Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química

Janduir E. da Silva, Carlos N. da Silva Jr., Ótom A. de Oliveira e Diego O. Cordeiro

Neste artigo é apresentada uma proposta de ensino para trabalhar o conteúdo de funções orgânicas em disciplinas de química do ensino médio e superior. A proposta se configura como uma atividade lúdica denominada de Pistas Orgânicas que consiste na adaptação do Jogo Perfil®. O jogo foi construído com material de baixo custo e pode ser utilizado em disciplinas com o conteúdo de química orgânica em turmas do ensino médio e superior, evitando a memorização estática da nomenclatura de estruturas químicas, sem contextualizá-la com aplicações que os compostos possam ter. Para validar a atividade, a proposta foi aplicada em turmas do ensino médio e do ensino superior, de Instituições Públicas localizadas na cidade de Natal, capital do Rio Grande do Norte, e avaliada como satisfatória quanto aos aspectos de comportamento, conteúdos abordados e aprendizagem.

► jogos didáticos, funções orgânicas, ensino de química ◀

Recebido em 10/01/2017, aceito em 13/05/2017

25

Os jogos didáticos são ferramentas auxiliares nos processos de ensino e de aprendizagem das diversas áreas do saber, introduzidos na educação escolar por volta do século XVI, com a criação da Companhia de Jesus, onde eram utilizados jogos de exercícios com caráter lúdico no auxílio ao ensino através de tábuas murais (primeiros quadros negros). Entretanto, sua valorização no espaço educativo ocorreu no século XIX (Blanco, 2007, p. 46).

Essas atividades são usadas no ensino de química há décadas, conforme nos revela o trabalho de Russel (1999), no qual a pesquisadora empreendeu uma extensa revisão bibliográfica e descreveu um total de 73 artigos que apresentam jogos para ensinar nomenclatura, fórmulas, equações químicas, conceitos gerais em química, química orgânica e instrumentação, sendo o jogo mais antigo que a autora descreve, datado do ano de 1935, denominado de Bingo Químico.

Atualmente, as atividades lúdicas vêm sendo propostas por autores como Santos *et al.* (2009), Soares, (2008), entre

outros, e são sugeridas nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) como uma estratégia para abordagem de temas em Química.

Esse recurso educativo pode ser uma maneira de despertar o interesse e a motivação nos alunos para que busquem soluções e alternativas que resolvam e expliquem as atividades lúdicas propostas (Oliveira e Soares, 2005, p. 19). A motivação, gerada pelo desafio do jogo, promove o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, a avaliação das decisões tomadas e a familiarização com termos e conceitos apresentados (Santos e Michel, 2005, p. 179).

Os jogos educativos devem proporcionar a função lúdica, ligada à diversão, ao prazer e ao desprazer, e a função educativa, cujo objetivo é a ampliação dos conhecimentos (Kishimoto, 1996 apud Cunha, 2012, p. 94). Neles, as regras contribuem para que haja um equilíbrio entre estas funções, desta forma, são fatores importantes para o sucesso na aplicação de um jogo educativo. Para Huizinga (2007, p. 24), as regras devem ser “livremente consentidas, mas, absolutamente obrigatórias”.

O jogo proporciona a liberdade e, ocasionalmente, não deixa a sala de aula com uma atmosfera de medo. Com

A seção “Relatos de sala de aula” socializa experiências e construções vivenciadas nas aulas de Química ou a elas relacionadas.

o jogo, o erro pode ser trabalhado de forma lúdica, sem pressão para o aluno e sem opressão por parte de colegas e professor, isso possibilita ao aluno total liberdade para opinar, mostrando criatividade e maneiras de como interagir com os outros alunos e com o professor na construção de conceitos, tornando a aula mais dinâmica (Cavalcanti e Soares, 2009, p. 261).

O erro na aprendizagem escolar sempre foi considerado sinal de fracasso, aquele que o comete recebe um tratamento sentencioso e punitivo (Nuñez e Ramalho, 2012, p. 21). Essa afirmação é coerente com o modelo tradicional de ensino, que também é conhecido como ensino mecânico, voltado apenas para a reprodução de informações, sem valorizar os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Contudo, em outros modelos de ensino, o erro é considerado parte do processo de apropriação do conhecimento. Ainda de acordo com Núñez e Ramalho (2012, p. 22), os erros são partes do processo de apropriação do conteúdo escolar e uma expressão da relação entre aquilo que se sabe e aquilo que se procura saber.

Nesse sentido, observa-se que os jogos didáticos, dentre suas potencialidades, podem ser usados como instrumento de avaliação da aprendizagem, conforme proposta de Cavalcanti e Soares (2009), Ferreira e Nascimento (2013). Isso é possível também devido ao caráter construtivista presente nesses tipos de atividades, já que, com o jogo, valorizam-se as ações do sujeito que aprende, ou seja, o desenvolvimento das atividades é centrado no aprendiz, chegando a ser mais importante que o conhecimento a ser aprendido (Cunha, 2012, p. 96).

Portanto, este trabalho apresenta uma atividade lúdica para ser desenvolvida em aulas de química orgânica do ensino médio e do ensino superior, através da qual é feita uma abordagem conceitual das principais características e propriedades das funções orgânicas.

Descrição do jogo

Esta atividade é baseada no tradicional Jogo Perfil®, o qual é comumente comercializado nas versões 1, 2, 3, 4 e 5. Com base nele foi construído o Pistas Orgânicas que é constituído por 48 cartas, 4 peões e um tabuleiro. Em cada carta são descritas 10 características e/ou propriedades de uma determinada substância química, além da representação estrutural, todas visíveis apenas ao mediador do jogo. Primeiramente, é descrita a fórmula estrutural da substância, seguido da seguinte pergunta: Qual é a substância? Essas informações são divididas em três grupos: um tratando apenas da estrutura da substância; outro sobre características diversas, incluindo aplicações, métodos de obtenção e riscos que os compostos podem oferecer; e o terceiro grupo de informações, que se refere às propriedades físicas e químicas. Na Figura 1, uma carta do jogo é representada.

Para a seleção das informações citadas nas cartas, utilizaram-se diversas fontes, principalmente livros (nível superior) e artigos científicos.

Figura 1: Representação de uma carta do jogo Pistas Orgânicas.

A dinâmica do jogo consiste de momentos de perguntas e respostas com a turma dividida em grupos constituídos por, no máximo, quatro grupos de estudantes. Os grupos são representados por peões nas cores azul, amarelo, verde e vermelho, os quais se movimentam em um tabuleiro, construído com o Microsoft PowerPoint, constituído por 4 “pistas orgânicas”. Cada pista é ocupada por apenas um peão, conforme representado na Figura 2.

Figura 2: Ilustração do tabuleiro.

O deslocamento dos peões se dá na medida em que o grupo de jogadores, após receber as pistas contidas nas cartas identifica o composto, a cada acerto o peão se movimenta de um vértice para outro em sua respectiva “pista”. Ganha o jogo o grupo de participantes que chegar primeiro ao final da pista.

O mediador do jogo

O mediador do jogo será o indivíduo que conduzirá todo o jogo e, para tanto, deverá possuir “espírito” de liderança para que a partida possa ocorrer de forma harmônica. Desta forma, a condução do jogo pode ser feita por qualquer aluno da turma que possua a referida característica, entretanto, no contexto da sala de aula, a pessoa mais indicada para tal é o professor, que além de ocupar naturalmente uma posição de

liderança junto à turma, ainda pode sanar eventuais dúvidas dos jogadores/estudantes.

Construção do jogo

O jogo foi confeccionado com material escolar que pode ser acessível aos professores que lecionam em diferentes tipos de escolas do ensino médio brasileiro. Assim, para a elaboração do material foi utilizado: 1) Quatro folhas de papel colorido nas cores: azul, amarelo, verde e vermelho; 2) Tesoura; 3) Seis folhas de papel peso 40; 4) Data show; 5) Um notebook; 6) Impressora; 7) Dois envelopes.

A construção do jogo foi realizada em quatro etapas. Primeiramente, foram confeccionadas as cartas, editadas no Microsoft Word, impressas em folha de papel peso 40, recortadas no tamanho desejado (10cm x 20cm) e guardadas em um envelope de papel do tipo madeira. A segunda etapa consistiu na construção do tabuleiro, obtido através do Microsoft PowerPoint. Na terceira etapa, quatro cartões pequenos coloridos, medindo 4cm x 6cm, foram recortados e guardados em outro envelope. Por fim, as regras foram impressas em folhas de papel A4.

Regras

As regras foram definidas tomando como base o Jogo Perfil® e adaptadas ao contexto da sala de aula. Para isso, a formação das equipes e a realização do jogo deve ocorrer como descrito a seguir: 1) Formar no máximo quatro equipes contendo de um a dez participantes; 2) A cor de cada equipe pode ser definida aleatoriamente através da retirada dos cartões coloridos de um envelope; 4) A ordem dos grupos dá-se mediante sequência estabelecida pelas cores disponibilizadas no tabuleiro; 5) Cada equipe só poderá escolher três características por rodada, em uma única carta, sendo admissível pedir no máximo duas características estruturais; 6) Se o grupo de jogadores não acertar a resposta, a oportunidade de tentar deve ser cedida à próxima equipe; 7) Cada equipe terá um minuto a partir da leitura da terceira característica/propriedade para elaborar sua resposta; 8) Se nenhuma das equipes conseguir fazer a identificação da substância descrita em alguma carta, a resposta deverá ser fornecida pelo mediador a todos os participantes; 9) Antes de puxar uma nova carta para perguntar aos participantes, o mediador do jogo deverá embaralhar todas; 10) Em hipótese

alguma, as cartas lidas podem retornar ao jogo; 11) A equipe vencedora será aquela cujo peão que a representa chegar ao local identificado como *fim* no tabuleiro.

Aspectos gerais do jogo

O tempo necessário para a aplicação do jogo “Pistas Orgânicas” é, no mínimo, uma hora e meia e, no máximo,

duas horas, dependendo apenas das discussões e conhecimentos que surgirem durante a partida. O jogo pode ser coordenado pelo professor da turma que também pode ser designado como o mediador da partida.

A quantidade de jogadores por partidas pode ser variada, contudo, é preciso que se leve em consideração a quantidade de “pistas” existentes no tabuleiro. Dessa forma, o jogo pode ter no mínimo dois participantes e no máximo quarenta, visto que uma quantidade de jogadores superior a esta poderá interferir de forma negativa nas funções do jogo. Se forem até quatro jogadores, estes jogarão individualmente. Caso esse número de jogadores seja superior a quatro, o jogo será em equipes, porém, isso só será possível a partir de oito jogadores, pois formariam quatro equipes

de dois participantes. Caso exista um número ímpar de jogadores para iniciar uma partida a ser disputada em equipes, o organizador da partida poderá adotar critérios para escolher qual das equipes ficará com um número distinto de jogadores, de modo a preservar o máximo equilíbrio possível entre os concorrentes.

O momento ideal para a aplicação do jogo depende da turma escolhida e do nível de ensino. Caso seja no ensino médio, acreditamos que o melhor momento seja após o professor da turma ter feito uma abordagem dos conteúdos conceituais referentes às funções orgânicas mencionadas nas cartas, visto que nesse momento a atividade poderia contribuir para a avaliação do nível de conhecimento dos alunos. No ensino superior, acreditamos que o momento ideal para a aplicação dessa atividade seria no início de um curso de química orgânica, momento oportuno para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema, estimular o interesse pela aprendizagem da química orgânica e a socialização da turma para formação de possíveis grupos de estudos na disciplina, já que no início dos semestres letivos é comum os alunos ainda não conseguirem interagir bem com seus colegas.

Vivenciando a aplicação do jogo *Pistas Orgânicas*

O jogo *Pistas Orgânicas* foi aplicado para cinquenta e quatro estudantes, sendo vinte e quatro inscritos em uma turma do ensino médio regular da Escola Estadual Professora Ana Júlia de Carvalho Mousinho, situada no município de Natal/RN, e os outros trinta do curso de licenciatura em química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN, na modalidade presencial, que estavam cursando a disciplina de química orgânica I.

Para coleta de dados referentes ao jogo foram utilizados instrumentos conforme as orientações teóricas de Soares (2008, p. 10). Assim, durante a partida foram aplicados questionários, feitas observações e anotações em diário de campo acerca do comportamento dos jogadores (discentes), no intuito de compreender o fenômeno relacionado ao desenvolvimento da função lúdica e educativa. A análise dessas observações ajudaram na produção de dados para justificar o uso e a aplicação do jogo no processo de ensino e aprendizagem da química na educação básica e no ensino superior.

Para Cunha (2012, p. 92), o interesse do estudante passa a ser um desafio à competência do docente, visto que “o interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem”.

esse tipo de atividade rompe com a perspectiva do ensino tradicional, mostrando a utilização de novas estratégias de ensino na universidade, o que se configura como algo positivo na formação deles.

Com o jogo, aqueles estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com colegas em sala de aula podem melhorar sensivelmente o seu rendimento e a afetividade (Cunha, 2012, p. 96). Ainda de acordo com

Cunha (2012, p. 96), a utilização dessa atividade faz com que os alunos trabalhem e adquiram conhecimentos, ainda que não percebam imediatamente, pois a primeira sensação é a alegria pelo ato de jogar, ou seja, a diversão que o lúdico proporciona e leva ao aprender. Isso ficou claro em vários momentos da partida, pois à medida que eles formulavam

individualmente uma possível resposta para a estrutura solicitada, eles também apresentavam uma negociação sobre a resposta final que divulgavam somente quando todos estavam de acordo. Com isso, ficaram evidenciadas as interações, como a troca constante de conhecimento entre todos os participantes de um determinado grupo. Para Cunha (2012, p. 92), o interesse do estudante passa a ser um desafio à competência do docente, visto que “o interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem”.

Como as interações geravam discussões significativas nos grupos, a maioria das equipes só divulgava suas respostas quando o tempo já estava se esgotando, sendo necessária, portanto, uma contagem regressiva para evitar que estas perdessem a vez para outra equipe, o que era feito após a leitura da terceira característica do composto, esse tipo de comportamento dos alunos em uma partida de determinado jogo didático é normal, pois existe a possibilidade de surgirem diferentes dificuldades na aplicação dos mesmos. A atividade com jogos pode demonstrar as deficiências de aprendizagem de alguns estudantes, por isso é necessária a atenção do professor em gerar um clima estimulante para a continuidade e superação dos obstáculos encontrados (Cunha, 2012, p. 97). O jogo prosseguiu até que houvesse uma equipe vencedora nesta turma, no caso desta partida, a equipe azul, constituída de oito participantes, e transcorreu por um tempo de aproximadamente duas horas.

Relatando a experiência vivenciada em uma disciplina de química orgânica do nível superior

Primeiramente foram formadas quatro equipes, sendo duas formadas por sete participantes e duas por oito participantes, num total de 30 alunos. Em seguida, foram atribuídos os nomes das equipes e sorteada aquela que iria começar a responder as perguntas. O sorteio foi realizado mediante a inserção de quatro pedaços de papel em um envelope, sendo cada um de uma cor atribuída a cada equipe e, posteriormente, retirado, aleatoriamente, apenas um pedaço de papel indicando a equipe que iria começar o jogo.

O jogo foi iniciado embaralhando as cartas, em seguida foi feita a leitura das pistas contidas na primeira carta puxada. Ao iniciar a leitura, informamos à equipe sobre as três características/propriedades daquele composto, ao passo em que os alunos iam ouvindo atentamente e fazendo anotações. Em seguida, foi dado o tempo para a identificação e os alunos começaram a discutir com os colegas de seu grupo os possíveis compostos químicos correlatos às características fornecidas. Dando continuidade ao jogo foi possível observar alta integração entre os grupos para responder às perguntas de cada carta.

Dentre as peculiaridades da aplicação dessa atividade, foi possível evidenciar a função lúdica do jogo, visto que era perceptível a alegria das equipes quando acertavam as respostas e também quando seus adversários não obtinham o mesmo sucesso. Outra observação importante sobre o momento de aplicação é a importância de se utilizar a atividade lúdica com professores em formação inicial, uma vez que

Relatando a experiência vivenciada em uma turma do terceiro ano do ensino médio

Com relação à aplicação do jogo no ensino médio, o procedimento foi basicamente igual ao descrito anteriormente para a turma de nível superior (licenciatura em química). Nesse caso, porém, contamos com um total de vinte e quatro participantes, que agrupamos em quatro equipes de

seis alunos. A atividade ocorreu após algumas aulas sobre o conteúdo de funções orgânicas, ministradas pela professora de química da turma, que também apoiou toda a aplicação dividindo as equipes e tirando eventuais dúvidas dos alunos. No relato da professora, ela afirmou que a atividade contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos alunos neste conteúdo, e que ao invés de utilizar as tradicionais listas de exercícios para fixação de conteúdos conceituais, ela passaria a utilizar o jogo, já que se apresenta como uma abordagem mais dinâmica em sala de aula.

A realização da atividade lúdica promoveu a integração entre os diversos alunos na sala de aula, possibilitando a ocorrência de muitas discussões entre os grupos participantes da atividade e entre o professor e/ou aplicador do jogo. Interação semelhante foi observada em outros tipos de atividades lúdicas, tais como as apresentadas por Benedetti Filho (2009, p. 91), Oliveira *et al.* (2015, p. 21), Silva (2013, p. 4), entre outros.

Essa interação durante a atividade se deu pelo despertar de um dos fundamentos essenciais de uma boa aula, a motivação (Selbach, 2010, p. 31). Estimular o aluno é fazê-lo tornar-se agente de seu processo de aprendizagem (Idem, p. 31), situação proporcionada pelas perguntas desafiadoras lançadas durante a partida, o que foi despertando a curiosidade dos estudantes sobre as propriedades e/ou características de cada estrutura solicitada nas cartas. Para Oliveira e Soares (2005, p. 18), trata-se de algo pessoal e imaterial, um mesmo assunto ou objeto gera diferentes interesses, indicando possibilidades práticas ilimitadas de motivação.

Outro aspecto analisado durante a aplicação do jogo na turma do ensino médio remete ao fato de que esses alunos não têm conhecimento sobre o grupo das funções orgânicas nitrogenadas. Isso foi observado logo após a leitura das características/propriedades de uma das cartas para esse tipo de função orgânica, pois, mesmo após a leitura de todas as características de duas substâncias, os alunos não conseguiam montar a estrutura da molécula solicitada. Ainda para essa turma, foram lidas seis cartas sobre as funções orgânicas nitrogenadas e os alunos acertaram apenas uma.

Um aspecto comum observado nas duas turmas em que foi vivenciada a aplicação do jogo foi a motivação dos alunos ao acertar as respostas, pois o intuito era vencer o jogo. Esse fator é muito positivo, pois consegue romper as barreiras apontadas por Mortimer, Mol e Duarte (1994, p. 243), ao

afirmarem que “os estudantes têm pouca motivação para o estudo da química, uma vez que atribuem a essa disciplina um caráter memorístico, tratando-a como algo desestimulante e sem sentido”. Para Cunha (2012, p. 95), a aprendizagem de conceitos a partir de jogos educativos, em geral, ocorre mais rapidamente devido à forte motivação que essa atividade proporciona, conforme observado nesse estudo.

Na perspectiva da psicologia da aprendizagem, o ato de aprender exige curiosidade, atenção, espírito investigador e ousadia para enfrentar o novo (Nunes e Silveira, 2011, p. 18), o que de certa forma detectamos na maior parte do tempo durante as partidas. Como forma de avaliar a proposta de ensino, foi entregue um questionário aos alunos, contendo perguntas sobre os aspectos gerais do jogo, e o resultado dessa avaliação é apresentado no tópico a seguir.

Avaliação da proposta didática pelos jogadores

No intuito de identificar as percepções dos jogadores durante a aplicação do jogo foi utilizado um questionário de natureza qualitativa, tendo em vista que essa abordagem é recomendada por Richardson *et al.* (1999, p. 83) para validar produtos educacionais. Assim, podemos avaliar os interesses e expectativas dos jogadores (discentes) quanto ao jogo Pistas Orgânicas.

Na primeira questão foi perguntado como eles classificariam o jogo na aprendizagem das características e propriedades das funções orgânicas. Nessa questão foi observado que 50% dos alunos graduandos e 48% dos alunos de nível médio acreditam que o jogo é excelente, 39% dos licenciandos e 43% dos de nível médio disseram que o jogo é bom, e apenas 11% dos graduandos e 9% dos alunos do ensino médio consideraram o jogo regular. Com esses resultados podemos concluir que o jogo Pistas Orgânicas foi bem aceito pelos alunos, tanto no nível médio como pelos professores em formação inicial. Conforme pode ser verificado (Figura 3).

Na segunda questão foi solicitado que opinassem sobre o papel do jogo Pistas Orgânicas no ensino de química, para isso eles podiam escolher as seguintes alternativas: **I)** O jogo pode ser uma alternativa diferenciada, aplicada pelo professor de química, para discutir conceitos da química orgânica; **II)** Ajuda a discutir aplicações práticas de diferentes compostos orgânicos; **III)** Desempenhar a motivação dos alunos pela busca do conhecimento de alguns conceitos químicos;

Figura 3: Avaliação dos alunos do nível médio e professores em formação inicial em relação à aprendizagem do conteúdo de funções orgânicas através da proposta didática.

IV) Não contribui com a aprendizagem dos conceitos da química orgânica.

Os resultados referentes a esta questão encontram-se descritos de forma unificada, ou seja, serão apresentadas as respostas dos alunos de ambas as turmas de forma conjunta, as quais estão representadas na Figura 4.

Analisando esta figura percebe-se que todos os participantes reconhecem o jogo como uma importante contribuição para a aprendizagem de conceitos de química orgânica, tendo em vista que a soma dos percentuais relacionados aos itens I, II e III é superior a oitenta por cento, sendo que mais da metade desse percentual (46,25%) foi de alunos que marcaram a terceira alternativa, ou seja, que disseram que o jogo proporciona motivação para aprendizagem de conteúdos da química orgânica. Esse resultado também é coerente com os trabalhos de Almeida (2010), que trabalha uma proposta didática para discutir segurança no laboratório com alunos da graduação em química, e o trabalho de Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008), que discute uma proposta para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos com alunos do ensino médio.

Na terceira questão, aberta, foi solicitado aos participantes do ensino médio que reportassem sobre os aspectos positivos e/ou negativos encontrados no jogo. As principais observações feitas pelos alunos são apresentados na Tabela 1.

Dentre os aspectos positivos citados, podemos destacar a socialização entre os participantes dos grupos, a promoção do

conhecimento de propriedades e características de diferentes substâncias orgânicas, o estímulo gerado pela competição, o divertimento e o conhecimento da química orgânica no cotidiano. Todas essas respostas são condizentes com o trabalho de Cunha (2012), que apresenta as principais considerações teóricas sobre o uso de atividades lúdicas em sala de aula e também com outras pesquisas presentes na literatura sobre o uso desse recurso didático no ensino de química, tais como Godoi *et al.* (2009), Oliveira e Soares (2005), Russel (1999), Silva e Cordeiro (2015), entre outros.

Sobre os aspectos negativos ainda emergiram três respostas que mencionam o tempo de resposta insuficiente, porém acreditamos que o tempo fornecido é suficiente para levar os alunos a desenvolver linhas de pensamento que permitam chegar à resposta solicitada. Para finalizar a análise desta atividade lúdica os professores em formação inicial responderam se usariam este jogo em sua futura prática docente.

As respostas a essa pergunta foram todas afirmativas, evidenciando não apenas a aprovação do jogo Pistas Orgânicas, mas também o fortalecimento da ideia de que atualmente há uma tendência em se buscar novas estratégias para o processo de ensino e aprendizagem da química. Nesse sentido, Fonseca (2001 apud Trindade 2012, p. 83) faz considerações sobre a importância da criação de recursos didáticos modernos, que estejam desvinculados dos métodos tradicionais de ensino, a fim de se promover um ensino mais eficiente.

Figura 4: Opinião dos jogadores sobre o papel do jogo Pistas Orgânicas no ensino de química.

Tabela 1: Relação dos principais aspectos positivos e negativos apresentados pelos alunos

Aspectos positivos	Quantidade de citações na análise do questionário dos 24 participantes do jogo
Sobre a aplicação dos compostos orgânicos	Citado em seis questionários
Sobre a aprendizagem do conteúdo de Funções Orgânicas	Citado em onze questionários
Sobre a diversão proporcionada pelo jogo	Citado em quatro questionários
Sobre o processo de socialização proporcionado pelo jogo	Citado em quatro questionários
Sobre o estímulo ao aprendizado	Citado em três questionários
Aspectos negativos	Quantidade de citações na análise do questionário dos 24 participantes do jogo
Sobre o tempo de resposta	Citado em três questionários
Sobre a arbitragem	Citado em dois questionários
Afirmando que não houve aspecto negativo	Citado em dezessete questionários

Considerações finais

O jogo Pistas Orgânicas é um versátil instrumento facilitador do processo de ensino e aprendizagem da química. Trata-se de uma oportunidade para alunos do ensino médio e do ensino superior em química revisarem e/ou se exercitarem sobre as diferentes características, propriedades físicas e químicas de diferentes compostos orgânicos, especialmente, as funções orgânicas, no intuito de identificar qual a fórmula estrutural descrita após a leitura das pistas orgânicas. Além desses aspectos, o jogo também aborda questões relativas à produção, aplicações e alguns aspectos históricos, de maneira interessante e descontraída.

Em uma análise qualitativa, durante a aplicação, foi possível observar que tanto os alunos do ensino superior quanto os alunos do ensino médio apresentam dificuldades no reconhecimento da estrutura de compostos “mais complexos”, geralmente quando a estrutura se referia a cadeias com mais de quatro átomos de carbono. A partir desse tipo de situação é possível hipotetizar que algumas tendências atuais de ensino, especialmente a contextualização, não vêm ocorrendo nas referidas turmas de estudo. Esse é um aspecto importante e que deve ser bem pensado pelos professores do ensino médio, tendo em vista que a contextualização dos conteúdos conceituais é sugerida nas Orientações Curriculares Nacionais (2002, p. 7), e por diversos pesquisadores, tais como Santos (1996, p. 30), Lima (2000, p. 26), Wartha (2005, p. 42), entre outros.

Assim, ficou evidente que, por mais que alguns alunos apresentem conhecimento sobre os aspectos conceituais da estrutura química de algumas funções orgânicas, em discussão, o conhecimento sobre as aplicações ainda é restrito. Já para a resposta sobre alguns compostos de uso mais geral, como por exemplo, o álcool etílico e ureia eram necessários apenas a leitura de uma das características referentes à aplicação desses compostos para que os alunos de um determinado grupo chegassem à resposta correta.

A partir das discussões entre os alunos de ambos os níveis, e destes com o proponente da atividade lúdica, foi possível concluir que as aulas foram suficientemente dinâmicas e que o jogo contribuiu de forma significativa para os processos de ensino e de aprendizagem das propriedades e características das principais funções orgânicas. Conclui-se também que essa atividade pode ser utilizada por professores de química orgânica nos cursos de nível superior e do ensino médio.

Janduir Egito da Silva (janduir.egito@gmail.com), IFAM – Instituto Federal do Amazonas, Campus Humaitá, BR 230, km 7, Zona Rural, Humaitá-AM, Brasil, CEP: 69800-000. Humaitá, AM – BR. **Carlos Neco da Silva Júnior** (necojunior@gmail.com), UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Universitário Lagoa Nova, Instituto de Química, Natal-RN, Brasil, CEP 59078-970. Natal, RN – BR. **Ótom Anselmo de Oliveira** (otom@ufrnet.br), UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Universitário Lagoa Nova, Instituto de Química, Natal, RN, Brasil, CEP 59078-970. Natal, RN – BR. **Diego Oliveira Cordeiro** (diegoocordeiro@gmail.com), UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Universitário Lagoa Nova, Departamento de Engenharia Química, Natal/RN, Brasil, CEP 59078-970. Natal, RN – BR.

31

Referências

ALMEIDA, H. W. S. *Jogos no ensino de química: Análise de uma proposta de jogo para o ensino de segurança em laboratórios químicos*. Monografia (Graduação), Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

ALTUVE LUNA, Y. A.; *Elaboración y Aplicación del formulón químico, juegos didácticos para la enseñanza de la química en las secciones A, B, C de 4TO año del liceo Bolivariano “Elias Araque Müller”*. *Creando – Revista Científica Juvenil*, v. IX-X, p. 71, 2010-2011.

BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI, L. P. S. e CRAVEIRO, J. A. Palavras cruzadas como recurso didático no ensino da teoria atômica. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 2, p. 61-76, 2009.

BLANCO, M. R. *Jogos Cooperativos e Educação Infantil: limites e possibilidades*. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BRASIL. *Orientações Curriculares Nacionais* (OCN). Brasília: MEC, 2006.

CAVALCANTI, E. L. D. e SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 1, p. 255-282, 2009.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

FERREIRA, W. M. e NASCIMENTO, S. P. F. Utilização do

jogo de tabuleiro – ludo – no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos. *Química Nova na Escola*, v. 36, n. 1, p. 28-36, 2013.

GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M. e CODOGNOTO, L. Tabela Periódica – Um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 1, p. 22-25, 2009.

HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*, 5ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2007. ISBN 85-2730-075-3.

LIMA, J. F. L. e PINA, M. S. L. A contextualização no ensino de cinética química. *Química Nova na Escola*, n. 11, p. 26-29, 2000.

MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagens*, 2ª ed. São Paulo: EPU, 2011.

MORTIMER, E. F.; MOL, G. e DUARTE, L. P. Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? *Química Nova*, v. 17, n. 2, p. 243-252, 1994.

NUNES, A. I. B. e SILVEIRA, R. N. *Psicologia da aprendizagem: processos, teorias e contextos*, 3ª ed. Brasília: Liber Livro, 2011.

NÚÑEZ, I. B. e RAMALHO, B. L. *Estudo de erros e dificuldades de aprendizagem: As provas de química e de biologia do vestibular da UFRN*, 1ª. ed. Natal: EDUFRN, 2012.

OLIVEIRA, A. S. e SOARES, M. H. F. B. Júri Químico: Uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. *Química Nova na Escola*, v. 21, p. 18-24, 2005.

OLIVEIRA, J. S.; SOARES, M. H. F. B. e VAZ, W. F. Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções. *Química Nova na Escola*,

v. 37, n. 4, p. 285-293, 2015.

RASTEGARPOURA, H. e MARASHIB, P. The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 31, p. 597-601, 2012.

RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. S.; WANDERLEY, J. C. V.; CORREIA, L. M. e PERES, M. H. M. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*, 3ª ed. São Paulo: ATLAS, 1999.

RUSSEL, J. V. Using games to teach chemistry. *Journal of Chemical Education*, v. 76, n. 4, p. 485, 1999.

SANTOS, W. L. dos e SCHNETZLER, R. P. Função social: O que significa ensino de química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*, v. 28, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, A. P. B. e MICHEL, R. C. Vamos Jogar uma Sue-Química. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 179-183, 2009.

SELBACH, S. (Sup.). *Ciências e didática: Coleção como bem ensinar*, 1ª ed. Petrópolis: Vozes, 2010. ISBN 978-85-326-4027-7.

SILVA, B.; CORDEIRO, M. R. e KIILL, K. B. Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 1, p. 27-34, 2015.

SOARES, M. H. F. B. e CAVALHEIRO, E. T. G. O ludo como um jogo para discutir conceitos termoquímicos. *Química Nova na Escola*, n. 23, p. 27-31, 2006.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. In: *Anais do XIV Encontro Nacional De Ensino De Química*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 2008, ISBN: 978-85-61745-01-1.

TRINDADE, J. O. e HARTWIG, D. R. O uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas no Ensino: Uma análise inicial das ligações químicas. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*, 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WARTHA, E. J. e FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no ensino de química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, v. 22, p. 42-47, 2005.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S e OLIVEIRA, R. C. O jogo ludo Químico para o ensino da nomenclatura dos compostos orgânicos; projeto, produção, aplicação, avaliação. *Ciências & Cognição*, v. 13, p. 72-81, 2008.

Abstract: *Organic Tips: a game for process of teaching and learning of chemistry.* This work presents a proposal that analyzes the teaching of organic functions through educational games for high school students and chemistry undergraduates. The game is called 'Organic tips' (or *Pistas Orgânicas* in Brazilian Portuguese) and is basically an adaptation of an existing game called 'Jogo Perfil®'. The game was built with inexpensive material and can be used in organic chemistry subjects in high school and college classes, avoiding the static memorization of chemical structures without contextualizing with applications that the compounds may have. To validate the activity, the proposal was administered to groups of high school and undergraduate students from Public Institutions located in the city of Natal, Rio Grande do Norte (Brazil), and then evaluated as satisfactory regarding the aspects of behavior, content covered and learning process.

Keywords: educational games, organic functions, chemistry teaching.

II Congresso Internacional CTEM de la Comunitat Valenciana

Se celebrará en Elx (Comunidad Valenciana) los días 13, 14 y 15 de abril. El profesorado tiene la posibilidad de presentar comunicaciones relacionadas con la temática del congreso. Estas comunicaciones podrán presentarse sin coste alguno en varias modalidades: comunicación oral (15 minutos), póster en papel, póster virtual, expositor o comunicación virtual (presentación digital o vídeo). Las contribuciones del profesorado se deberán encuadrar (preferentemente) en una de las siguientes líneas:

- 1 - Nuevas metodologías y experiencias CTEM.
- 2 - Sostenibilidad y medio ambiente.
- 3 - Ciencia y sociedad.
- 4 - Modelización, investigación guiada o aprendizaje basado en problemas.
- 5 - Pensamiento computacional.

Más información en: <http://mestreacasa.gva.es/web/cefireambitctm/78>

Fonte: Prof. Joan Josep Solaz-Portolés (Departament Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials - Universitat de València - Espanha).