



REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

10

JOGO E PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA ORGÂNICA

GAME AND ENGAGEMENT IN ORGANIC CHEMISTRY CLASSES

Gabriela Farah Dias¹

Cássia Curan Turci²

Waldmir Araujo Neto³

(gabrielaforahprofessora@gmail.com)

1. Escola Técnica Estadual Visconde de Mauá, Rio de Janeiro

2 e 3. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química – PEQui; Instituto de Química – UFRJ

provided by Portal de Periódicos da UFRPE (Universidade Federal de Pernambuco)

produced by COPE

View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk

Gabriela Farah Dias: licenciada e bacharel em Química pela Universidade Federal Fluminense e mestranda em Ensino de Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente leciona as disciplinas Química e Metodologia da Pesquisa e TCC em escolas públicas e particulares.

Cássia Curan Turci: professora titular do Instituto de Química da UFRJ. Doutora em Ciências pela McMaster University e UFRJ. Atua no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Química da UFRJ – PEQui/UFRJ. Email: cassia@iq.ufrj.br.

Waldmir Araujo Neto: doutor em Educação pela USP, professor adjunto do Instituto de Química da UFRJ, e lidera o Laboratório de Estudos em Semiótica e Educação Química – Leseq/UFRJ. Atualmente coordena o Mestrado Profissional em Ensino de Química da UFRJ – PEQui/UFRJ.



RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa situada em um mestrado profissional (PEQui – UFRJ), com o objetivo de produzir um jogo voltado para situações de ensino com foco na química orgânica, tendo como marco teórico a função engajamento que pode ser produzida a partir de situações dessa natureza. Apresenta-se um levantamento da literatura acerca da função engajamento em jogos voltados para atividades educativas e as características do jogo desenvolvido. O jogo considera situações de perguntas e respostas sobre compostos da química orgânica, organizados em cartões que são distribuídos aos participantes. O objetivo do jogo é descobrir a substância, dentre um conjunto finito de possibilidades, tendo-se em vista tanto suas características de estrutura e propriedades, quanto sua presença em contextos sociais e culturais. Os resultados obtidos com a aplicação do jogo demonstram que a obtenção da função engajamento pode se correlacionar com o envolvimento dos participantes do jogo na seleção de regras. Outro aspecto indicado como resultado desta pesquisa e que se alinha a outras posições da literatura é a de que o jogo não deve ser concebido como uma atividade que atinja todos os seus participantes, as decorrências idiossincráticas de cada participante são determinantes, em conjunto com as potencialidades do jogo em si, para a função engajamento.

Palavras-chave: Jogo, Engajamento, Química Orgânica.

ABSTRACT

This paper presents the results of a survey located in a master degree program (PEQui - UFRJ), in order to produce a game focused on teaching situations concerning organic chemistry, and a theoretical framework about the engagement function produced from such situations. We present a survey of the literature on engagement function oriented for games in educational activities as well as the characteristics of the game developed. The game considers situations of questions and answers on compounds of organic chemistry, organized in cards that are distributed to participants. The goal is to discover the substance, from a finite set of possibilities, keeping in view both its structure characteristics and properties, and also their presence in social and cultural contexts. The results obtained with the game application demonstrate that the engagement function may be correlated with the involvement of the participants in the game selection rules. Another aspect indicated as a result of this research, and in line with other aspects of the literature, is that the game should not be construed as an activity that reaches all its participants, idiosyncratic derivations of each participant are decisive, together with the potential in itself to the engagement function.

Keywords: Game, engagement, organic chemistry



1. INTRODUÇÃO

Muitas vezes professores encontram severos desafios ao lidarem com estudantes que possuem dificuldades em lidar com o conhecimento químico, ou em compreender os enunciados das questões, por sua vez, quando compreendem, não conseguem construir respostas. Em explicações de conteúdos, durante as aulas, acabamos por não entender as dúvidas que surgem, pois as perguntas não são objetivas e claras. Alguns autores como Sasseron e Carvalho (2009) apontam essas dificuldades em seus trabalhos:

Quando temos que unir palavras que tenham sentido, formular perguntas, argumentar, raciocinar e generalizar é quando aprendemos a temática de falar cientificamente. Se os alunos não podem demonstrar seu domínio da ciência ao falar =ou escrever, podemos duvidar de que suas respostas e soluções a problemas representem realmente sua habilidade de raciocinar cientificamente, já que o raciocínio é uma forma de explicar uma solução, de mobilizar os recursos semânticos da linguagem científica (incluindo diagramas e fórmulas) e de dar sentido a uma situação (1997, p.40, tradução nossa). (SASSERON E CARVALHO, 2009, p 141).

A deficiência em química também passa pela deficiência em linguagem e matemática e as inteligências linguística e lógico-matemática podem ser desenvolvidas pelo uso planejado de jogos (ANTUNES, 2002). Em nossas aulas de química, durante a abordagem dos conteúdos, fazemos uso tanto de recurso tipológico quanto de recursos topológicos. O uso de tipos está bastante associado aos processos de classificação, um recurso argumentativo comum nos processos de lidar com as coisas à nossa volta. A tipologia pode envolver processos mais simples e objetivos como separar coisas redondas e quadradas, em termos de seus formatos, como lidar com as associações entre o bem e o mal de forma mais ampla e subjetiva.

O uso planejado de jogos pode despertar o desenvolvimento de várias habilidades operatórias, para os alunos do ensino médio: refletir, criar, conceituar, interagir, especificar, ajuizar, discriminar, revisar, descobrir e levantar hipóteses são as habilidades operatórias citadas em ANTUNES (2002, p. 38)

Muitos de nós, professores do ensino médio, reclamamos de nossos alunos mas, muitas vezes, nada fazemos no sentido de mudar a situação que encontramos em nossas salas de aula. Um caminho é a busca pela formação continuada, que tem uma crescente oferta em nosso país.

A disciplina Experimentação no Ensino de Química, oferecida pelo PEQui/IQ-UFRJ¹ no segundo semestre de cada ano letivo, propõe aos mestrandos a construção de uma “aula diferente”. São oferecidos vários temas a serem sorteados e, ao longo do curso, cada mestrando apresenta sua proposta numa encenação, onde ele é o professor e os demais colegas da turma assumem o papel dos alunos do ensino médio. Os professores da disciplina analisam os dados positivos e negativos presentes na encenação. Os conteúdos abordados são de livre escolha para o apresentador e, ao final da experiência, todos os participantes promovem um debate para expor suas impressões sobre a “aula diferente”.

O tema sorteado, que é o assunto deste trabalho, foi um “jogo não virtual” e o conteúdo abordado foi química orgânica. Inicialmente, o tema sorteado não agradou a professora mestranda que o sorteou, pois o substantivo jogo remete à ideia de sorte, o que definitivamente não fazia parte dos planos. O desafio passou a ser encontrar um jogo que exigisse o domínio de algum conteúdo da química para que o aluno saísse vitorioso, mas que não contasse com o fator sorte.

Na expectativa de tornar o estudo de química orgânica uma atividade mais prazerosa, divertida e desafiadora, buscou-se uma aula de exercícios de revisão dos conteúdos estudados em química orgânica sob a forma de um jogo que, sem contar com o fator sorte, pode ter um enfoque lógico, com o intuito de treinar os conteúdos da química orgânica ocupando pouco tempo da aula, ou um enfoque mais social, fazendo uso também da argumentação retórica.

O presente trabalho tem como objetivo relatar um conjunto de atividades sobre o processo de criação e aplicação de um jogo voltado para o tema da química orgânica, realizadas em dois momentos, primeiro na disciplina Experimentação no Ensino de Química e, num segundo momento, aplicando a mesma aula para turmas do terceiro ano do ensino médio. Diferentes trabalhos na literatura destacam o valor e o potencial do trabalho didático com jogos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 2002 e SOARES, 2013),

¹ “O Mestrado Profissional em Ensino de Química do IQ-UFRJ tem como missão colaborar para a formação continuada de professores do ensino básico, com foco nas questões decorrentes da escola pública” (PEQui/IQ-UFRJ. Disponível em: <<https://pequiufrj.wordpress.com.br>> Acesso em: 19 jan 2016), as disciplinas procuram capacitar os alunos do programa a elaborar novas técnicas, metodologias e processos e a aplicar conhecimentos, tecnologias e resultados científicos à solução de problemas na prática docente de química.

e nesse sentido procuramos desenvolver um processo lúdico que pudesse inserir funções ativas de participação dos alunos (WENZEL e MALDANER, 2014), ao focalizar como recurso teórico a noção de engajamento, tanto na criação de regras quanto na sugestão de diferentes formas de jogar. O jogo em questão inspira-se no jogo "Cara a Cara"², fabricado pela empresa Estrela. Em diferentes rodadas uma pergunta diferente é feita, e vence aquele que conseguir descobrir a carta escolhida pelo outro jogador.

O tabuleiro do jogo é de baixo custo e muito fácil de ser construído e transportado. É leve e não ocupa espaço. Ele também pode ser dobrado o que flexibiliza o número de cartas utilizadas. Este mesmo tabuleiro pode ser utilizado para vários outros temas, como funções inorgânicas, elementos químicos, indicadores de pH, etc.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O aumento do número de trabalhos na área de ensino sobre o uso de jogos como um elemento da atividade educativa tem trazido à tona debates acerca das dimensões teóricas que podem subsidiar essas estratégias que colocam o jogo como um componente ativo do processo de aprendizagem. Um desses caminhos, conforme encontrado na literatura da área, refere-se ao conceito de engajamento. Embora a diversão seja o componente prioritário da relação entre o jogo e atividade escolar, Nicola Whitton (2010) argumenta que é o engajamento do aluno que permite a criação de experiências de aprendizagem eficazes.

Ainda sobre o papel do engajamento em atividades com jogos, Jaques, Preece e Carey (1995) argumentam que o desenho de atividades que favorecem o engajamento pode incentivar e facilitar a aprendizagem, além disso existe uma relação entre a motivação intrínseca para aprender, engajamento e eficácia do ensino. Um aspecto que dificulta o processo de ensino/aprendizagem, além da falta de interesse, é a falta de comprometimento por parte dos alunos, que foi destacado por Wenzel e Maldaner (2014), quando afirmam que no processo da escolarização é fundamental tanto a mediação do professor como também o comprometimento do estudante. Nesse sentido, o lúdico vem sendo de extrema importância.

Apesar de "engajamento" não ter uma única definição acordada, os fatores que contribuem para isso, ou como ele pode ser medido tem sido muito estudada. Benyon, Turner e Turner (2005) descrevem o envolvimento de se preocupar com todas as qualidades de uma experiência que realmente envolve as pessoas, tanto se esta é uma sensação de imersão, por exemplo ao ler um bom livro, um desafio ao jogar um jogo, ou o fascinante desdobramento de um drama de rádio. De maneira geral diferentes pontos da literatura sobre engajamento em jogos reúnem certos fatores, denominados em conjunto como "teoria do fluxo", sobre o prazer de uma experiência, e quanto mais destes elementos estiverem presentes, mais agradável, envolvente e imersiva será a experiência. Os fatores são os seguintes: (1) o jogo deve se constituir em um desafio que requer habilidade de conseguir com um objetivo atingível e com regras conhecidas; (2) deve haver absorção completa na atividade; (3) metas claras; (4) feedback imediato; (5) concentração na tarefa; (6) sensação de controle, sem a sensação de se preocupar em perder o controle; (7) transformação do tempo (CSIKSZENTMIHALYI, 1992).

Ainda assim, existe um amplo debate acerca da pertinência de creditar-se a função de engajamento exclusivamente ao jogo. Para diferentes autores o envolvimento só ocorre quando existe uma ligação entre a atividade, os valores e crenças centrais dos jogadores (DRAPER, 1999). Nesse caso, o engajamento seria uma mistura contínua entre os estados de engajamento permitidos pelo jogo em si, e aqueles derivados dos atributos pessoais dos participantes. Na mesma direção, Salen e Zimmerman (2004) argumentam que o fluxo não é uma atribuição intrínseca de um jogo, mas é dependente do estado de espírito dos jogadores como eles jogam o jogo. Ainda assim, concordamos com os aspectos apresentados por esses autores que consideram esse processo como um estado subjetivo observável. Por essa razão o processo de engajamento não é um modo da atividade em exclusivo, ou em si mesmo, que é envolvente mas, em vez disso, uma interação do indivíduo com a atividade em um momento específico.

A literatura também considera que o uso de metas óbvias, atraentes e adaptáveis, juntamente com a incerteza de realização destes objetivos, fornece uma maneira de criar desafio apropriado (MALONE, 1980). Outro aspecto refere-se ao fato dos objetivos de curto prazo serem mais motivadores do que metas de longo prazo e, que as metas fixas (por exemplo, ganhar um jogo) são mais motivador do que metas emergentes (por exemplo, pintar um quadro). Para garantir o engajamento, Malone vê a criação de um nível ótimo de desafio para um indivíduo como algo tão crucial, que ele diz que "um ambiente que não é difícil se tanto a pessoa é certa para alcançar a meta ou certo de não atingir a meta" (MALONE, 1980, p. 52).

Outro aspecto para o engajamento em um jogo, a fantasia, pode ser considerada intrínseca, onde a habilidade e o conhecimento apreendidos estão intimamente relacionados com a fantasia; ou extrínseca, onde a habilidade não depende da

² <http://www.estrela.com.br/brinquedo/cara-a-cara/>

fantasia. As fantasias intrínsecas são geralmente mais interessantes e instrutivas, e por sua vez as fantasias extrínsecas servem à realização de desejos e resolução de conflitos. Outro aspecto que se inclui em processos de engajamento é a curiosidade, seja a partir de dinâmicas que envolvem aspectos sensoriais, por exemplo, ao usar-se a luz e o som; ou cognitiva, que envolve o fornecimento de perplexidade e mistério que estimula as pessoas a aprender mais para garantir que seus entendimentos são completos e coerentes.

Um aspecto que parece ser recorrente na maioria dos aspectos teóricos encontrados na literatura sobre o engajamento em atividades com jogos refere-se à necessidade de realização de um momento de “feedback construtivo” (WHITTON, 2011), o qual compreenderia a criação de uma etapa, seja em dinâmicas virtuais ou presenciais, de retomada daquilo que já foi realizado até ali, o que nesses casos seria importante para agregar valor e estimular ainda mais a curiosidade para uma outra etapa do mesmo jogo, ou para outros momentos nos quais se irá jogar o mesmo jogo.

A partir dos aspectos e influências teóricas obtidas na literatura, considera-se importante firmar que no presente trabalho a aprendizagem é considerada como um ato intencional que ocorre num contexto social. O contexto social pode fornecer a estrutura, incentivo, modelos comportamentais e suporte em graus variados para as formas como o indivíduo progride através da vida. Nesse sentido, organizamos nossa estratégia para o desenvolvimento do jogo em uma combinação de fatores organizados em três grupos, a partir de uma sistematização das questões apresentadas anteriormente e em confluência com os trabalhos de John Sherry (2013). Os aspectos que devem nortear a função engajamento no trabalho com jogos são apresentados por Sherry (2013, p. 15) da seguinte forma: (a) fatores de aprendizagem: (a.1) demandas sociais, (a.2) emocional, (a.3) cognitivos; (b) fatores motivacionais: (b.1) socialização, (b.2) emocional, (b.3) estímulo intelectual; (c) atributos do jogo: (c.1) jogar junto, (c.2) demandas, (c.3) desafios. Isso nos levou a desenvolver um jogo que pudesse ter em conta a autoria dos estudantes no processo de formação de regras, e que esse fosse um elemento de engajamento que pudesse conectar a dimensão da aprendizagem, da motivação, e do jogo em si. Outro critério transposto para a produção do jogo foi a vinculação com contextos e situações próximas das vivências dos estudantes, em termos da importância dos aspectos sociais e vínculos pessoais como influência para a função de engajamento.

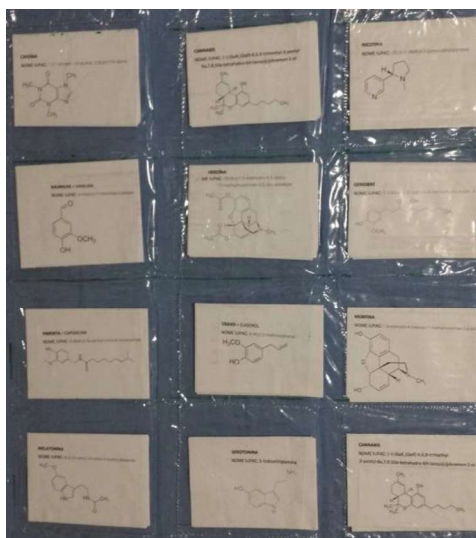
3. METODOLOGIA

A seguir são apresentados os percursos metodológicos que foram utilizados para estudar o jogo. Destacamos aqui dois momentos, a saber: (1) decorrentes do uso na disciplina do curso de mestrado profissional, com colegas professores assumindo o papel de estudantes; e (2) com estudantes do ensino médio, em uma escola estadual do município do Rio de Janeiro.

3.1. Aspectos decorrentes do uso na disciplina “Experimentação no Ensino de Química” do PEQui/UFRJ

Após uma busca frustrada por um jogo que satisfizesse os anseios da professora mestranda, a solução encontrada foi a criação de um jogo que trabalhasse todos os pontos que a professora considerava importantes no processo de ensino/aprendizagem. Foi construído para a apresentação um tabuleiro de plástico flexível, constituído por bolsinhas com dimensão suficiente para acomodar 1/4 de uma folha de papel A4, ou seja, uma folha A4 dobrada ao meio duas vezes. Nas faces externas dessas folhas foram impressas as estruturas químicas e os nomes de doze moléculas da química orgânica, pertencentes a algumas classes de compostos como hormônios, especiarias, drogas, entre outras. Na face interna, ou seja, com a folha de papel A4 aberta, foram impressas informações acerca dessas moléculas orgânicas, como dados históricos, propriedades, utilização, etc.

Figura 01: o tabuleiro com as cartas do jogo



Fonte: Própria (2014)

O ideal é agrupar moléculas que apresentem estruturas que sejam o mais semelhante possível, visando aumentar o número de perguntas e conceitos utilizados para desvendar a estrutura escolhida pelo grupo adversário. Conforme já informado, durante a “aula diferente” o apresentador da proposta assume o papel de professor da turma e os demais mestrandos o papel de alunos.

Foi exposto à turma que aquela seria uma aula de revisão diferente, onde não seria usado o caderno, nem listas de exercícios e nem o quadro, mas um jogo. E, sendo um jogo, seriam necessárias algumas regras a serem seguidas:

1^a: A turma deveria se dividir, livremente, em dois grupos com o mesmo número de participantes (mais ou menos um, quando o número de alunos for ímpar);

2^a: Cada grupo escolheria uma molécula que deveria ser desvendada pelo grupo adversário através de perguntas, exclusivamente acerca da estrutura da molécula;

3^a: Só poderia ser feita uma pergunta, ou seja, uma única característica, por rodada;

4^a: As respostas seriam limitadas às palavras “sim” ou “não”;

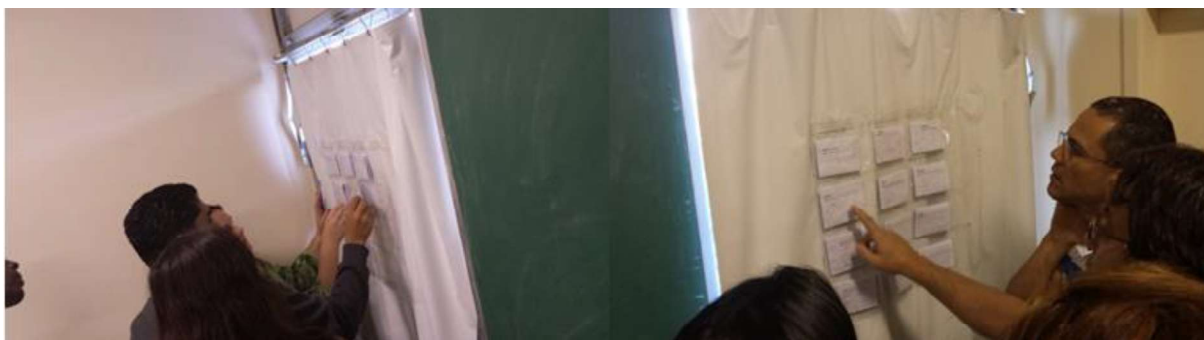
5^a: Não poderia haver chute quanto à molécula, ou seja, ao identificar a molécula o grupo deveria contar a estratégia das perguntas utilizadas;

6^a: Ganharia o jogo o primeiro grupo que identificasse corretamente a molécula;

7^a: Abriria a rodada de perguntas o grupo que fosse vencedor num par ou ímpar.

Após a apresentação da aula e esclarecimento das regras, os alunos mestrandos encenando serem alunos de ensino médio iniciaram o jogo.

Figura 02: alunos da turma de mestrado, divididos em dois grupos, manuseando o jogo



Fonte: Própria (2014)

3.2. Aspectos decorrentes do uso nas salas de aula no ensino médio

O trabalho foi desenvolvido com 167 alunos de seis turmas da Escola Técnica Estadual Visconde de Mauá/FAETEC - RJ. Como foi aplicado em dias diferentes e entre alunos que se comunicam, o jogo foi sendo enriquecido a cada experiência, “tanto as crianças menores como as maiores interessam-se pelo que está acontecendo com as outras turmas e aprendem a apreciar o esforço inerente ao trabalho de cada um” (AMARAL, 2014). Relataremos o processo da última turma, mencionando, quando necessário, os progressos obtidos a partir de experiências nas turmas iniciais. Vale ressaltar também que, como a professora já havia passado pela experiência na disciplina do mestrado, algumas regras (aquelas relatadas na primeira parte desta metodologia) foram propostas e, a partir delas, os alunos deram sequência às alterações que julgaram necessárias.

O processo teve início com uma abordagem teórica, na qual os conteúdos do programa foram apresentados utilizando-se o quadro negro e vídeos sobre substâncias da química orgânica, tais como as relacionadas ao petróleo e seus derivados. Os alunos receberam ao final deste estudo uma lista de exercícios, para posterior discussão das dúvidas em sala de aula. No entanto, como a revisão dos conteúdos aconteceria sob a forma de um jogo, para que o aluno participasse de fato, o jogo foi construído em parceria professor/estudante.

3.2.1. Construindo o jogo:

Em uma primeira etapa, buscando fazer a ligação entre a atividade e os valores dos jogadores, em acordo com Draper (1999), foi solicitado que cada aluno propusesse, de acordo com seus interesses, duas moléculas orgânicas inseridas em uma das cinco classes determinadas pela professora, a saber: drogas entorpecentes, especiarias, fármacos, hormônios e indicadores de pH. Estas moléculas comporiam, juntamente com as moléculas escolhidas pelos demais colegas, o “tabuleiro do jogo”, sem que houvesse moléculas repetidas. Os estudantes criaram um registro cronológico das moléculas a fim de evitar qualquer repetição. Isso já forçou um pensar sobre vários assuntos ligados às classes das substâncias e uma pesquisa sobre algumas substâncias de interesse antes da escolha definitiva.

Assim como ANTUNES (2002), consideramos que ensinar não é o mesmo que transmitir conceitos e que a aprendizagem só ocorre quando o processo de busca do conhecimento parte do aluno e que o professor exerce, no processo, apenas uma ação facilitadora. Fundamentados nas ideias de Jaques, Preece e Carey (1995) e Whitton (2010), a melhor forma de fazer com que o estudante busque, por si, o conhecimento é conseguir seu engajamento na atividade, ou seja, pesquisar sobre aquilo que ele já almejava aprender sendo parte ativa do processo. Além da confecção das cartas pelos alunos, eles também foram os protagonistas na elaboração das regras a serem seguidas pelo grupo.

Depois de escolher as moléculas orgânicas as quais os estudantes tinham real interesse em pesquisar, os mesmos construíram, a partir de um modelo padrão, as “cartas” do tabuleiro, contendo apenas a estrutura e o nome da molécula na parte externa e um histórico e informações técnicas e sociais sobre a molécula na parte interna da dobradura.

Na segunda etapa a turma elaborou as regras do jogo, a partir das regras previamente determinadas na aula da disciplina do mestrado. Para isso, foi feita uma partida teste, de forma que eles pudessem avaliar as melhores regras e fazer as substituições que julgassem necessárias. Nesta etapa os alunos resolveram eliminar, por exemplo, o uso de uma ampulheta, proposta para limitar o tempo de elaboração das perguntas. Os alunos chegaram à conclusão que sem a interferência do fator tempo eles debateriam melhor os conceitos e construiriam perguntas mais inteligentes.

3.2.2. As regras do jogo:

Visando reforçar a cooperação professor/aluno, julgamos importante a participação dos alunos na elaboração das regras. A seguir, a transcrição das regras criadas pelos próprios alunos:

- 1ª: Os componentes de cada grupo são agrupados por sorteio, de acordo com os números da lista de chamada da escola;
- 2ª: Quando os dois grupos estiverem com as opções feitas, cada grupo informará a molécula proposta ao professor, para que este possa acompanhar todo processo. Então a partida terá início com um jogador fazendo ao grupo “adversário”, perguntas pensadas pelo grupo;
- 3ª: O grupo a fazer a primeira pergunta, dando início ao jogo, será decidido num par ou ímpar entre um representante de cada grupo;
- 4ª: As perguntas só podem abordar um único conceito e as respostas só podem ser “sim” ou “não” e assim vice-versa com o outro “adversário”;

5ª: Cada pergunta só poderá abordar um único conceito;

6ª: O grupo não poderá chutar a identidade da molécula sem justificar sua resposta com a estratégia utilizada;

7ª: O vencedor da partida será aquele que acertar a substância certa escolhida pelo adversário;

8ª: Durante a partida, um jogador de cada grupo deve ficar responsável pela anotação de cada pergunta que é feita e a respectiva resposta dada pelo grupo adversário, observando a sequência, e assim, se acontecerem problemas no final da partida, os jogadores conseguirão identificar a origem do erro;

9ª: Caso um grupo dê alguma resposta errada, induzindo o grupo adversário à identificação incorreta da molécula, o grupo responsável pela resposta errada é que perderá a partida.

3.2.3. Aplicação do jogo:

Seguindo as regras determinadas pelos próprios estudantes, as turmas foram divididas em dois grupos que deviam propor ao adversário uma molécula “oculta” a ser elucidada com base nas respostas às perguntas que o grupo elaborou sobre a estrutura das moléculas, a fim de eliminar em cada rodada o maior número possível de moléculas até que restasse apenas a molécula em questão. Esse momento do jogo se mostrou muito rico em termos de construção de conceitos e laços afetivos entre os participantes do grupo, pois o grupo estava ali unido, “no mesmo barco”, em busca de um objetivo comum, cada um ensinando ao outro aquilo que sabe e aprendendo aquilo que não sabe, debatendo entre si os conhecimentos e pontos de vista. Esse momento se mostrou produtivo e rico, não só socialmente, mas também epistemologicamente, como apontado por (LOPES, 2007, p. 57-58):

Para Bachelard (1975), na aplicação de um espírito a outro é que se tem descortinado o processo de ensino-aprendizagem, estando no ato de ensinar a melhor maneira de aprender, de avaliar a solidez de nossas convicções. Assim sendo, o trabalho educativo consiste essencialmente em uma relação dialógica, na qual não se desenvolve apenas o intercâmbio de ideias, mas sua construção. Não existem respostas prontas para perguntas previsíveis, mas a constante aplicação do pensamento para a elaboração de um intertexto.

Figura 04: Durante a partida os alunos mantiveram a concentração na estratégia do jogo.



Fonte: Própria (2015)

Como a atividade era um jogo (SOARES, 2013) pode-se perceber, pelos registros, que essa atividade lúdica foi para os alunos uma brincadeira que se desenvolveu de forma prazerosa, divertida, seguindo regras explícitas e implícitas em cooperação e competição. Ao final da atividade o clima era de descontração, diversão e confraternização entre todos os alunos. Muito da motivação, por parte dos alunos, em pesquisar as moléculas deu-se pelo engajamento, pelo interesse em pesquisar sobre uma substância que faz parte, de alguma forma, dos valores cotidianos dos próprios alunos e o prazer em vencer o jogo foi, sem dúvida, um dos maiores motivadores no momento de jogar o jogo construído por eles próprios, como constatou-se nos relatos de muitos alunos.

Figura 05: À esquerda o clima de confraternização e à direita a comemoração do grupo vitorioso.



Fonte: Própria (2015)

Propositalmente, o jogo continuou até que o grupo não vitorioso também descobrisse a identidade da molécula. Isso foi muito importante para a autoestima do grupo.

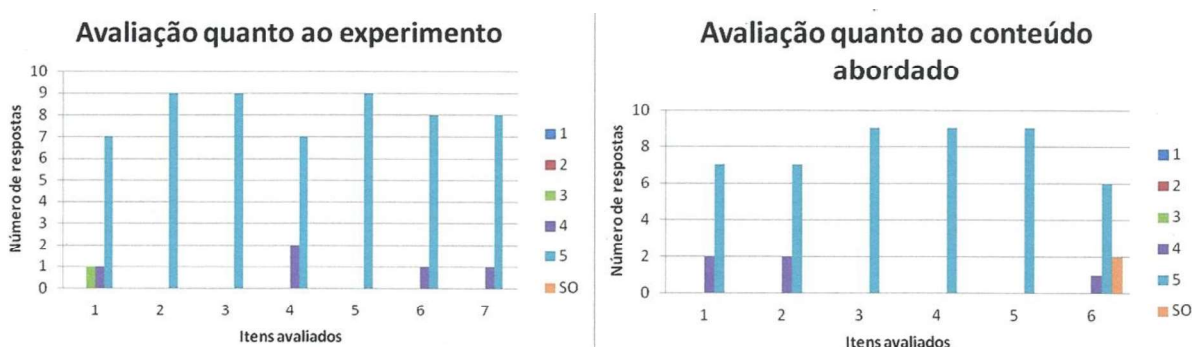
Os alunos relataram que, durante o processo, muitos conteúdos foram aprendidos sem que eles sentissem. Todo o processo foi registrado em vídeo para posterior análise da parte argumentativa, a ser divulgada em outra oportunidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira avaliação do jogo em foco aconteceu após o final da apresentação do trabalho para a turma de “Experimentação no Ensino de Química”. Nesta ocasião aconteceu um debate sobre a experiência, no qual o professor da disciplina e todos os alunos presentes expuseram suas impressões positivas e negativas, fizeram críticas e sugestões para aprimoramento quanto à proposta e, também, avaliaram formalmente o jogo para a disciplina, sob a forma de um questionário objetivo preparado pelo professor da disciplina.

Ao final do semestre, cada aluno recebeu do professor os dados referentes à avaliação da sua proposta de aula, nesse caso, do jogo. Os dois gráficos a seguir ilustram a avaliação da proposta da aula diferente pelo grupo de alunos mestrandos quanto a dois aspectos, o gráfico da esquerda ilustra a avaliação quanto ao experimento em si, com grau máximo (5, em azul claro) por 7 dos 9 alunos quanto ao material didático (1) e objetivo da proposta (4); por todos os 9 alunos quanto à execução da proposta (2); reprodução da proposta por outros professores (3) e roteiro da aula (5) e por 8 dos 9 alunos quanto à apresentação da proposta (6) e ao uso do tempo (7). O gráfico da direita ilustra a avaliação quanto ao conteúdo abordado, com grau máximo por 7 dos 9 alunos quanto à abordagem (1) e ao objetivo (2); por todos os 9 alunos quanto à motivação (3), aplicação a outros temas (4) e adaptação à habilidade do aluno (5) e por 6 dos 9 alunos quanto à avaliação (6).

Figura 07: Quadros de avaliação do experimento e conteúdo abordado



Fonte: Própria (2015)

Encerradas as atividades na escola do ensino médio percebe-se, através da avaliação do vídeo da aplicação do jogo, um maior engajamento dos estudantes envolvidos no processo. Alunos que não mantinham nenhum tipo de relação tornaram-se mais próximos após fazerem parte do mesmo grupo no jogo, contribuindo para um melhor relacionamento entre os adolescentes.

Ao final da aplicação do jogo, relatos de alunos registram que eles estudaram para ganhar o jogo, que atuaram durante o jogo como um grupo de estudos e que perceberam que a agregação dos alunos em grupos de estudos é muito positiva e produtiva. Muitos lamentaram só estar descobrindo no terceiro ano que a criação de grupos de estudo poderia contribuir para o aprendizado, conforme orientação de muitos professores, não seguida por eles. Esses relatos ressaltam a importância da cooperação entre todos os atores do sistema ensino/aprendizagem.

Em acordo com os resultados de FIORESI, CUNHA, DA SILVA e LAYTER (2014) observamos que, após o jogo, os alunos praticamente não tiveram dificuldades na resolução da lista de exercícios contendo questões do ENEM e vestibulares anteriores, entregues inicialmente. Isto aponta para uma aprendizagem satisfatória, pois de forma lúdica eles conseguiram aprender o bastante para a resolução dos exercícios típicos apresentados nos concursos de acesso às universidades. O mesmo resultado não foi observado com os alunos das outras escolas onde o conteúdo foi trabalhado da mesma forma, porém sem a aplicação do jogo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão dos alunos no processo de criação das regras e das cartas, nessa modalidade de jogo, parece constituir-se em uma ferramenta importante para a delimitação de situações de ensino, que favorecem a argumentação a partir de sentidos dialógicos de trabalho (VELASCO, 2010). Desejamos ampliar a aplicação desse tipo de processo para outros temas com o objetivo de verificar a relação entre potencial argumentativo e natureza do conteúdo de química. Além disso, observamos, pelos relatos, que houve uma elevação da autoestima do grupo, pois conseguiram resolver “desafios intrigantes e estimulantes, mas possíveis de serem concretizados pelos alunos, individualmente ou em grupo” (ANTUNES, 2002, p. 41).

É importante perceber que os jogos educativos podem não ser eficazes para todos os alunos (VAN ECK, 2006). Os educadores precisam entender porque os jogos educativos são envolventes e eficazes. Por exemplo, características do jogo que podem envolver adolescentes incluem por exemplo, acabamento e efeitos visuais. Além disso, o recurso de jogo mais envolvente normalmente é a inclusão de um problema difícil de resolver, mas com momentos de ajuda que possam impulsionar os jogadores para uma solução. Os jogos com tais características podem muito bem proporcionar desafio e orientação suficiente para o engajamento efetivo do aluno na atividade.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, M. N. C. P. Dewey: jogo e filosofia da experiência democrática. In: Kishimoto, T. M. (Org.) O brincar e suas teorias. São Paulo: Cengage Learning, 2014. P. 79-107.
- ANTUNES, C. Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- BENYON, D., TURNER, P., & TURNER, S. Designing interactive systems. Harlow, England: Addison-Wesley, 2005.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. Flow: The psychology of happiness. London, England: Random House, 1992.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- DRAPER, S. Analysing fun as a candidate software requirement. Personal Technology, v. 3, p. 117-122, 1999.
- FIORESI, C. A.; CUNHA, M. B.; SILVA, V. M.; LAYTER, M. B. Jogo ou lista de exercícios? I JALEQUIM, Goiás, 2014.
- JACQUES, R., PREECE, J., & CAREY, T. Engagement as a design concept for multimedia. Canadian Journal of Educational Communication, v. 24, p. 49-59, 1995.
- LOPES, A. C. Currículo e Epistemologia. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MALONE, T. What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games (Technical Report CIS-7). Palo Alto, CA: Xerox PARC, 1980.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. Rules of play: Game design fundamentals. Cambridge: MIT Press, 2004.
- SHERRY, J. L. The challenge of audience reception: A developmental model for educational game engagement. New Directions for Child and Adolescent Development, n. 139, p. 11–20, 2013.
- SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química. Kelps: Goiânia, 2013.

VAN ECK, R. Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *Educase Review*, v. 41, p. 16–30, 2006.

VELASCO, P. D. N. *Educando para a argumentação: contribuições do ensino da lógica*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

WENZEL, J. S. e MALDANER, O. A. A prática da escrita e reescrita em aulas de química. *Química Nova na Escola*. v. 36, n. 4, p. 314-320, 2014.

WHITTON, N. Game Engagement Theory and Adult Learning. *Simulation and Gaming*, v. 42, n. 5, p. 596-609, 2011.