permitindo aos jogadores a concordância de ideias e/ou estabelecimento de contradições. No último caso, na tentativa de superá-las, é provável que eles (re)organizem suas concepções e pela problematização inerente à discussão, é possível a construção de novas relações de aprendizagem em ambiente colaborativo.

Ao se deparar com as problematizações e os desafios que são vistos no decorrer das inúmeras rodadas dos jogos, é necessário que os alunos reflitam sobre suas ações, sejam elas certas ou erradas e criem estratégias que desenvolvam o saber-fazer oriundo de realidades flexíveis e incertas. Essa reflexão a partir das interações sociais e dialógicas presentes no ato de jogar, propiciada pela recursividade, pode favorecer a reformulação de estratégias dos alunos e a aprendizagem do conhecimento veiculado. Além do mais, quando o processo de recursividade é potencializado faz com que o aluno se torne apto a trabalhar a revisitação de seus erros, buscando entendê-los e consequentemente superá-los.

Este processo interativo de reconstrução de entendimentos para superação dos erros deve ser uma ação socialmente constituída. Seja mediado pelos colegas, pelo professor, ou pela interação com objetos didáticos que compartilham o conhecimento socialmente acumulado em uma determinada cultura, sendo necessário se expressar e negociar entendimentos para compreender e superar o erro.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada de forma virtual, por meio da plataforma Google Meet, durante as aulas de Química na Escola Técnica Estadual Maria José Vasconcelos da rede pública de ensino médio do agreste pernambucano. Para tal, foi realizada a aplicação do jogo didático “Adivinha Qual?” em dois momentos distintos. Cada aplicação envolveu 10 estudantes voluntários, com idades entre 15 e 17 anos, divididos em duas equipes, que competiam entre si. Na primeira aplicação do jogo didático, optamos pela participação exclusiva de estudantes que apresentavam dificuldades no conteúdo de funções orgânicas, sendo a seleção dos alunos realizada pelo professor da disciplina. Para a segunda aplicação foram selecionados, com a ajuda do professor, grupos mistos, compostos de estudantes

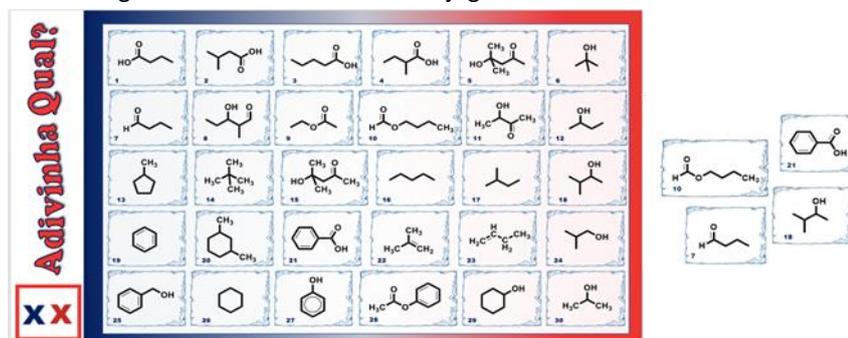
que apresentavam dificuldades e outros que tinham um melhor rendimento escolar na disciplina de química.

### Descrição do Jogo: ADIVINHA QUAL?

O jogo "Adivinha Qual?" elaborado para fins dessa pesquisa, envolve 2 equipes de 3 a 4 jogadores que devem tentar descobrir a estrutura sorteada pela equipe adversária fazendo, a seu turno, perguntas a outra equipe sobre as características estruturais do composto orgânico, ao que a equipe adversária deve responder com fidedignidade, utilizando apenas sim ou não. A partir dessas informações, as equipes eliminam possibilidades até que reste apenas uma estrutura, chegando-se então à resposta correta. O jogo didático "Adivinha Qual?" apresenta um tabuleiro com 30 fórmulas estruturais de diferentes compostos orgânicos, permitindo que o jogador faça uma diferenciação inequívoca a partir de critérios como classificação de cadeias carbônicas, presença de carbonos quirais, entre outras. As fórmulas estruturais são numeradas de modo a favorecer a escolha da equipe acerca de quais estruturas devem ser eliminadas como possibilidade a partir da resposta da equipe adversária. Nesse momento o professor, mediador do jogo, deve eliminar apenas as estruturas indicadas pela equipe. Vence o jogo a equipe que descobrir primeiro a fórmula estrutural selecionada pela equipe adversária.

Vale ressaltar que, em virtude do *lockdown* e como medida de proteção contra a COVID-19, as aulas nas escolas no Brasil, sobretudo na região do agreste de Pernambuco, em 2020 e em 2021 passaram a ser no formato remoto, utilizando-se para isso da plataforma virtual Google Meet, o que levou à adaptação do jogo para a forma digital. Utilizando o programa PowerPoint® da Microsoft Office, foi elaborada uma cartela com as estruturas dos compostos orgânicos desenhada no ChemDraw® e inserida como figura no tabuleiro digital. Para jogar, deve-se manter a tela sem o modo apresentação para que assim seja possível mover e colar imagens de um X (colorido em azul e vermelho para diferenciar as equipes) sobre as estruturas que foram eliminadas por cada grupo. Uma carta é enviada pelo aplicativo WhatsApp para um representante da equipe vermelha e azul revelando a estrutura selecionada para cada grupo, dando-se assim início ao jogo.

Figura 1 – Tabuleiro e cartas do jogo didático "Adivinha Qual?"



Fonte: Autores (2021).

### Instrumentos de Coleta de Dados

Os dados foram coletados por meio de vídeo-gravação utilizando os recursos da própria plataforma virtual do Google Meet, que vêm sendo usada pela escola para as aulas no formato remoto, sendo os dados armazenados em nuvem digital.

### **Procedimentos para a coleta de dados**

Para capturar as interações discursivas dos estudantes durante o jogo, foi orientado aos grupos que externalizassem, a todo o momento, o que estão planejando, o que caracteriza o método “*Pensar em voz alta*” onde os participantes falam em voz alta quaisquer palavras que venham em sua mente, enquanto completam uma tarefa. A intervenção foi elaborada para o conteúdo de ‘Química Orgânica’, especificamente estruturas de compostos orgânicos. Após o registro em vídeo, as interações discursivas foram transcritas para análise.

### **Análise e Interpretação dos dados**

Para a análise dos dados, foram empregados critérios estabelecidos pelas teorias adotadas, envolvendo análise de discurso e análise microgenética na apreciação das interações discursivas propiciadas no estabelecimento das zonas de desenvolvimento iminente (ZDI) constituída nos grupos e com a participação do docente como mediador. Foi analisado como a diferente constituição dos grupos na primeira e na segunda aplicação do jogo podem alterar a dinâmica dessa ZDI e a tomada de consciência dos alunos na revisitação de seus erros. O uso deste método se justifica, uma vez que a variabilidade na compreensão dos alunos ocorre tanto na escala de tempo micro quanto macro de desenvolvimento e reflete uma parte importante do processo de desenvolvimento, precisamos de uma medida de compreensão que seja sensível o suficiente para capturar essas flutuações (BROCK; TABER, 2017).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nas aplicações do jogo o professor/mediador enviou pelo aplicativo WhatsApp, as estruturas dos compostos orgânicos selecionadas para cada grupo. Utilizando-se um dado digital, ficou decidido que a equipe vermelha iniciaria o jogo questionando sobre a estrutura do composto da equipe adversária.

A análise dos resultados foi pautada no corpo de pesquisa constituído e expresso nas seções anteriores que mostra que, quando os alunos se envolvem em jogos didáticos, elementos importantes como interações sociais mediadas pela linguagem e outros sistemas de signos (VYGOTSKY, 2007,2009) se apoiam, mediando o aprendizado (CARNEY, 2015; SOARES, 2013).

### **Primeira aplicação do jogo**

A equipe vermelha iniciou perguntando se a estrutura seria cíclica. Contudo, a decisão sobre essa característica não passou por uma ampla discussão em grupo. Uma vez que houve consentimento imediato dos demais componentes, não houve processo de reflexão em termos de tática de jogo ou busca de compreensão dos conteúdos relevantes. Pontuamos que a contribuição remetida à ação coletiva no jogo, a aprendizagem a partir da promoção da zona de desenvolvimento iminente (ZDI) não emerge do simples fato de se executar uma atividade em grupo, mas sim das interações discursivas decorrentes. Destacamos que a interação discursiva não se caracteriza pela fala em turnos dos alunos, mas na negociação e revisão dos seus próprios pensamentos e dos outros colegas de equipe na reflexão sobre os posicionamentos (VYGOTSKY, 2009). Nesse sentido percebemos que não foi

possível atribuir essa interação, sendo demandada uma ação docente mais incisiva no sentido de instigar a discussão.

Tal ação pode ser percebida quando foi solicitado que a equipe vermelha discutisse em voz alta sobre quais estruturas seriam eliminadas baseado na pista apresentada como resposta da equipe adversária, que informou que o composto sorteado para a equipe azul não era cíclico. Deste modo, poderiam começar a propor a possível estrutura do composto da equipe adversária. As ações inquisitivas do docente e as respostas dos alunos são descritas no trecho das falas apresentados abaixo:

*P: E então que estruturas devem ser eliminadas;  
A1: A 16; A2: Eu acho que é só essa; A2: Meninas?;  
P: Mais alguma estrutura que não é fechada?;  
A3: Eu acho que sim; A3: A 23 também, eu acho;  
P: Todos concordam que só têm essas para serem eliminadas?;  
P: Analisem como reconhecer e depois analisem as estruturas.*

Nesse momento percebemos uma certa dificuldade dos estudantes em expressarem seus pensamentos, quando se limitavam a informar a resposta seguida da concordância dos demais componentes do grupo. Como forma de minimizar essa dificuldade, os moderadores (pesquisadores e a professora da turma) utilizavam-se de ações pragmáticas para incentivar a reflexão e o posicionamento dos componentes do grupo. Orientando, por exemplo, com questionamentos como: *P: “Mais alguma estrutura que não é fechada? ... Todos concordam que só têm essas para serem eliminadas?”* Observamos nesse trecho a participação do moderador não em dar respostas, mas em estimular a revisão de pensamentos, o olhar mais aguçado e a interação entre os alunos com o intuito de proporcionar-lhes condições de construir coletivamente um entendimento que não seria possível sem a sua colaboração. Tais princípios estão de acordo com a perspectiva vigotskiana da ZDI (VYGOTSKY, 2009).

Percebemos que os alunos não tiveram dificuldade em se expressar sobre que cadeias eram acíclicas pois utilizaram terminologias como “é cíclica” ou “é fechada” ou “não é acíclica”, ou “não é aberta”. O que se observou foi que a dificuldade não era o conceito, mas sim como o conhecimento desses conceitos se materializam em ações na forma de escolhas e do reconhecimento dessa característica em diferentes estruturas.

Este fato está em concordância com o que pontua Perraudeau (2009) quando destaca que a dificuldade dos estudantes, por vezes, não está na execução da atividade, sobretudo quando esta remete à reprodução de um termo, mas a compreensão dessa expressa em ações como reconhecer, descrever, mobilizar e articular o conceito. O autor também aponta que a reflexão mediada pela linguagem é um caminho à significação necessário a real compreensão desse conceito, que passa pela ação do professor em confrontar a dificuldade dos alunos, bem como a instigá-los na articulação de seus entendimentos, dúvidas e questionamentos.

Também percebemos que a escolha dos estudantes sobre o que perguntar estava relacionada à sua própria capacidade de reconhecer nos compostos essa característica, o que torna o nível de dificuldade do jogo, de certa forma, autorregulável quando remete aos estudantes a decisão de que elementos da estrutura serão avaliados levando-os a buscar outros aspectos estruturais, como

critério de reconhecimento da estrutura. Este cuidado de partir de aspectos ao qual o aluno já tenha domínio e ir avançando e discutindo outros no decorrer do jogo potencializa a participação do aluno que se sente mais seguro em se expressar.

Esta característica da dinâmica do jogo instiga os estudantes não apenas a escolher, mas também a desenvolver estratégias que devem ser expressas, defendidas e refletidas em grupo. Para isso o estudante mobiliza e não apenas toma decisões, mas socializa essa escolha e suas razões para fazê-la, o que o obriga a pensar sobre ela e assim tomar consciência do processo mental envolvido. Ao mesmo tempo que sendo uma decisão de grupo, os demais componentes devem aceitá-la ou refutá-la oferecendo um contraponto ou alternativa convidando-os também a refletir sobre a ideia do colega, expressando sua opinião e justificativa. Segundo Leontiev (2012), tal processo favorece uma construção coletiva de entendimentos, em que a internalização desses significados consentidos e a tomada de consciência da estratégia se pauta na escolha, e assim no conhecimento mobilizado para essa decisão. Nesse sentido, ressalta-se que a mera aceitação da escolha do colega sem se contrapor, sem questionar e sem oferecer alternativas é prejudicial não apenas a quem aceita, mas também ao colega propositor daquela escolha que não é convidado a revisar seu próprio posicionamento.

Em outro momento a equipe azul questiona se o composto da equipe adversária é insaturado. A esse questionamento os alunos apresentaram dificuldade em atribuir significado ao termo. Conforme apresentado no trecho abaixo:

*P: O outro grupo perguntou se a estrutura de vocês é insaturada?*

*A1: tem duplas ligações?; A2: Tem, não é?; A1: Isso; (...)*

*P: Certeza?; P: Discutam em grupo*

*A3: Tem dupla, não é? Não basta ter dupla ligação?; A2: Não é só isso ( ), acho que não;*

*P: Qualquer dupla ligação caracteriza a instauração? Vejam a definição?*

*A1: Tem que ter a dupla ligação na estrutura; A3: Isso, tendo a ligação é;*

*P: Comparem as estruturas, onde estão as ligações nesses compostos que vocês dizem ter certeza?*

*A2: Precisam estar entre carbonos!; A1: é mesmo! Só entre carbonos para ser insaturada.*

Inicialmente designaram essa característica ao simples fato de haver uma ligação dupla em sua estrutura, o que se configura em um erro conceitual. Questionado pela professora sobre o que seria uma cadeia insaturada, eles afirmaram a necessidade da dupla ligação, e quando questionados pelo professor, se a dupla ligação deveria estar entre quaisquer átomos, os alunos lembraram que deveria ocorrer entre átomos de carbono. Nesse sentido os alunos expressaram de forma interjetiva a surpresa e empolgação ao perceberem quanta diferença esse detalhe faria quanto a escolha da estrutura, o que caracteriza a tomada de consciência, quando modificam sua resposta inicial, pontuando que a sua estrutura não correspondia a um composto insaturado.

A intervenção dos moderadores nesse caso se deu porque a resposta quanto à sua própria estrutura para a equipe adversária remeteria a fidedignidade na descrição de sua própria estrutura, o que causaria um prejuízo à dinâmica do jogo. Nesse momento, a intervenção do docente consiste na ação de um interlocutor, como componente mais apto do grupo, uma vez que assume o papel do

representante de uma área de conhecimento. Esta função remete ao professor sua relevância na ZDI proporcionada pelo jogo, pois possibilita aos alunos um diálogo com seus erros, suas dificuldades, mas também com o que já conheciam, atingindo estágios de compreensão que só foram possíveis com sua intervenção (VYGOSTSKY, 2009).

Questionamentos como, por exemplo, se a cadeia seria heterogênea também foram feitos pela equipe vermelha, sendo necessária a reflexão sobre a definição de que o heteroátomo precisaria estar entre os átomos de carbono para a descrição correta de sua própria estrutura.

Com o passar das rodadas os alunos passaram a modificar a estratégia utilizada, questionando sobre a própria definição da característica antes de tentar reconhecê-la em sua estrutura, dialogando com a ação da escolha com a própria compreensão da terminologia. Observamos nesse sentido uma alteração da atividade realizada pelos grupos em função da internalização de uma nova estratégia, construída colaborativamente na dinâmica instituída entre professor, moderadores e alunos ao longo do jogo, o que remete a reflexão acerca do significado atribuído à característica antes de mobilizá-lo no reconhecimento de estruturas. Lembramos que Leontiev (1998, 2012) aponta a transformação da atividade como um indício da tomada de consciência.

À medida que o jogo avançava, mais estruturas eram eliminadas, até que o grupo vermelho questionou se o composto da equipe azul apresentava ramificações em sua cadeia. E a partir da negativa como resposta, eliminou equivocadamente várias estruturas, dentre as quais a do composto da equipe azul, levando-os a impossibilidade de encontrar a estrutura correta.

Após a finalização da aplicação do jogo, os moderadores explicaram que a aluna atribuiu erroneamente a certas estruturas a característica de ser ramificada, sendo arguido ao grupo como eles entendiam que deveria ser uma cadeia ramificada. O grupo explicou em termos da indicação da cadeia principal, se pautando exclusivamente em uma análise visual, não se remetendo desse modo ao reconhecimento de carbonos terciários ou quaternários em sua estrutura. Embora soubessem reconhecer tais carbonos, tal procedimento não fora utilizado no reconhecimento das cadeias ramificadas. Ao reconhecer e relembrar essa definição mais ampla e em como ela fazia diferença em relação a uma mera análise visual do composto, os alunos utilizaram novamente expressões verbais de epifania que sugerem a tomada de consciência e afirmaram que nunca mais esqueceriam de usar essa definição.

Esta ação corrobora o entendimento pontuado por Messeder Neto e Moradillo (2017) quando afirmam que o jogo é ponto de partida e não de chegada de uma atividade educativa. Nesse sentido é importante que o professor reflita com os estudantes sobre as situações didáticas vividas, sobre as aprendizagens, estratégias, dificuldades e erros, pois ao revisitar estas experiências o professor possibilita aos estudantes essa tomada de consciência não só acerca do que ele aprendeu, mas também de todo o processo de construção.

### **Segunda aplicação do jogo**

Na segunda aplicação do jogo, as equipes foram compostas por alunos que tinham mais facilidade e outros com mais dificuldade na química. Neste caso, verificamos uma maior interação dialógica nos grupos tanto para decidir a melhor

estratégia, avaliando as características das estruturas restantes, quanto no reconhecimento das características das substâncias e consequente escolha de que estruturas deveriam ser eliminadas a partir das respostas da equipe adversária.

O trecho a seguir mostra a divergência de opiniões e uma ação coletiva na escolha da pergunta que eliminaria mais opções:

*A2: Que tal perguntar se a cadeia é fechada?; A1: O que vocês acham?; A3: Quantas iriam eliminar?; A3: Não seria melhor perguntar se é aberta?; A2: Não tanto faz ?; A1: O problema é que a maioria é mista; A3: quer perguntar se é mista?; A1: fechada mesmo é pouca né; A4: e mista também  
P1: e aí? O que perguntar?*

*A5: Tem três estruturas insaturadas; A5: Então a gente eliminaria de cara; A4: Mas ainda restaria muitas; A1: Podia ser melhor perguntar se tem carbonila, porque muitos dos compostos tem, assim eliminaria muitas; A2: Perguntar se tem carbonila é uma boa; A3: Perguntar se tem carbonila é melhor; A4: Verdade.*

Observamos que três alunos diferentes levantam propostas diferentes acerca da pergunta que levaria a uma maior eliminação de estruturas possíveis, o que sugere um ambiente propício à participação e exposição de ideias. Nesse processo há divergência no grupo fazendo não apenas os propositores, mas todo o grupo pensar, analisar e reconhecer as estruturas que se enquadrariam naquela classificação e quantas seriam eliminadas. Verifica-se assim que os membros dos grupos não simplesmente aceitam ou descartam as ideias dos colegas, mas as consideram analisando por vezes a forma de mencionar. Por exemplo, quando discutem se deveriam perguntar se a cadeia seria fechada, aberta ou mista ou quando avaliam quantas estruturas seriam eliminadas e quantas restariam a partir de cada proposta. Essa interação dialógica permite cada componente do grupo avaliar para além de suas próprias perspectivas alcançando um entendimento muito mais abrangente, e refletindo sobre suas ideias e as dos colegas, o que os levou a elaborar justificativas e contraposições a algumas das propostas e assim refletir sobre o procedimento de reconhecer e classificar os compostos. Nesse sentido podemos afirmar que desde o início e com a intervenção mínima do professor tem-se estabelecida uma ZDI onde os entendimentos são ressignificados a partir da interação discursiva entre os alunos (VYGOTSKY, 2009).

Esse processo reflexivo, desencadeado pela necessária justificativa de posicionamento, promoveu oportunidades de reflexão na busca de entendimentos de conceitos, como retratado no trecho destacado abaixo:

*A3: Vamos perguntar se é ramificada ou não?; A1: Ramificação só ocorre entre ligações carbono-carbono né?; A4: Ramificação é só quando a ligação for entre carbonos; A4: E muitas dos compostos tem a hidroxila como grupo fora da cadeia principal ; A3: Se for ramificada, a gente tira um monte; A2: hum verdade; A4: Porque a maioria é ligada com hidroxila e só conta com carbono.*

Essas compreensões muitas vezes aconteciam em momentos distintos do jogo, que promovia idas e vindas na revisão desses entendimentos, como ocorrido no caso deste conceito, quando avaliam quais das estruturas eliminar pelo fato de serem insaturadas:

*A1: elimina o composto 2; A1: elimina o 5; A4: elimina o 8; A1: elimina o 15  
A5: elimina o 1; A4: O composto 1 não; A1: O 1 não  
P: Vamos lá discutam porque o composto 1 deve ou não ser eliminado*

A4: Porque o grupo que está fora da cadeia principal é um oxigênio; A1: Para ser considerado ramificação precisaria estar ligado a um carbono ( ) fora da cadeia

P: Uma outra forma de ter certeza? Que tipo de carbono temos em compostos ramificados?

A2: Terciário; A1: ou quaternário; A5: Ah, entendi!

Na sequência os alunos se deparam com o conceito de ramificação sendo que desta feita em compostos cíclicos, dificuldade causada pela similaridade visual entre o ácido benzoico (composto 21) e o etanoato de fenila (composto 28), como retrata o trecho a seguir:

A1: O composto 21 é ramificado?; A4: É sim; A2: É

P: Então eliminamos a estrutura 21? Voltem a definição e pensem a respeito

A4: Tem um carbono terciário; A1: Espera; A2: Eita, (...), mas e o 28 então?;

A4: O carbono está ligado a quantos outros?; A1: No caso do composto 21 o carbono do anel ligado a carbonila está ligado a 1, 2, 3 carbonos e no 28 não está ligado a nenhum, porque ele se liga ao oxigênio que está no meio da cadeia; A1: Entendi; A5: Ah entendi; A2: Isso.

Essa recursividade possibilitada no jogo didático, em que um mesmo procedimento é mobilizado (nesse caso de reconhecimento) em diferentes circunstâncias, favorece uma reflexão bem mais aprofundada do conceito que fundamenta o procedimento (ANJOS, GUIMARÃES, 2017), bem como a tomada de consciência acerca da compreensão do conceito, pois essa só emerge na atividade, ou seja, em uma situação em que se reflete sobre seu uso (LEONTIEV, 2012). Contudo, a ação docente de instigar a revisitação do conceito em contraposição a simplesmente escolherem é essencial a uma tomada de decisão fundamentada dos alunos.

Por vezes ainda, o papel do professor deve ser o de fazer o aluno avançar partindo do que ele já sabe e levando-o a analisar o que ainda não sabe. Dessa forma instigando-o a significar a linguagem química, inserindo-a em seu vocabulário e auxiliando-o a se expressar de forma adequada em suas explicações. Uma situação como essa ocorreu no decorrer da 2ª aplicação do jogo no contexto da discussão do reconhecimento de que funções seriam heterogêneas. O trecho é descrito abaixo:

A3: O composto orgânico 9, o 10 e o 28 são heterogêneos;

P: Porque essa escolha? Justifique para seus colegas;

A3: Sei não professora, sei fazer mas não explicar

P: Se você sabe fazer então há uma explicação, vamos tentar?

A3: Heterogênea é quando tem "o negócio" lá no meio da cadeia, são a 9, a 10 e a 28;

P: O que é esse negócio que ela apontou?

A1 e A4: é o oxigênio

P: Essa coisa é o elemento Oxigênio no meio da cadeia, como heteroátomo.

A relação entre o saber fazer e o saber fazer compreendido está diretamente relacionada à tomada da consciência e a real compreensão de um conhecimento (PERRAUDEAU, 2009). Saber descrever um conceito e não conseguir aplicá-lo é tão incompleto quanto meramente realizar uma ação sem compreendê-la ou saber explicá-la adequadamente. Infelizmente, muitas vezes o ensino de conteúdos de ciências tem a ação dissociada da reflexão sobre conceitos, o que acarreta uma compreensão limitada do conceito e do procedimento e uma apropriação de termos científicos carregados de pouco significado. Destacamos também a ação

do professor mediando a assimilação da linguagem específica pelos alunos, contribuindo dessa forma ativamente na ZDI com seu saber especializado.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Observamos que o jogo didático pode envolver e motivar os alunos a uma ação coletiva, que os instiga a realizar escolhas que devem ser justificadas. Deste modo propiciamos um ambiente favorável a reflexões sobre a aplicação de conceitos e a tomada de consciência não só sobre eles, mas também sobre seus erros e suas dificuldades o que os auxilia a superá-las.

Observamos que o ambiente lúdico livre da cobrança por resultados e com apoio em relação a revisão dos erros pelos colegas e pelo professor favorece a participação dos alunos. Nesse sentido destacamos o papel da zona de desenvolvimento iminente (ZDI) formado pelos alunos e pelo professor em promover a revisão de posicionamentos explicitando justificativas e assim reflexões sobre conceitos e procedimentos; cabendo ao docente como mediador do processo de aprendizagem ora instigar a interação discursiva e dialógica entre os alunos, ora atuar como interlocutor, compartilhando com os estudantes saberes que os permitiriam avançar em seus entendimentos.

Nesse sentido, observamos a contribuição do jogo didático em ambas as aplicações que se diferem na composição das equipes, o que interferiria na zona de desenvolvimento iminente (ZDI) e na qualidade das interações discursivas oportunizadas. Contudo o que se observa é que enquanto na primeira aplicação a interação ocorre com ações do docente e moderadores com os alunos, instigando-os e fazendo-os refletir, na segunda aplicação do jogo a interação acontece entre os alunos, divergindo, negociando e também refletindo. Em decorrência disso a dinâmica do jogo em sua segunda aplicação torna-se mais fluida o que pode refletir no engajamento, pois se assemelha mais a uma situação de investigação em que os alunos interagem e colaboram para resolver como proceder, sendo observado que na primeira aplicação do jogo o processo reflexivo ocorre, embora se deva ter atenção às ações dos moderadores para isso acontecer.

# USE OF THE DIDACTIC GAME “GUESS WHICH?” AS AN EVENT CONDUCIVE TO REVISITING THE ERROR AND AWARENESS OF ORGANIC CHEMISTRY CONCEPTS

## ABSTRACT

In the interest of stimulating alternatives that counteract a teaching reality that lead Brazilian students, especially from public schools, to a lack of knowledge, Teachers College-Columbia University, in partnership with the Lemann Foundation, invested in strengthening the performance of Brazilian researchers, launching the edict “Researching Teaching and Learning: An Equity Imperative for Teacher Education”. Contemplated in this notice, the Center for Investigations, Development and Study of Games in Education (NIDEJE) proposed to investigate how situations of discursive interaction provided using didactic games can be a factor of change in a teaching scenario, in which doubts, and errors are disregarded as opportunities for (re)signifying understandings. For this, the didactic game “Guess What?” was applied in a public high school in the Pernambuco countryside, the first application of the didactic game with the exclusive participation of students who had difficulties in the content of organic functions and the second application with groups composed with some students who had difficulties and others who had better academic performance in the chemistry subject. The externalization of students' thoughts in their planning, discussions, and reflections that occurred during the game were recorded and later analyzed through microgenetic analysis. In this way, we analyze the discursive interactions provided by the zones of imminent development (ZDI) formed in the groups and the implication of the constitutions of the groups in the dynamics of this ZDI and in the students' awareness of their mistakes being revisited. Finally, we observe that the didactic game can involve and motivate students to a collective action, which encourages them to make justified choices. In this way, they provide a favorable environment for reflections on the application of concepts and awareness not only about them, but also about their mistakes and difficulties, which helps them to overcome them. The quality of these reflections is favored by the ZDI formed by students and professors by promoting the review of positions, justifications and resignifying concepts and procedures. We also emphasize that the role of the teacher as an interlocutor in the ZDI grows in relevance when the constitution of groups is formed exclusively by students with more difficulty in the content.

**KEYWORDS:** Didactic game. Mistake. Awareness. ZDI.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Teachers College – Universidade de Columbia (NY) e a Fundação Lemann pelo apoio financeiro e científico em especial a Mariana Souto-Manning, Gail Buffalo, Daniela Bertoli, Alexis Patterson e Júlia Batista pelas discussões e contribuições à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, J. A. L.; GUIMARÃES, R. L. Elaboração e validação do jogo do palito no ensino de nomenclatura de compostos orgânicos. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 163-174, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.30691/relus.v1i1.741>. Acesso em: 12 abr. 2020.

BRASIL, Relatório Brasil no PISA 2018 (versão preliminar). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília-DF Inep/MEC, 2019. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio\\_PISA\\_2018\\_preliminar.pdf](https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf). Acesso em: 02 mai. 2020.

BROCK, R.; TABER, K. S. The application of the microgenetic method to studies of learning in science education: characteristics of published studies, methodological issues and recommendations for future research, **Studies in Science Education**, 53:1, 45-73, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1262046>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BURKLEY, P.; DOYLE, E. **Gamification and student motivation**. Interactive Learning Environments, v. 24, n. 6, p. 1162-1175, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>. Acesso em: 13 abr. 2020.

CARNEY, J. M. *Retrosynthetic Rummy: A Synthetic Organic Chemistry Card Game*. **Journal of Chemical Education**, v. 92, p. 328-331, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ed500657u>. Acesso em: 15 abr. 2020.

CAVALCANTI, E. L. D. O lúdico e a avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de química. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação Multiinstitucional UFG/UFU/UFMS) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/405/o/TeseFinalEduardoBiblio.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2020.

DUARTE, N. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vygotsky**. 4. Ed. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2007.

FREITAS, M. R. V. (2019). **O uso de jogo didático no ensino de química orgânica como abordagem potencializadora do erro para um processo de (re)construção e apropriação do conhecimento.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, PE, Brasil. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39119>. Acesso em: 05 mai. 2020.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento de cultura.** 8ª ed., São Paulo: Perspectiva, 2014.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** KISHIMOTO, T. M. (org.), 7ª reimpressão da 14ª Edição de 1996, São Paulo: Cortez Editora, 2011.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, consciencia y personalidad.** Buenos Aires, Ed. Ciencia del hombre, 1978.

LEONTIEV, A. N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. *In:* VYGOTSKY, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Ícone, 2012.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar:** contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2013.

MESSEDER NETO, H. S. **O Lúdico no Ensino de Química na Perspectiva Histórico-Cultural:** além do espetáculo, além da aparência. Curitiba: Prismas, 2016.

MESSEDER NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. Abordagem Contextual Lúdica e o Ensino e Aprendizagem do conceito de Equilíbrio Químico: O que há atrás dessa cortina?. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 142-162, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.30691/relus.v1i1.745>. Acesso em: 02 jun. 2020.

OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **PISA 2018 Results: Excellence and Equity in Education.** Volume I. Paris: OECD Publishing, 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/publications/pisa-2018-results-volume-i-5f07c754-en.htm>. Acesso em: 02 abr. 2020.

PERRAUDEAU, M. **Estratégias de Aprendizagem:** como acompanhar os alunos na aquisição de saberes, Ed. Artmed, Porto Alegre, 2009.

PRESTES, Z. **Quando não é quase a mesma coisa:** traduções de Lev Semionovitch Vygotsky no Brasil. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: Uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM**, v 2, n 2, p. 5-13, out, 2016. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311>. Acesso em: 04 mai. 2020.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Editora Kelps, Goiânia, 2013.

TORRE, S. **Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

YERUSHALMI, E., POLINGHER, C. Guiding Students to learn from mistakes, **Physics Education**, v.41, n.6, pg 532- 538, 2006. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ755302>. Acesso em: 09 jun. 2020.

**Recebido:** 08 out. 2021.

**Aprovado:** 27 out. 2021.

**DOI:** 10.3895/rbect.v15n1.14786

**Como citar:** ANJOS, J. A. L.; SILVA, J. R. R. T.; SILVA, A. P. F.; GUIMARÃES, R. L. Uso do jogo didático "Adivinha Qual?" como evento propício à revisitação do erro e da tomada de consciência de conceitos de química orgânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, Edição Especial, p. 13-32, abr. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/14786>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:** José Ayrton Lira dos Anjos - jose.ayron@ufpe.br

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

