

De cara com as moléculas orgânicas: jogo e processo de participação nas aulas de química orgânica.

Gabriela Farah Dias^{1,2} (PG)*, Cássia Curan Turci² (PQ), Waldmir Araújo Neto² (PQ).

*gabrielafarahprofessora@gmail.com

¹ Escola Técnica Estadual Visconde de Mauá

² Instituto de Química - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Palavras-Chave: orgânica, lúdico, participação.

RESUMO

Muitos objetivos, que visam a alfabetização plena e científica dos estudantes, podem ser favorecidos pelo uso de jogos didáticos em sala de aula. Neste trabalho propomos a utilização de um jogo lúdico que aborda estruturas de moléculas orgânicas, com o intuito de facilitar o aprendizado desta parte da química, muitas vezes temida pelos estudantes. Esta atividade não tem como objetivo substituir o professor em sala de aula, mas sim proporcionar um “treinamento” diferente das tradicionais aulas de resolução de exercícios no papel. A participação dos alunos na construção das regras do jogo proporcionou um ambiente colaborativo e facilitou a interação entre todos. As respostas a um questionário, entregue aos alunos após a aplicação do jogo, são avaliadas e discutidas.

INTRODUÇÃO

Em fevereiro de 2016 foi divulgado um estudo sobre o nível de alfabetização dos brasileiros residentes em zonas urbanas e rurais de todas as regiões do país, entre 15 e 64 anos, realizado pelo Instituto Paulo Montenegro (IPM), em parceria com a ONG Ação Educativa, com o apoio do IBOPE Inteligência. As pesquisas foram realizadas em 2015 com base na metodologia INAF (Indicador de Analfabetismo Funcional) – Alfabetismo no Mundo do Trabalho – e mostrou que apenas 8% dos 2002 respondentes da pesquisa estão no nível Pleno Proficiente, considerado o mais alto da escala de alfabetização.

O estudo teve seus resultados resumidos num quadro que informa sobre os cinco grupos de classificação: grupo 1, alfabeto (4%); grupo 2, rudimentar (23%); grupo 3, elementar (42%); grupo 4, intermediário (23%) e grupo 5, proficiente (8%). Restringimos nossas observações aos dois últimos grupos, que somam 31% do total dos respondentes da pesquisa, por serem os que fazem referências às competências e habilidades necessárias ao estudo da química na educação básica.

Além da língua materna, os pesquisadores em ensino de física Carmo e Carvalho (2009) já sinalizaram que grande parte dos alunos também apresenta dificuldade em linguagem matemática:

“A linguagem matemática utilizada pelos professores de Física não é mesmo entendida pela grande maioria dos alunos. Este fato pode ser visto com grande frequência em um outro episódio muito comum, principalmente nas aulas de resolução de problemas. É quando, depois de explicar muito bem o enunciado de um exercício. E tendo a garantia que os alunos entenderam o que o problema dado procura, o professor os ouve falarem ‘e agora, que fórmula vamos usar?’ Esta frase mostra que as fórmulas são um conjunto de letras e símbolos, cada um com seu significado conhecido dos estudantes, entretanto eles não vêm, neste conjunto, relações com os fenômenos físicos”. (CARMO E CARVALHO, 2009, p.93).

Frequentemente, nós docentes, temos a impressão que alguns de nossos alunos aparentam ser analfabetos funcionais. De fato, o estudo mostrou que 27% dos respondentes da pesquisa enquadram-se nesta classe. Grande parte dos alunos não compreende o enunciado das questões e, muitas vezes, não consegue construir uma resposta (texto) que se faça entender. Muitas vezes suas dúvidas não são compreendidas por má elaboração das questões. Anteriormente ao recente estudo do IPM, alguns autores como Sasseron e Carvalho já apontavam essas dificuldades:

“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).

O trabalho de Sasseron e Carvalho refere-se à alfabetização científica, enquanto o trabalho do Instituto Paulo Montenegro refere-se à alfabetização formal. Mas como alfabetizar, cientificamente, estudantes que não foram plenamente alfabetizados em sua língua materna? KLÜSENER (1998) propõe que para desenvolver a linguagem simbólico-matemática é imprescindível que primeiramente o aluno utilize sua linguagem natural (oral, escrita e visual). É notório que a deficiência em química também passa pelas dificuldades em linguagem e matemática. 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 ao nosso redor. A tipologia pode envolver processos mais simples e objetivos como separar coisas redondas e quadradas, em termos de seus formatos, bem como lidar com as associações entre o bem e o mal, de forma mais ampla e subjetiva.

A topologia envolve a capacidade de se distanciar do objeto e construir representações que dêem conta de apreender o todo por meio de um determinado modo ou formas representativas, tais como funções categoriais da linguagem. A habilidade de construir representações diagramáticas é um bom exemplo de função topológica em um processo representativo.

Ambos os modos, tipológicos e topológicos, são necessários aos processos de enculturação sobre os estados das coisas do mundo. A enculturação é necessária para o estudante de química. Considerando os estudos de CARMO e CARVALHO (2009) e vários outros pesquisadores citados em seu trabalho, podemos considerar a ciência química como uma cultura, com regras, valores, símbolos e linguagem própria, e a aprendizagem como uma enculturação, que acontece à medida que o estudante compreende e utiliza parte da linguagem, métodos e práticas da cultura científica, para criar e ampliar a sua visão de mundo.

Na química, como em todas as ciências exatas, a prática, na forma de exercícios, se torna necessária para que haja uma familiarização com a linguagem própria (símbolos) dessa ciência. Os alunos não costumam gostar muito de resolver exercícios, principalmente os repetitivos que, muitas vezes, se tornam necessários para fixação de termos específicos de determinados assuntos, tais como a nomenclatura dos compostos orgânicos. A capacidade de fixar, ou internalizar elementos da linguagem por meio de exercícios e atividades, constitui um modo cultural da própria

espécie humana em diferentes raças, etnias e grupos sociais. Não se defende aqui um exercício permanente da “decoreba”, mas o reconhecimento de que novos hábitos podem ser desenvolvidos para fixar elementos da linguagem.

A partir da literatura específica na área de ensino de ciências, a argumentação pode ser descrita como uma espécie de discurso, através do qual as reivindicações de conhecimento são individual e colaborativamente construídas e avaliadas à luz da evidência empírica ou teórica. O ensino e a aprendizagem de argumentação são baseadas em premissas que compõem a aprendizagem da ciência, em termos de apropriação de suas práticas comunitárias, as quais fornecem a estrutura, motivação e modos de comunicação necessários para sustentar o discurso científico. A partir desta perspectiva, a argumentação é uma ferramenta importante no desenvolvimento do conhecimento científico, tanto quanto um componente vital do seu discurso. A argumentação desempenha papel central na construção de explicações, modelos e teorias, pois os cientistas usam argumentos para justificar as suas reivindicações dentro da estrutura política, social e acadêmica da ciência (TOULMIN, 2006).

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 por ANTUNES (2002, p.38). Assim, muito objetivos, visando a alfabetização plena e científica dos estudantes, podem ser favorecidos pelo uso de jogos didáticos em sala de aula.

O discurso de nossos estudantes, como por exemplo: “Que ‘outra língua’ é essa que os professores falam, mas que os alunos não entendem?” (CARMO e CARVALHO 2009, p.93), mostra que há muito a se fazer na busca de uma aprendizagem crítica e que faça sentido para o aluno.

Na expectativa de tornar essa atividade mais prazerosa, divertida e desafiadora, buscou-se uma aula de exercícios de revisão em química orgânica sob a forma de um jogo que, sem contar com o fator sorte, pode ter um enfoque apenas lógico, com o intuito de treinar os conteúdos da química orgânica (DIAS, 2016), ou um enfoque mais social, fazendo uso também da argumentação retórica, que busca não só demonstrar mas, principalmente, seduzir, conquistar o auditório, isto é, conquistar os colegas de grupo na defesa de sua molécula. Essa última forma de jogar demanda mais tempo de aula, pois propicia entre os alunos um rico debate sobre problemas sociais, como drogas e armas químicas, culturais e de saúde como o uso de especiarias, fármacos, fórmulas emagrecedoras, suplementos alimentares e hormônios. Esse fator é desfavorável, já que apenas dois tempos de cinquenta minutos por semana são dedicados ao ensino de química. Mas há a vantagem de, além de desenvolver o poder de argumentação e a socialização dos alunos, abordar temas sociais e atuais de forma descontraída.

METODOLOGIA

Essa atividade foi realizada com alunos de seis turmas do terceiro ano do ensino médio dos cursos de Mecânica, Eletromecânica e Eletrotécnica da Escola Técnica Estadual Visconde de Mauá pertencente à rede FAETEC, no período de novembro e dezembro de 2015.

Em uma primeira etapa houve uma abordagem teórica, ao longo de oito semanas, totalizando 1120 minutos, distribuídos em dois tempos de 50 minutos semanais na qual os conteúdos do programa (Quadro 1) foram apresentados utilizando-se aulas expositivas no quadro negro e vídeos sobre substâncias da química

orgânica, tais como as relacionadas ao petróleo e seus derivados. Ao iniciar o estudo, como de costume, foi disponibilizada uma lista com um apanhado de questões das provas do ENEM e outros vestibulares para posterior discussão das dúvidas em sala de aula, com a participação de toda a turma.

Quadro 1: Planejamento curricular dos conteúdos

Tempos de aula	Conteúdo
2	Tetravalência e hidridizações do átomo de carbono
1	Classificações dos átomos de carbono
1	Classificação das cadeias carbônicas
2	Petróleo: Processo de destilação fracionada e craqueamento catalítico
1	Combustão completa e incompleta de derivados do petróleo
2	Classificação e nomenclatura dos hidrocarbonetos
1	Haletos orgânicos
2	Funções oxigenadas
1	Funções nitrogenadas
3	Isomerias plana, geométrica e óptica

Para melhor compreensão do conteúdo referente às funções estudadas, foi solicitado aos alunos que construíssem, individualmente, diagramas de Venn, organizando as funções de acordo com a teoria dos conjuntos, baseando-se nas semelhanças e diferenças entre elas. Também foi sugerido que, ao construir os diagramas de Venn, os alunos utilizassem em seu raciocínio a lógica dos silogismos. O processo de elaboração dos diagramas de Venn foi feito sob a forma de reescrita (WENZEL e MALDANER, 2014). Nestas oportunidades discutimos sobre os acertos e erros, estes corrigidos a cada contato entre a professora e o aluno. Somente quando o aluno julgasse que o diagrama refletia o seu raciocínio, é que este trabalho era definitivamente entregue, acompanhado de um texto descritivo do processo lógico construído pelo aluno.

Construindo o jogo:

Numa segunda etapa, após o estudo tradicional dos conteúdos da química orgânica e a entrega dos diagramas lógicos de Venn, 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” (Figura 1), sem a presença de moléculas repetidas. Os próprios alunos criaram um registro cronológico das moléculas a fim de evitar repetições. Essa pesquisa forçou um pensar sobre vários assuntos ligados às classes das substâncias, senão uma pesquisa sobre algumas substâncias de interesse antes da escolha definitiva.

Feito isso, os alunos construíram, a partir de um modelo padrão, as “cartas” do tabuleiro, contendo na face exposta no tabuleiro apenas a estrutura e o nome da molécula. Na parte interna, impossibilitada de ser visualizada pela dobradura da folha, os dados técnicos e sociais da referida substância foram disponibilizados.

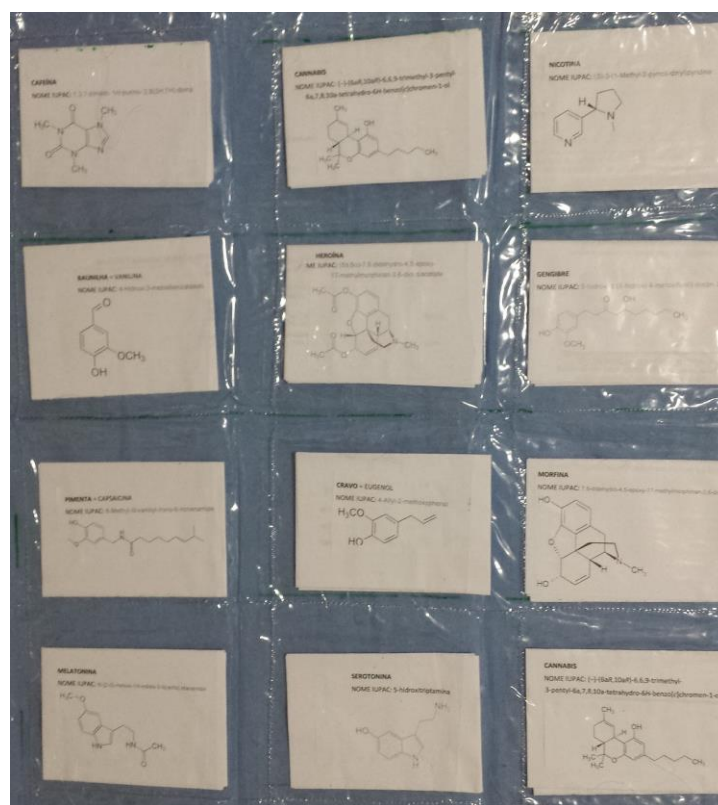


Figura 1: O tabuleiro com as “cartas” do jogo

Na terceira etapa as diferentes turmas elaboraram as regras que deveriam ser seguidas durante o jogo, que foram testadas antes de sua implementação. Esta etapa eliminou, por exemplo, o uso de uma ampulheta para limitar o tempo de elaboração das perguntas, pois os alunos chegaram à conclusão que sem o controle do tempo eles debateriam melhor os conceitos e construiriam perguntas mais inteligentes. Em outras palavras, o processo argumentativo seria favorecido.

AS REGRAS DO JOGO

Visando valorizar o processo cooperativo, incentivamos a participação dos alunos na definição das regras do jogo.

Os componentes de cada grupo foram agrupados por sorteio, de acordo com os números na lista de chamada, o que impossibilitou que fosse combinada uma divisão dos conteúdos a serem estudados entre os participantes do grupo.

Para acompanhar o processo o professor deve ser notificado sobre as moléculas escolhidas e o roteiro de perguntas estratégicas elaboradas pelos dois grupos. A partida tem início com um jogador fazendo ao grupo “adversário” perguntas elaboradas pelo seu grupo.

A escolha do grupo que iniciará o jogo é definida num par ou ímpar entre um representante de cada grupo.

As perguntas devem abordar um único conceito estudado e as respostas só podem ser “sim” ou “não”.

O jogador tem o direito de fazer apenas uma pergunta por rodada e responder corretamente à pergunta feita pelo grupo adversário. Caso contrário será eliminado, dando a vitória ao grupo adversário.

Se o jogador tiver um palpite sobre a molécula do seu adversário, não pode tentar adivinhar a qualquer momento, já que a resposta final deve ser justificada, na folha roteiro, pelas respostas obtidas pelo grupo.

Se o jogador “adivinhar” corretamente, desde que a resposta esteja acompanhada da justificativa, em qualquer momento, durante a partida, ele vence.

O vencedor da partida será aquele que acertar a substância escolhida pelo adversário.

É importante que durante a partida um jogador de cada grupo fique responsável por anotar cada pergunta feita e a respectiva resposta dada pelo grupo adversário, observando a sequência. Assim, problemas eventuais ao final da partida, poderão ser identificados.

APLICAÇÃO DO JOGO

Seguindo as regras determinadas pelos próprios alunos, as turmas foram divididas em dois grupos para propor ao adversário uma molécula “oculta” a ser elucidada com base nas respostas às perguntas elaboradas pelo grupo. Em cada rodada o maior número possível de opções deveria ser descartada, até restar 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, aprendendo em parceria e debatendo os conhecimentos e diferentes pontos de vista. Esse momento se mostrou rico não só socialmente, mas também epistemologicamente, como apontado por LOPES:

“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.” (LOPES, 2007, p. 57-58).

Todo o processo de aplicação do jogo teve áudio e vídeo gravados. Ao final da aplicação do jogo os alunos responderam, voluntariamente, a um questionário contendo dezesseis perguntas abertas, com o objetivo de posterior análise qualitativa de todo o processo de aplicação do jogo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho analisamos apenas três das perguntas respondidas, aquelas que nos proporcionaram analisar as impressões dos alunos quanto à inédita experiência do aprendizado através do lúdico.

Quadro 2: Primeira pergunta e transcrição de algumas das respostas dadas

Turma- Aluno	Descreva como foi a experiência da participação no jogo, mencionando suas impressões quanto ao sentimento de satisfação (divertimento), aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula, a interação com os colegas, etc.
A-02	Foi uma atividade muito divertida, que nos fez trabalhar em equipe, aproximando nossos colegas turma. Abordou também discursões que normalmente não debateríamos em sala. Mostrou-se um método eficiente de

	transmitir o conhecimento de forma descontraída e dinâmica.
A-04	Uma experiência inovadora, divertida, descontraída e ao mesmo tempo tensa por conta da competição. fazendo com que marcasse e fixasse melhor conteúdo de maneira menos sacrificante e cansativa.
A-21	O jogo no geral foi bem dinâmico e descontraindo, nos ensinando a trabalhar em grupo, o que pode ser bastante útil tanto na vida escolar quanto na profissional, e em relação ao conteúdo do jogo, por não ter aquela pressão que sempre é imposta mesmo que de forma indireta nas avaliações tradicionais, tudo fluiu com bastante naturalidade e facilidade, nos possibilitando tirar dúvidas com os próprios colegas, o que também acaba reforçando o que já foi aprendido.
A-22	O jogo foi bem legal, toda atividade realizada em grupo tende fortalecer a relação entre as pessoas que estão envolvidas. Esse jogo foi legal por causa disso, mesmo cada um tendo a sua forma de pensar, nós enquanto estávamos ali, tivemos que esquecer nossas desavenças de forma que todas as opiniões fossem valorizadas e chegássemos num consenso, para só assim solucionarmos o problema que era descobrir a molécula adversária. Essa dinâmica de ensino vai além da sala de aula, um aprendizado que iremos carregar até a vida profissional.
B-26	A princípio que tinha um certo medo, pois não tinha nenhum contado com a matéria antes de aprende-la em sala e com isso se me perguntarem responder algo errado ou não conseguir ajudar. Porém consegui aprender estudando para o jogo e ao fim achei bem divertido porque falei com pessoas que não costumava falar, por estar aplicando meus conhecimentos e tendo uma certa competitividade sadia e a união do grupo para vencer.
B-39	Foi uma ótima experiência, pois até o 9 ano gostava de química, mas depois passei a odiar, pois os mestres que me instruíu não possuía excelência e nem se esforçava para que os alunos entendesse a matéria, o que ocasionou sempre a chamada "cola" nas avaliações. Contudo, este trabalho foi diferente fez com que a turma se unisse para chegar ao objetivo proposto, compartilhando e discutindo sobre a matéria a partir de nossos conhecimentos.
C-08	Foi bem divertido participar do jogo, além de ser uma ótima forma de fixar os conteúdos e o debate sobre estratégias com os colegas de grupo foram ótimas para analisar diversas formas de pensar, assim montando uma estratégia eficiente.
C-27	Foi muito dinâmico, o espírito de equipe uniu-nos e mostrou que o conjunto sempre pensa melhor. A proposta do jogo trouxe a vontade de aprender não somente como seria pra uma prova, mas também pela competitividade, a rivalidade, esses foram grandes fatores para o aprendizado.
D-30	Foi o melhor aprendizado realizado durante o ano, na minha opinião. Aprendi mais do que quando estudo para fazer as provas
D-33	O jogo criou um ambiente onde a interação entre os alunos gerava um grande aprendizado, os alunos se ajudavam, conseguiam fazer entender coisas que outros ainda tinham dúvidas e acho isso foi o ponto forte do jogo

D-34	Uma noção não convencional, pois esta prática transcende ao ensino tradicional da química. Minha primeira impressão dessa matéria é ser uma daquelas matérias que são “decoreba”, mas com esse jogo ajudou o aprendizado da matéria, pois houve a união do útil ao agradável.
D-40	O jogo foi melhor que o esperado, pois dá a chance de colocar o que foi aprendido em prática e também dá pra se divertir com os colegas de turma, sendo uma forma diferente de educação e aprendizagem.
E-13	Gostei bastante do jogo, pois nunca tinha sido avaliada participando de uma brincadeira que valia nota e que era necessário o conhecimento para diferenciar cada molécula. Mas com relação ao jogo, foi bastante divertido, pois como cada participante do grupo tinha uma opinião diferente, foi preciso que cada um convencesse o outro da escolha das perguntas. Enfim, foi uma experiência legal, porque pude aprimorar meu conhecimento em química orgânica e colocar em prática o que já havia aprendido no trimestre.
E-16	Eu achei bem interessante e gostei bastante, pois é uma experiência bem diferenciada vivida dentro da sala de aula, na qual eu mesmo me surpreendi pelo meu conhecimento e estratégia feita. Apesar de alguns problemas entre não concordar com a opinião de alguns, foi bem legal, pois melhorei meus conhecimentos em química orgânica de uma forma bem diferente e divertida.
F-19	com este jogo foi possível exercitar nossas capacidades de identificar grupos funcionais, isomeria e cadeias carbônicas o que facilitou o aprendizado e pelo que parecia, meu grupo estava gostando da atividade.
F-36	A dinâmica fugiu ao modelo de aula, fazendo com que houvesse maior interação e interesse da parte dos alunos, além de ter como requisito um pré conhecimento da parte dos mesmos.
F-43	Foi muito legal e divertido, consegui dar boas risadas com nossa própria estratégia, pois em alguns momentos era bem “idiota”. Aprendi algumas coisas novas, e aplicações novas para conteúdo que eu já sabia.

Algumas das nossas expectativas foram confirmadas, como por exemplo, a necessidade de domínio dos conteúdos estudados para possibilitar o transcender do jogo até que a molécula fosse desvendada, mesmo sendo a vitória a motivação. Além da eficácia da metodologia de estudo proposta, que propiciou uma maior interação entre os alunos na busca pelo aprendizado dos conteúdos (B-26, C-27, D-33, D-34, F-19 e F-36), há aqueles que destacam a experiência como a participação em um grupo de estudos “divertido”, que possibilitou aos alunos com maiores dificuldades esclarecer suas dúvidas mais confortavelmente com os próprios colegas (A-02, D-33). Essa interação entre os alunos do mesmo grupo também favoreceu a prática argumentativa entre eles (A-22, C-08 e E-13), um dos nossos principais objetivos. Os alunos também se mostraram mais confortáveis em realizar esse tipo de avaliação em substituição às provas tradicionais (A-21). Com relação à socialização, a atividade mostrou propiciar a aproximação dos alunos menos íntimos (A-22). O aluno (B-39) mostrou bastante contentamento por perceber que o estudo dos conteúdos de química poderia se dar de forma mais tranquila, eliminando a “necessidade de cola” nas avaliações. O depoimento do aluno (F-43) também mostrou-se bastante interessante por sugerir o senso crítico, avaliando a própria estratégia como equivocada e pela associação dos conteúdos estudados com a atividade proposta, o que também foi percebido pelo aluno (D-40).

O aluno (A-04) expôs o sentimento de tensão, a emoção inerente ao jogo e à competição. Finalmente o aluno (E-16) mostrou surpresa em perceber que dominava os conteúdos estudados, o que certamente elevou a sua autoestima e confiança.

Quadro 3: Segunda pergunta e transcrição de algumas das respostas dadas

Turma- Aluno	Você aprendeu alguma coisa nova, com relação aos conteúdos, durante o jogo e o seu planejamento, ou seja, durante pesquisa para confecção das cartas (moléculas) e da classificação através do uso dos diagramas de Venn? Em caso positivo, quais foram esses conteúdos?
A-21	Sim, aprendi um pouco mais sobre a química orgânica. Com a preparação do diagrama de Venn lembrei sobre os grupos funcionais, achei até um método mais fácil de aprender. Em relação as cartas, particularmente foi a parte em que mais me interessei, pesquisei exatamente tudo sobre minhas moléculas escolhidas, descobri coisas sobre elas que nunca imaginei na minha vida.
A-22	Sim, química sempre foi algo muito difícil de entrar na minha cabeça. No entanto, através desses trabalhos aprendi quase que automaticamente a matéria, utilizando o Diagrama de Venn pude aprender sobre os grupos funcionais e na pesquisa sobre as moléculas (melhor parte), foi onde eu consegui descobrir coisas sobre as substâncias que foram muito interessantes.
B-37	Sim. Além do conteúdo da matéria de química, eu pude compreender diversos dados técnicos e sociais sobre as moléculas escolhidas para o jogo. Vale ressaltar que, particularmente, a elaboração do diagrama de Venn me ajudou muito a entender a matéria de química orgânica.
C-08	Sim, porque ao interagir com os colegas de grupo observa-se outras maneiras de raciocinar, assim mudando e/ou melhorando a estratégia de jogo.
D-11	Aprendemos coisas novas diariamente, porém, com a pesquisa da minha molécula, pude adquirir inúmeros conhecimentos sobre a mesma, já que, antes da pesquisa, só sabia coisas por alto. Já o diagrama de Venn foi imprescindível para a realização do jogo, pois foi a partir da organização dele, que soube separar adequadamente cada função orgânica e diferenciá-las na hora do mesmo.
D-33	Os dois trabalhos, eu extrai informações que foram importantes para o entendimento da matéria, o diagrama de Venn eu tive muitas dúvidas o que me levou a estudar para a sua confecção. No jogo, a maior parte das informações que recebi veio de meus colegas, tirando minhas dúvidas para a realização do jogo.
E-14	Sim, durante o jogo aprendi o quanto é importante planejamento, estratégia, calma e organização. No jogo e na confecção do diagrama de Venn a matéria ficou muito mais clara, quando o conteúdo sai do papel se torna muito mais interessante. Eu consegui entender a parte de nomenclatura com facilidade.
F-01	Sim, principalmente durante a pesquisa para a elaboração das cartas, onde pude descobrir algumas utilidades que eu não conhecia sobre as moléculas que escolhi, e em relação ao diagrama, posso dizer que me ajudou um pouco.

	mais na diferenciação dos grupos funcionais.
F-35	Bom, eu já conhecia o diagrama de Venn, por que tive aula sobre ele na minha antiga escola, mas nunca iria pensar em fazer ele com química e ainda mais com química orgânica. Foi bastante divertido, sem contar que assim eu pude conhecer um pouco mais sobre as semelhanças dos grupos funcionais e sabendo as semelhanças fica mais fácil achar as diferenças, pelo menos no meu ponto de vista.

Para melhor organização do raciocínio lógico na classificação das moléculas de acordo com a sua função orgânica, pensou-se na construção de diagramas de Venn, muito usados na matemática, de forma a facilitar a observação de semelhanças e diferenças entre os grupos característicos de cada função orgânica estudada. Esse método mostrou-se eficiente de acordo com os alunos (A-21, A-22, B-37, D-11, D-33, E-14, F-01 e F-35). Muitos alunos também mostraram-se satisfeitos por conhecer um pouco mais sobre as substâncias por eles pesquisadas, conforme relatos dos alunos (A-21, A-22, B-37, D-11 e F-01). O aluno (C-08), apesar de não ter respondido sobre o aprendizado dos conteúdos da química orgânica, mostrou que a interação com os colegas de grupo o fez despertar para outras maneiras de raciocinar e para a possibilidade de outras estratégias para o jogo, indicando uma ampliação do seu poder de argumentação. Da mesma forma, o aluno (E-14) percebeu a importância de planejamento e estratégia na resolução de problemas. O aluno (D-33) também mencionou a importância da interação com os colegas no aprofundamento dos novos conhecimentos. O aluno (F-35) percebeu a aplicação dos conteúdos da matemática à resolução dos problemas de química.

Quadro 4: Terceira pergunta e transcrição de algumas das respostas dadas

Turma-Aluno	Você considera que este tipo de atividade é mais eficiente para o aprendizado dos conteúdos? Por quê?
A-4	Sim, pelo fato de ficar marcado como uma competição e como todos queriam ganhar, todos correram atrás e se doaram mais, assim, memorizando e fixando melhor o conteúdo.
A-22	Com certeza! A aula se torna mais interessante e agradável, fazendo com que o aluno aprenda a matéria sem parecer estar sendo forçado.
B-26	Depende, porque como neste caso era em grupo e grupo grande, sempre têm uns que não se preparam para a didática e não participam da forma que era proposto.
B-39	Considerarei, pois colocamos em prática o que aprendemos.
C-09	Ele ajuda bastante, visto que você põe em prática o que aprende, mas não substitui o modo tradicional de aula em minha opinião.
C-10	Não. Porém é um ótimo complemento, um reforço.
C-27	Sim, pois além do motivo de nota, que é o mais normal, temos a competitividade e a dinâmica. Tal método sem dúvida é muito mais eficaz no aprendizado do que dez provas.
C-29	Sim porque muitas vezes outros métodos avaliativos como prova não conseguem demonstrar realmente como o aluno aprendeu e se ele aprendeu

D-11	Sim, pois quando usamos a teoria na prática, aprendemos mais. Além de ser um jogo dinâmico e em grupo, o que facilita o aprendizado da matéria.
D-33	É sempre bom quando os professores arrumam alguma maneira de desconstruir o ambiente monótono da escola, sempre que essas atividades ocorrem, o aluno, interagindo com a matéria, fica muito mais interessado, facilitando o aprendizado, ajudando aluno e professor.
D-40	Sim, pois desperta o interesse e a competição entre os alunos, que acabam estudando pra poder ganhar e dessa forma aprendem sem muita dificuldade.
E-12	Sim, como eu disse tenho muita dificuldade em química, e essas formas de atividade ajudaram bastante na aprendizagem dos conteúdos. Por terem um caráter mais lúdico e forçarem a pensar, pois não há lugar na internet que se possa copiar e colar num trabalho desses. Instiga o aluno ao pensamento fora da conhecida “ <i>decoreba de química</i> ”, ou seja, torna mais interessante pra nós alunos e mais fácil o estudo e aprendizado dos conteúdos.
E-42	Sim, pois acho que no meio dos amigos ninguém tem vergonha e perguntar se caso e tiver dúvida e assim conseguem entender matéria.
F-01	Sim, pois embora seja uma atividade em grupo, todos precisam estudar a matéria, porém não há tanta pressão como em uma prova.
F-18	Sim, pois o aluno sente liberdade de fazer mais perguntas e menos receio de errar e descobrir.
F-19	sim, pois é algo prático e quando se treina na prática o aprendizado é melhor.

Observando o vídeo da atividade, percebe-se que houve uma maior e mais prazerosa participação dos estudantes nas atividades jogo quando comparado às aulas anteriores, o que foi confirmado pelos relatos da maioria dos discentes. Alunos que não mantinham nenhum tipo de ralação tornaram-se mais próximos após fazerem parte do mesmo grupo no jogo, contribuindo para um melhor relacionamento entre os adolescentes. Muitos também perceberam que a agregação dos alunos em grupos para estudo é muito positiva e produtiva. No entanto é preciso evitar grupos numerosos, conforme observado por alguns alunos (B-26).

Alguns alunos destacaram que o uso do jogo foi excelente, mas que não substitui a forma de estudo nas aulas tradicionais com a professora (C-09 e C-10). Outro fator importantíssimo para o bom desempenho dos estudantes foi o clima amistoso; houve relatos de que a pressão das avaliações tradicionais prejudica o desempenho.

Em acordo com os resultados de CUNHA et al. (2012) 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. Durante a aula de dúvidas apenas quatro exercícios da lista entregue inicialmente despertaram algum tipo de questionamento. Em um desses exercícios, havia um erro de digitação do enunciado. Resultado nunca antes observado nos anos anteriores à aplicação deste jogo, foi detectado. Podemos dizer que a aprendizagem foi satisfatória, pois de forma lúdica eles conseguiram aprender o bastante para a resolução dos exercícios típicos apresentados nos concursos de acesso às universidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da aplicação do jogo, relatos dos alunos registraram que eles estudaram voluntaria e prazerosamente com o intuito de ganhar o jogo, de fato, uma motivação extra para o estudo. Percebemos também que o processo de jogar foi semelhante a um grupo de estudos, que proporcionou um avanço na construção do conhecimento por parte dos alunos com mais dificuldade.

A inclusão dos alunos no processo de criação das regras e das cartas, 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 “desafios intrigantes e estimulantes, mas possíveis de serem concretizados pelos alunos, individualmente ou em grupo”, foram resolvidos. (ANTUNES, 2002, p. 41).

Pudemos observar, pelas respostas analisadas, que várias habilidades operatórias foram contempladas pela atividade desenvolvida. A percepção, por parte dos alunos, da importância do aprendizado, extrapolando os conteúdos formais do programa, aponta uma maturidade adquirida com esse tipo de atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, Celso. Jogos para estimulação das múltiplas inteligências. 10 ed. Petrópolis: Vozes, 2002. 295p.
- CARMO; CARVALHO. In: NASCIMENTO, Silvanía Sousa do; PLANTIN, Christian (Org.). Argumentação e ensino de ciências. 1 ed. Curitiba: CRV, 2009. p. 93-117.
- CUNHA, Marcia Borin da, et al. Jogos no Ensino de Química: uma análise dos trabalhos apresentados no ENEQ. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16. Encontro de Educação Química da Bahia, 10. 2012, Bahia. Anais... ENEQ/EDUQUI, 2012.
- DIAS, Gabriela Farah et al. Da disciplina Experimentação no Ensino de Química/PEQui-UFRJ para a sala de aula: jogo e processo de participação em aulas de química orgânica. In: II Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas em Ensino de Química. 2016, Goiás. Anais... JALEQUIM, 2016.
- KLÜSENER, Renita. In: Ler e escrever. Compromisso de todas as áreas. Neves, Iara Conceição Bitencourt et al (Org). 9 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. p. 181-195.
- LOPES, Alice Casimiro. Currículo e Epistemologia. Ijuí: Unijuí, 2007.
- SASSERON; CARVALHO APUD LEMKE, In: NASCIMENTO, Silvanía Sousa do; PLANTIN, Christian (Org.). Argumentação e ensino de ciências. 1 ed. Curitiba: CRV, 2009. p. 139-164.
- SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química. Goiânia: Kelps, 2013. 196p.
- TOULMIN, Stephen E. Os usos do argumento. Tradução de Reinaldo Guarany; Marcelo Brandão Cipolla. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006. 375p.
- VELASCO, Patrícia Del Nero. Educando para a argumentação: Contribuições do ensino da lógica. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 175p.
- WENZEL, Judite Scherer e MALDANER, Otavio Aloisio. A Prática da Escrita e Reescrita em Aulas de Química. Revista Química Nova na Escola. Vol. 36, N° 4, p. 314-320, NOVEMBRO 2014 – São Paulo-SP, BR.
- Indicador de Alfabetismo Funcional - 2015.
<http://download.uol.com.br/educacao/2016_INAF_%20Mundo_do_Trabalho.pdf>. Acesso em 05 março de 2016.