



Thiago Andre de Faria Godoi, Hueder Paulo Moisés de Oliveira e Lúcia Codognoto

Este trabalho teve por objetivo o desenvolvimento e a aplicação de um jogo didático, que aborda a Tabela Periódica e as propriedades periódicas, para alunos de Ensino Fundamental e Médio. O jogo Super Trunfo® da Tabela Periódica foi desenvolvido baseado no jogo de cartas comercialmente existente chamado Super Trunfo. Esse jogo permitiu aos alunos tratarem o tema de maneira dinâmica, realizando comparações entre os elementos químicos e ajudando também a entender o posicionamento de cada elemento químico na Tabela Periódica. Os alunos se mostraram mais estimulados pelas atividades, favorecendo a aprendizagem. A atividade mostrou-se uma boa alternativa, visto que os alunos cobraram os jogos em outras aulas e se interessaram em confeccionar as cartas para que pudessem jogar em casa.

► jogos didáticos, Tabela Periódica, métodos de ensino ◀

Recebido em 15/01/09, aceito em 07/12/09

A busca por novas metodologias e estratégias de ensino para a motivação da aprendizagem, que sejam acessíveis, modernas e de baixo custo, é sempre um desafio para os professores (Rosa e Rossi, 2008; Brasil, 2006). Nessa direção, os jogos didáticos surgem como uma alternativa, pois incentivam o trabalho em equipe e a interação aluno-professor; auxiliam no desenvolvimento de raciocínio e habilidades; e facilitam o aprendizado de conceitos (Vygotsky, 1989).

Jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, tais como resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras. Quando um jogo é elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos para ser utilizado no meio escolar, este é denominado de jogo didático. No entanto, se ele não possuir objetivos pedagógicos claros e sim ênfase ao entretenimento, então os caracterizamos de entretenimento.

O jogo educativo deve ter suas funções bem definidas, devendo proporcionar a função lúdica – que está ligada à diversão, ao prazer e ao desprazer – e a função educativa – que tem por objetivos a ampliação dos conhecimentos. Adicionalmente, o jogo educativo contribui para o estreitamento da relação aluno-professor e aluno-aluno, podendo facilitar o processo de inclusão. Resultados positivos têm sido obtidos com a utilização de diversos jogos no ensino de química ou ciências com diferentes enfoques e aplicações (Cunha, 2000).

Em um trabalho realizado por Vaz e Soares (2007), jogos e outras atividades lúdicas foram utilizados para ensinar conceitos de química e ciências como uma estratégia para a inserção de menores infratores. Os estudos foram realizados no Centro de Atendimento Juvenil Especializado (CAJE) e no Centro de Internação de Adolescentes da Granja das Oliveiras (CIAGO), na cidade de Brasília (DF). Os autores observaram que embora se tenha uma grande dificuldade para

se ensinar ciências ou química para adolescentes em conflito com a lei, entre as várias estratégias que foram utilizadas, os jogos mostraram-se uma boa alternativa, uma vez que os alunos cobraram os jogos em outras aulas. Outro ponto relevante apontado pelos autores foi que o jogo também ajudou a melhorar o relacionamento professor-aluno. Esse foi um resultado importante para os menores infratores no que se refere à aproximação e empatia com o professor.

Os jogos também são bons auxiliares para o ensino de conteúdos considerados difíceis para a compreensão dos alunos. Nessa direção, Soares e cols. (2003) desenvolveram um jogo para o ensino de equilíbrio químico, que é tema de difícil compreensão para os alunos do Ensino Médio. Nesse trabalho, foram utilizados materiais de fácil aquisição, tais como bolas de isopor e caixas de papelão, e trata-se de um experimento executável em sala de aula com o objetivo de transportar, por analogia, os resultados obtidos no jogo para o conceito pretendido. De

acordo com os autores, a aplicação da atividade em escolas do Ensino Médio foi bem-sucedida tanto no aspecto conceitual como no que diz respeito a despertar o interesse e manter o aluno focado durante a atividade.

Assim, vários outros trabalhos, que utilizaram jogos didáticos para o ensino de ciências ou química, relatam que houve avanço tanto na compreensão dos conteúdos trabalhados, assim como no relacionamento entre os alunos e os professores. Esses avanços podem ser atribuídos à eficiência dos jogos em despertar o interesse dos alunos, o que reflete em um aumento da disciplina (Romero e cols., 2007; Zanon e cols., 2008).

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como a utilizar e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes.

Na busca por materiais didáticos para o ensino das propriedades periódicas e aperiódicas, pode-se verificar que os métodos mais utilizados são o tradicional (livro didático) e a Tabela Periódica interativa. A utilização desta tem mostrado resultados promissores, mas essa atividade fica na dependência de a escola dispor de uma sala de informática ou pelo menos de alguns computadores (Trassi e cols., 2001; Eichler e Del Pino, 2000).

O Ensino da Química e, em particular, o tema Tabela Periódica, praticado em um grande número de escolas, está muito distante do que se propõe, isto é, o ensino atual privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato para o educando. [...] A elaboração da tabela periódica tal qual é conhecida hoje é um bom exemplo de como o homem, através da ciência, busca a sistematização da natureza. A tabela reflete, assim,

de forma bastante intensa, o modo como o homem raciocina e como ele vê o Universo que o rodeia. (Trassi e cols., 2001, p. 1335-1336)

Diante da importância do assunto Tabela Periódica e as propriedades periódicas, aliado aos bons resultados que são obtidos quando se utilizam jogos em sala de aula para trabalhar assuntos com dificuldades de abordagem, a proposta deste trabalho foi desenvolver um jogo sobre esse tópico. O material foi desenvolvido baseado no jogo de cartas Super Trunfo®, que é aquele jogo clássico com motos, carros e aviões. Alguns temas da área de ciências biológicas foram explorados utilizando as regras desse jogo como, por exemplo, o trabalho desenvolvido por Canto e Zacarias (2009), que utilizaram o jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros.

Uma versão digital semelhante ao jogo proposto foi desenvolvida paralelamente e foi chamada de Jogo Super Elementos¹, no qual são mostradas as cartas somente para alguns elementos. A atividade aqui proposta foi preparada e aplicada de modo que os alunos pudessem se familiarizar com a Tabela Periódica, podendo identificar e correlacionar às propriedades periódicas dos elementos químicos. Cabe destacar que esse jogo não se trata de sorte e sim de estratégia: quanto mais o

aluno conhecer os elementos, suas propriedades e como elas estão correlacionadas, maior será a sua chance de sair campeão.

O jogo foi desenvolvido com 98 elementos químicos e as propriedades trabalhadas foram: número atômico, massa atômica, ponto de ebulição, ponto de fusão, densidade, eletronegatividade e configuração eletrônica. Esses parâmetros foram escolhidos em função das necessidades dos alunos e professores da escola onde foi realizada a atividade.

Material

As cartas foram confeccionadas por um aluno do curso de Química Licenciatura como parte do seu trabalho de conclusão de curso. As cartas foram feitas utilizando-se um programa computacional (Microsoft Excel), depois impressas e plastificadas. No entanto, é importante também que os alunos façam parte da confecção das cartas, assim o material sugerido para cada grupo de trabalho compreende:

- cartolinas (para confecção das cartas, sugere-se o modelo da Figura 1);
- régua;
- tesoura;
- canetas;
- material de pesquisa (livros).

Desenvolvimento e criação do jogo

O jogo Super Trunfo da Tabela Periódica foi desenvolvido baseado no jogo de cartas comercialmente existente chamado Super Trunfo®, que

NOME: HIDROGÊNIO		<i>Histórico</i>
H		
NÚMERO ATÔMICO	1,00	<p>Hidrogênio: Elemento químico gasoso, incolor, inodoro e não metálico. Foi descoberto em 1776 por Henry Cavendish. É o elemento de menor número atômico e o mais abundante, estando presente no ar, na água e em todos os compostos orgânicos. Ele é muito usado na produção no refinamento de petróleo e também há grande interesse no uso de H₂ como combustível, pois a sua combustão com oxigênio produz água.</p>
MASSA ATÔMICA	1,00	
PONTO DE EBULIÇÃO (°C)	-253	
PONTO DE FUSÃO (°C)	-259	
DENSIDADE (g mL ⁻¹)	0,07	
ELETRONEGATIVIDADE	2,10	
CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA	1 s ¹	

Figura 1: Carta do jogo Super Trunfo da Tabela Periódica

são encontrados em diversas formas e assuntos diferentes, inclusive com alguns tópicos de biologia. Dessa forma, utilizando-se essa estrutura, foi desenvolvido um jogo Super Trunfo tendo como tema central a Tabela Periódica dos elementos químicos e assim promover uma abordagem diferente do assunto aos alunos do Ensino Médio e Fundamental.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa nos livros didáticos para saber quais eram as propriedades periódicas e aperiódicas mais e menos abordadas por estes. Após a obtenção desses dados, optou-se em colocar no jogo algumas das mais abordadas e algumas das menos abordadas ou que são rapidamente trabalhadas pelos professores em sala.

Assim, após o nome do elemento escrito nas cartas, foram registradas as informações sobre Número Atômico, Massa Atômica, Ponto de Ebulição, Ponto de Fusão, Densidade, Eletronegatividade e Configuração Eletrônica. No verso das cartas, foi adicionado também um breve histórico do elemento químico, contendo as informações como o nome do descobridor do elemento e o local onde é encontrado. Na Figura 1, encontra-se um exemplo da apresentação das cartas.

Aplicação do jogo

A proposta foi utilizada voluntariamente por professores da rede pública estadual de ensino da cidade de São José dos Campos (SP), atingindo alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

O jogo da Tabela Periódica foi apresentado aos alunos após uma introdução do assunto realizado pelo professor, seguindo justamente o cronograma realizado para a sala de aula. Dessa maneira, o jogo foi utilizado para aprendizagem e fixação do conhecimento.

A todo momento, procurou-se deixar claro para os alunos que o objetivo do jogo não era uma disputa para se

conhecer o vencedor, e sim apresentar as várias características dos diversos elementos químicos que compõem a Tabela Periódica.

Para aplicação do jogo, os alunos foram divididos em grupos de aproximadamente cinco componentes, sendo que um componente do grupo deveria escolher a carta a ser jogada.

A avaliação da atividade foi realizada mediante entrevista que permite a captação imediata e corrente da informação, aprofundando pontos desejados, além de permitir conhecer o ponto de vista e o interesse do entrevistado a respeito da atividade desenvolvida e do conhecimento destes sobre o assunto Tabela Periódica e propriedades periódicas. Foi feito também a observação direta, que é o meio essencial para a verificação de acontecimentos, práticas e narrativas ocorridas durante o desenvolvimento da atividade.

As regras do jogo são as seguintes:

Participantes: dois ou mais jogadores

Objetivo: ficar com todas as cartas do adversário por meio dos confrontos de valores de cada elemento.

Idade: não determinado, entretanto, como se trata de um jogo com fins didáticos, envolvendo conceitos de química, é relevante que o jogador tenha noções sobre os elementos químicos e suas propriedades (o ideal é a partir da 8ª série do Ensino Fundamental).

Preparação: as cartas deverão ser distribuídas em números iguais para cada um dos jogadores. Cada jogador recolhe suas cartas e segura de modo que os adversários não possam vê-las. As cartas conterão informações sobre os elementos como: número atômico; massa atômica; ponto de ebulição; ponto de fusão; densidade; eletronegatividade; configuração eletrônica.

É sempre um desafio para os professores a busca por novas metodologias e estratégias de ensino para a motivação da aprendizagem, que sejam acessíveis, modernas e de baixo custo.

O jogo educativo deve ter suas funções bem definidas, devendo proporcionar a função lúdica e a função educativa.

Como jogar: a) Se você é o primeiro a jogar, escolha uma carta e, entre as informações contidas nesta, diga o que você quer confrontar com as cartas de seu adversário. Por exemplo: maior ponto de ebulição; menor densidade. Quando seu adversário escolher a carta que ele colocará em disputa, você deve colocar a carta na mesa e, em seguida, seu adversário repete o mesmo ato, confrontando os valores. Quem tiver o valor mais alto ou mais baixo, ganha as cartas da mesa; b) o próximo jogador será o que venceu a rodada anterior. Assim prossegue o jogo até que um dos participantes fique com todas as cartas do jogo, vencendo a partida; c) se dois ou mais jogadores abaixam cartas com o mesmo valor máximo ou mínimo, os demais participantes deixam suas cartas na mesa e a vitória é decidida entre os que empataram. Para isso, quem escolheu inicialmente diz um novo item a ser verificado na próxima carta, ganhando as cartas da rodada quem tiver o valor mais alto ou mais baixo do novo item.

Resultados e discussão

Uma avaliação inicial da receptividade dos alunos para a atividade proposta foi realizada com uma turma de 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública de São José dos Campos (SP). Durante o acompanhamento dos alunos na atividade, foi possível fazer uma avaliação crítica, comparando os resultados didáticos obtidos usando o método de aula

expositiva com a presente proposta para ministrar o mesmo conteúdo.

De acordo com o relatado pelos professores da disciplina, o assunto Tabela

Periódica e propriedades periódicas é visto pelos alunos simplesmente como uma tabela que traz algumas informações que eles têm que estudar e decorar para tirar a nota do bimestre e, depois, não mais precisarão dela. Isso provavelmente ocorre porque os alunos têm dificuldade para entender o que está disposto nessa tabela e fazer correlações entre as

informações lá contidas. Uma vez que as informações da tabela são bem compreendidas, pode-se entender o comportamento dos elementos químicos, fato de extrema importância para os próximos conteúdos do curso de química no Ensino Médio.

Após a utilização do Jogo Super Trunfo da Tabela Periódica, pode-se observar que houve melhora significativa no entendimento de como utilizar essa tabela, pois perceberam que nela se encontram dados que vão além de nome, símbolo, massa e número atômico de cada elemento. Passaram a entender como os elementos foram organizados e, ainda, verificou-se maior facilidade no entendimento das propriedades periódicas, principalmente as que estavam nas cartas como, por exemplo, eletronegatividade, ponto de ebulição, densidade, entre outros. Portanto, se o aluno conhecer as propriedades dos elementos, a probabilidade de armar uma estratégia e ganhar o jogo é maior.

Adicionalmente, pode-se observar que a atividade despertou o interesse dos alunos para o tema abordado, com consequências muito favoráveis para a aprendizagem. Eles passaram a fazer correlações entre as propriedades dos elementos como, por exemplo, eletronegatividade e configuração eletrônica, de modo natural e sem a

indução do raciocínio pelo professor, o que contribuirá para o aprendizado dos próximos conteúdos de ensino de química como, por exemplo, ligações químicas, propriedades dos materiais, ácidos e bases, entre outros.

Em função de relatos dos alunos em sala de aula, foi possível verificar que eles acharam a atividade importante, e que foi uma maneira de aproximar os conteúdos vistos em sala de aula com o cotidiano deles de forma divertida e dinâmica.

Cabe destacar que as cartas do jogo já foram apresentadas prontas para os alunos, após uma introdução teórica sobre a Tabela Periódica e suas propriedades. Eles tiveram apenas que aprender as regras do jogo. No entanto, o interesse por parte dos alunos foi grande, e alguns queriam jogar mais vezes e mostraram-se dispostos a montar um conjunto de cartas com os dados da tabela para que pudessem jogar em casa com os irmãos e amigos.

As cartas do jogo foram todas confeccionadas e os dados cuidadosamente selecionados para serem colocados. No entanto, após a aplicação do jogo, pode-se verificar que outra abordagem seria a própria turma confeccionar as cartas, pois o envolvimento destes com os conteúdos seria maior e o trabalho em grupo ainda mais favorecido.

Conclusão

Com a utilização do jogo *Super Trunfo da Tabela Periódica* para ensinar sobre essa tabela e as propriedades periódicas, melhoras significativas puderam ser observadas: os alunos se mostraram mais estimulados pelas atividades, favorecendo o acesso a conteúdos científicos de forma lúdica. O trabalho contribuiu no processo de ensino e aprendizagem, sendo a realização das atividades feitas de forma descontraída em um ambiente alegre e favorável. O jogo mostrou-se uma boa alternativa, visto que os alunos cobraram os jogos em outras aulas e se interessaram em confeccionar as cartas para que pudessem jogar em casa.

Nota:

1. Disponível em <http://www.lequal.net>.

Thiago Andre de Faria Godoi, aluno do curso de Licenciatura em Química da Universidade do Vale do Paraíba. **Hueder Paulo Moisés de Oliveira** (huederpaulo@yahoo.com.br), bacharel em Química pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), mestre e doutor em Ciências na área de Físico-Química pelo Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (IQSC/USP), é docente na Universidade Camilo Castelo Branco (Unicastelo). **Lúcia Codognoto** (luciacodognoto@hotmail.com), licenciada em Química e mestre em Química Aplicada na área de controle do meio ambiente pela UEM, doutora em Ciências na área de Química Analítica pelo IQSC/USP, é docente na Unicastelo.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o Ensino Médio*. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, v. 2. Brasília, 2006.

CUNHA, M.B. *Jogos didáticos de Química*. Santa Maria: Grafos, 2000.

CANTO, A.R. e ZACARIAS, M.A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. *Ciências & Cognição*, v. 14, n. 1, p. 144-153, 2009.

EICHLER, M.E. e DEL PINO, J.C. Computadores em Educação Química: Estrutura Atômica e Tabela Periódica. *Química*

Nova, v. 6, n. 23, p. 835-840, 2000.

ROMERO, J.H.S.; SILVA, C.S.; MARUYAMA, J.A. e OLIVEIRA, L.A. Jogos didáticos em espaço não formal: aprovação pelos visitantes. *Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 2007.

ROSA, M.I.P. e ROSSI, A.V. *Educação Química no Brasil*: memórias, políticas e tendências. Campinas: Átomo, 2008.

SOARES, M.H.F.B.; OKUMURA, F. e CAVALHEIRO, E.T.G. Proposta de um jogo didático para o ensino do conceito de equilíbrio químico. *Química Nova na Escola*, n. 18, p. 13-17, 2003.

TRASSI, R.C.M.; CASTELLANI, A.M.; GONÇALVES, J.E. e TOLEDO, E.A. Tabela

periódica interactiva: um estímulo à compreensão. *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

VAZ, W.F. e SOARES, M.H.F.B. Jogos no Ensino de Ciências e Química: uma experiência com menores infratores. *Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 2007.

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

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

Abstract: *Periodic Table: a Super Trunfo Game for elementary and high school students.* This study aimed at the development and application of an educational game that deals with the periodic table and periodic properties, for students in elementary and high school. The game Super Trunfo of the Periodic Table was developed based on commercially available card game called *Super Trunfo*®. This game allows students to understand the issue of dynamic way, making comparisons between the elements and also help to understand the placement of each chemical element in the Periodic Table. The students were more encouraged by the activities, facilitating the learning. The activity proved to be a good alternative, because the students charged in the games classes and other confections are interested in the cards so they could play at home.

Keywords: Didatic Games; Periodic Table; Education Methods.