

ADAPTAÇÃO DO JOGO *TETRIS* PARA O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA: UMA PROPOSTA PARA ENSINAR QUÍMICA NA REDE PÚBLICA DA CIDADE DE IPORÁ-GOÍAS

Tetris game adaptation to the education of the periodic - a proposed for education in the chemistry in public network in city Ipora-Goiás

Rita Ferreira Duarte¹
Nádia Cristina Ferreira¹
Maxweel Ferreira Grandes¹
Kelly Rejane de Oliveira Araujo^{2,3}
Eliana Tiba Gomes Grande¹
Dylan Ávila Alves^{1,3}
Alécio Rodrigues Nunes^{1,3}

RESUMO

A educação em química no nível médio é marcada pela pedagogia tradicional de ensino, o que pode dificultar a atividade docente diante da evolução tecnológica presente no cotidiano dos alunos. Nessa perspectiva, a abordagem tradicional pode proporcionar um desinteresse dos alunos e diversos pesquisadores trazem propostas inovadoras que promovem discussões no sentido de superar a pedagogia 'tradicional'. Tais propostas são corroboradas na revista científica "Química Nova na Escola" na qual apresenta alternativas que direcionam mudanças nos processos de ensino. Soares (2004) apresenta como alternativa no processo de ensino e aprendizagem a utilização de jogos lúdicos em sala de aula. Nesse sentido, este trabalho objetiva adaptar o jogo *tetris* ao ensino da tabela periódica. O jogo *tetris* ficou bastante conhecido na década de 80 e é utilizado até os dias atuais, e sua adaptação para o ensino pode contribuir com a educação dos discentes quanto à compreensão desta ferramenta química, sem a necessidade do processo de memorização. A adaptação do jogo *tetris* propõe inserir os símbolos dos elementos químicos da tabela periódica nas peças do jogo, onde serão encaixadas, formando grupos que constituem a tabela. Dessa forma, os alunos terão a oportunidade de se relacionarem com a tabela periódica e suas propriedades de forma diferenciada, de modo que ocorra uma aproximação do conteúdo com a realidade do aluno inserido no mundo digital, podendo tornar o conteúdo químico mais satisfatório e de fácil compreensão ao aluno. O estudo ainda fez uma breve coleta de dados da aceitação do jogo *tetris* pelos alunos.

Palavras - chave: Jogos lúdicos. Tabela Periódica. Ensino de Química.

Abstract

Education in chemistry at the secondary level is marked by teaching traditional pedagogy which can impede the teaching activity in the face of technological evolutions present in the daily students. In this view, the traditional approaches can provide a disinterest of students and researchers bring many innovative proposals that promote discussions towards overcome

¹Instituto Federal Goiano – Câmpus de Iporá – Goiás

²Instituto Federal de Goiás - Câmpus Aguas Linda – Goiás

³Instituto de Química – Universidade Federal de Goiás - Goiânia/Goiás

'traditional' pedagogy. Such proposals are supported in the scientific journal "Chemistry New School" that presents alternatives that leads to changes in teaching processes. Soares (2004) presents an alternative in the teaching process and learning the use of educational games in the classroom. Accordingly, this work aim is to adapt the *tetris* game to teaching the periodic table. The *tetris* game became well known in the 80s and is used to the present day, and its adaptation to teaching can contribute to the education of students as understanding of this chemistry tool without the need for memorization process. The adaptation of the game *tetris* proposed inserting the symbols of the chemical elements in the periodic table game pieces, which are fitted forming groups constituting the table. Hence, the students will have opportunity to relate to the periodic table and their different properties, and there may be a closeness of the content with the reality of student inserted in the digital world, being able to make the most satisfactory chemical contents and easy to understand the student. The study also made a brief data collection acceptance of *tetris* game by students.

Key words: Fun games. Periodic Table. Chemistry Education.

Introdução

Em nosso país, o Ensino de Ciências foi introduzido no currículo do Ensino Básico como condição de formação do cidadão e para atender às necessidades do desenvolvimento tecnológico do país. Mundialmente, o desenvolvimento do ensino de Ciências sempre esteve vinculado aos aspectos políticos e econômicos da época. Países com longa tradição científica, como Inglaterra, França, Alemanha e Itália, definiram cada um, com suas prioridades e inclinações, o que e como se deve ensinar ciências, do nível elementar ao superior (SANTOS; BISPO; OMENA, 2005).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96), no seu Art. 22, determina que a educação básica tenha por finalidade assegurar ao educando uma formação que lhe possibilite o exercício da cidadania e o progresso no trabalho e em estudos futuros (BRASIL, 1997). A educação passou a ser legalmente reconhecida como instrumento social básico, não sendo possível o indivíduo pensar sua conquista sem a aquisição do saber (SILVA; CAIXETA, 2015).

O Ministério da Educação (MEC), em 1997, procurando implementar um novo paradigma curricular, disponibiliza, em caráter de recomendação, a todos os sistemas de ensino e escolas, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental. Os Parâmetros para o Ensino de Ciências sugerem que a ciência seja mostrada como um conhecimento capaz de colaborar para a compreensão da cidadania como prática coletiva dos direitos e deveres políticos, civis e sociais, e para compreensão do mundo e suas transformações (AZEVEDO, 2008).

Diante desse contexto, o ensino de química torna-se uma ferramenta importante nesse processo, pois possibilita melhor compreensão do mundo físico e construção da

cidadania, contribuindo para uma visão mais ampla do conhecimento, colocando na sala de aula propostas socialmente relevantes, que faça sentido e possa integrar à vida do aluno(UEHARA, 2005).

Ensino de Química

Na sociedade atual, para que o cidadão contribua para o exercício de cidadania é necessário que ele disponha de informações acerca de conhecimento químico, diretamente ligado à sociedade em que está inserido. Nesse sentido, o ensino de química proporciona ao aluno compreender os fenômenos químicos mais diretamente relacionados a sua vida cotidiana, tais como manipular as substâncias com as devidas precauções, interpretar as informações químicas transmitidas pelos meios de comunicação, compreender e avaliar as aplicações e implicações tecnológicas. De posse dessas informações torna-se possível ao educando saber discernir os benefícios e malefícios relativos à química. É preciso entender as diferenças entre substâncias e materiais, com a finalidade de compreender como eles se inter-relacionam com o meio e como reagem com outros materiais formando compostos cada vez mais complexos. Nesse aspecto o conhecimento da tabela periódica torna se fundamental(KRASILCHIK, 1985).

Tabela Periódica

A Tabela Periódica surgiu para organizar os elementos que têm propriedades químicas e físicas semelhantes. Indubitavelmente a Classificação Periódica dos Elementos é considerada um marco na história da química e sua organização começou na década de 60, do século XIX, quando Dmitri Ivanovich Mendeleev, apresentou à comunidade científica a sua lei periódica dos elementos. Mendeleev conhecia pouco mais de 60 elementos químicos e algumas de suas propriedades. Ele ordenou esses elementos em um quadro, que tinha colocado na parede de seu laboratório, assim foram colocados em cartas os elementos químicos conhecidos. Porém, Mendeleev deixou posições vazias em sua tabela, na qual ele designou para os elementos desconhecidos, que iriam ser descobertos (LEMES; JUNIOR, 2008).

Após os estudos iniciais de Mendeleev, surgiram outros cientistas que contribuíram e foram aperfeiçoando cada vez mais a estrutura da Tabela Periódica de Mendeleev até chegar à Tabela Periódica atual. A Tabela Periódica é constituída por 118 elementos químicos os quais, estão agrupados na forma de períodos e grupos. Os elementos estão arranjos

horizontalmente, em sequência numérica, de acordo com seus números atômicos, resultando no aparecimento de sete linhas horizontais, que são denominadas de períodos. As linhas verticais são formadas por elementos cujas estruturas eletrônicas externas são similares. Em um grupo, os elementos têm propriedades semelhantes enquanto nos períodos, as propriedades são diferentes. Na tabela há sete períodos, e os grupos são numerados de 1 a 18. Na tabela periódica ainda é possível verificar a classificação dos elementos por representação de cores variadas, que diferem os metais, os elementos com propriedades intermediárias (antigos semimetais), os não metais (ametais) e os gases nobres (VEIGA; QUENENHENN; CLAUDETE, 2008).

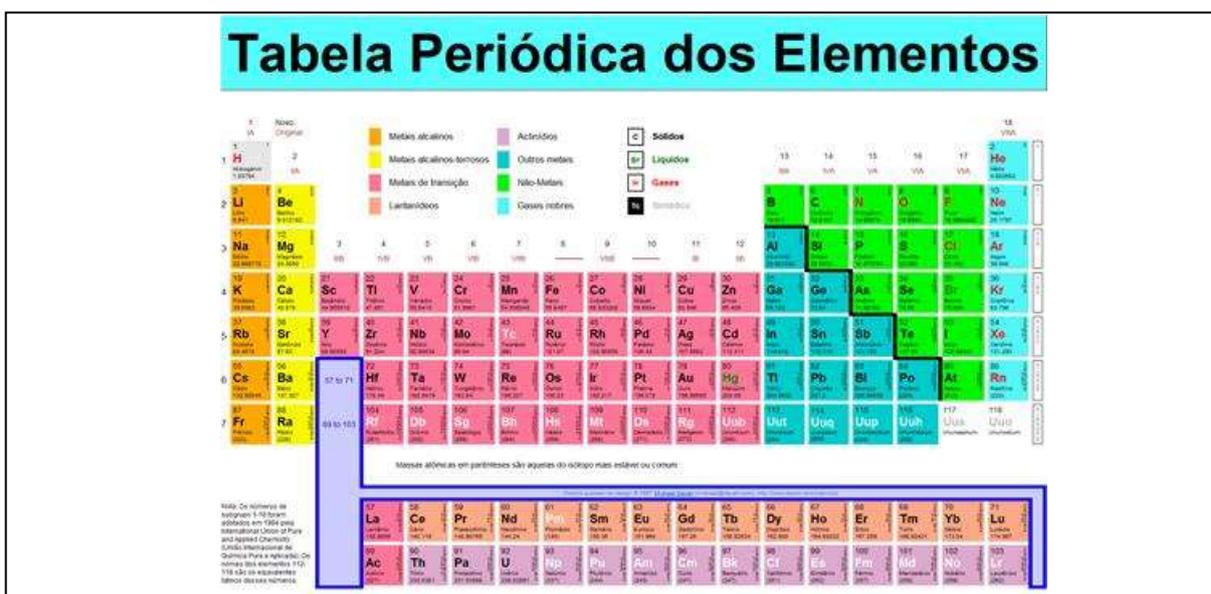


Figura 1-Tabela periódica atual (LEMES; JUNIOR,2008)

Jogos Digitais na Educação

Com o avanço da tecnologia começaram a surgir possibilidades e oportunidades para modificar o processo do ensino de química. Dentre estas propostas, os jogos digitais ganharam maior destaque, à medida que estimulam os alunos à construção do conhecimento, proporcionando a superação de limites e desafios. Isso permite o desenvolvimento de diversos conhecimentos (KULPA; CECHIN; FERNANDES, 2012).

Portanto, uma das formas de se promover um ensino de qualidade é o emprego de tecnologias que se apresentam como ferramentas tecnológica-pedagógicas. Propiciando assim, a integração do aluno no mundo digital ao otimizar os recursos disponíveis, possibilitando uma multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, de maneira dinâmica e autônoma(MELO & MELO, 2005).

Atividade Lúdica no Ensino

A atividade lúdica destacada como item de significado de jogo pode ser definida como uma ação divertida, relacionada aos jogos, seja qual for o contexto linguístico, com ou sem a presença de regras, sem considerar o objeto envolto nessa ação. Soares ainda diz que é somente uma ação que gera o mínimo de divertimento (SOARES, 2004).

Um jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa. A ludicidade está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia. A função educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidades e saberes (CUNHA, 2012). O objetivo do jogo é o equilíbrio entre as duas funções.

Dessa forma, o jogo deverá ter caráter educativo e para que isto ocorra este deve ser mediado pelo professor, promovendo com essa ação atividades sérias e comprometidas com a aprendizagem.

Jogo Tetris

Criado pelo engenheiro Alexey Pajitnov, em 1984, no Centro de Computadores da Academia Russa das Ciências, o jogo *tetris* original consiste em encaixar figuras formadas pela composição de quatro quadrados que descem pela tela, de modo a formar linhas horizontais. Quando uma linha é formada, ela desaparece e as camadas superiores descem e configura uma pontuação para o jogador. A partida é encerrada quando a pilha de peças chega ao topo da tela (KULPA; CECHIN; FERNANDES, 2012).

A criação do jogo *tetris* foi considerada de grande importância para o meio acadêmico, pois permitiu significativas descobertas no campo da análise combinatória. Contudo, ao invés de buscar algo mais complexo com o jogo, o matemático russo Alexey Pajitnov resolveu apenas simplificar o esquema de análise combinatória, trabalhando com peças formadas por quatro quadrados (BOZZA, 2011).

Enquanto Pajitnov trabalhava no Centro de Informática de Dorodnicyn na Academia de Ciência da URSS, em Moscou, os soviéticos transformaram a descoberta em um divertido jogo de tabuleiro popular em várias regiões do bloco socialista. A novidade ao chegar a terras búlgaras caiu nas mãos de um empresário inglês chamado Robert Stein, que logo quebrou a barreira do mundo popular e trouxe o jogo para o Ocidente (BERGAMO, 2012).

O jogo *tetris* foi a mais nova aposta da empresa de videogames Nintendo no ano de 1988 e o mercado nipônico absorveu três milhões de exemplares do jogo, logo nos seus

primeiros meses. Estima-se que o *tetris* foi baixado mais de 80 milhões de vezes desde o início do mercado de jogos para o celular (SOUZA; MOITA; CARVALHO, 2011).



Figura 2 - Jogo tetris (www.joguinhosantigos.com)

Desenvolvimento

A plataforma do jogo *tetris* adaptada à tabela periódica foi desenvolvida de forma interdisciplinar com auxílio da equipe de informática do Instituto Federal Goiano – Câmpus Iporá, onde foram realizados os estudos, a diagramação, o estudo da linguagem de programação. O estudo da teoria acerca da tabela periódica e dos conceitos químicos envolvidos como: de número atômico, de elemento químico, de massa atômica e outros, foram desenvolvidos por uma aluna do curso de Licenciatura em Química. O estudo teórico realizado da tabela periódica ocorreu com o intuito de definir a melhor forma de introduzir o jogo na plataforma *tetris* e preservar ao máximo a base do jogo.

No jogo, cada grupo da tabela periódica é representado por uma cor, o que melhora sua identificação. Portanto, à medida que cada peça vai descendo, deverá ser encaixada formando um grupo correspondente ao da tabela periódica. Caberá ao discente, com auxílio do professor, encaixar cada peça em seu respectivo grupo, identificando assim a que grupo pertence a peça referente ao elemento químico.

A plataforma do jogo foi montada inicialmente no Programa Delphi XE3 (as figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 10 desenvolvidas no programa de informática pelo professor de TI) e durante o desenvolvimento do jogo foi feita a mudança para Delphi XE5, onde foi possível implantar códigos em cada peça. Para começar o jogo, uma tela inicial se apresentará como mostrado na

figura 3, e o aluno poderá escolher a opção de jogar, acessar sua pontuação ou estudar a tabela periódica. A opção de estudar a tabela periódica tem por finalidade ajudar o aluno a entender as posições dos elementos químicos na tabela e seus símbolos, além de verificar suas respectivas classificações.



Figura 3- Tela de início do Jogo

A página inicial apresenta o *link* para jogar que inicia as atividades na plataforma do jogo disposta para os discentes levando-os às etapas iniciais. Quando o discente entrar na tela inicial deverá escolher a opção jogar, então aparecerá a opção do nível do jogo (figura 4), local destinado para poder escolher o grau de dificuldade do jogo. O aluno poderá escolher entre três níveis de modalidade: fácil, médio e/ou difícil. Ao escolher o modo fácil (figura 5), ele irá calcular o tempo para completar os grupos, pois nessa modalidade as peças são liberadas em uma velocidade mais baixa. É considerada a fase inicial. Nessa fase os grupos aparecem divididos, indicando assim onde os elementos podem ser alocados.

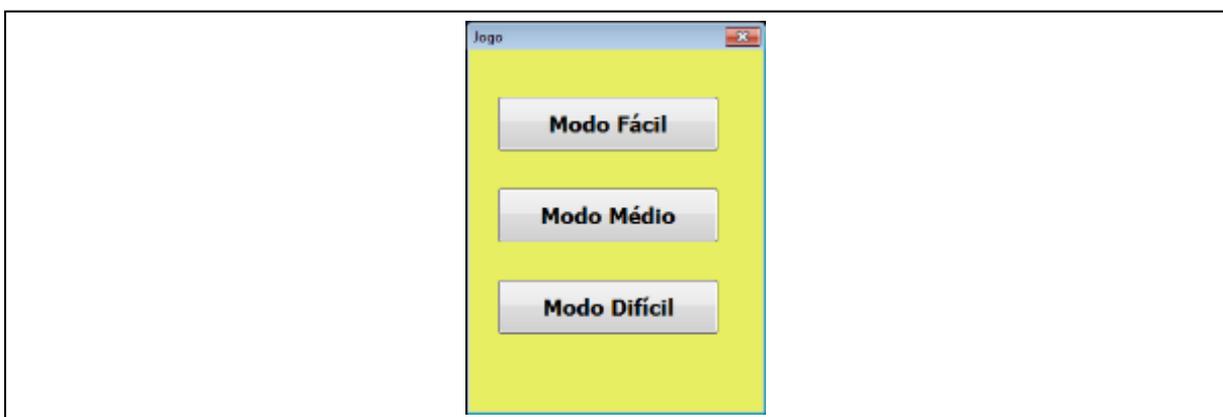


Figura 4- Tela de nível

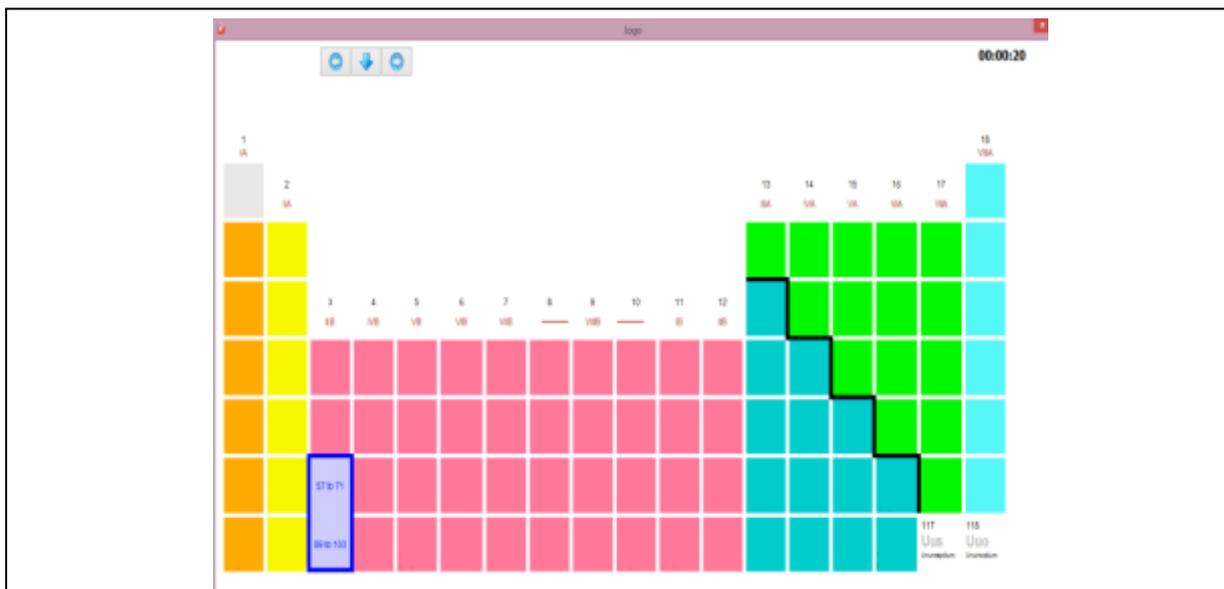


Figura 5- Tela no modo fácil

No modo médio, a tabela não está mais dividida em cores (figura 6), proporcionando um maior grau de dificuldade ao jogo e o aluno passa a jogar e a pontuar pelas peças encaixadas. A pontuação será contabilizada de acordo com o a quantidade de peças encaixadas, porém o tempo também é calculado, então quanto menor o tempo em que o aluno conseguir montar a tabela, melhor será a colocação no jogo. Nessa etapa, a velocidade de lançamentos da peça é maior que o da fase fácil.

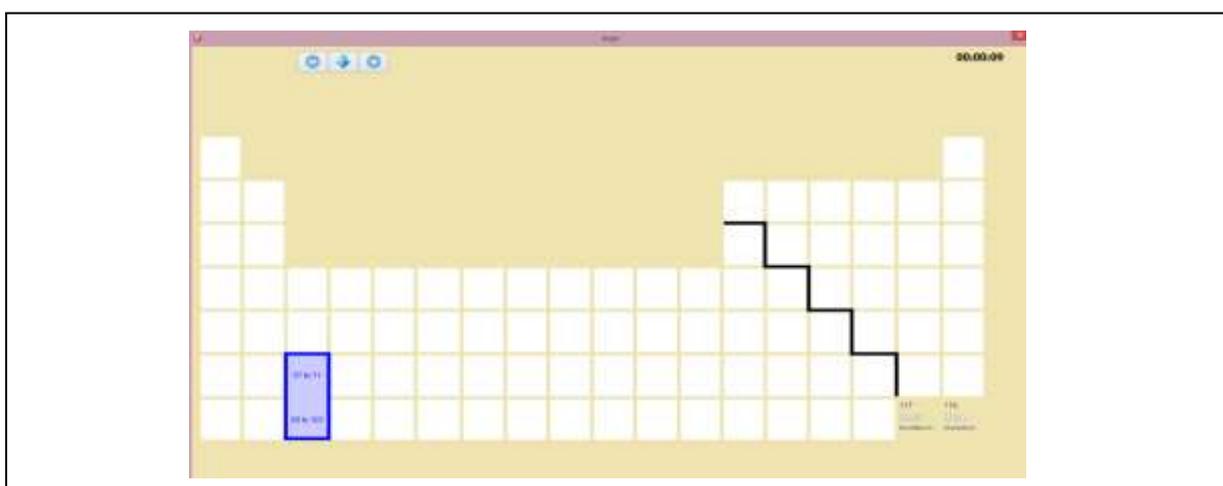


Figura 6- Tela no modo médio

No modo difícil, o ambiente apresenta um grau de dificuldade ainda maior, pois o aluno tem um tempo estipulado para completar a atividade, e este tempo pode ser mediado pelo professor nas configurações do jogo, através da plataforma *Delphi*. Neste nível a pontuação será dada pela quantidade de peças que o aluno conseguir encaixar na posição

corretamente. A velocidade de lançamentos da peça é similar à do modo médio. A figura 7 retrata o painel do modo difícil.

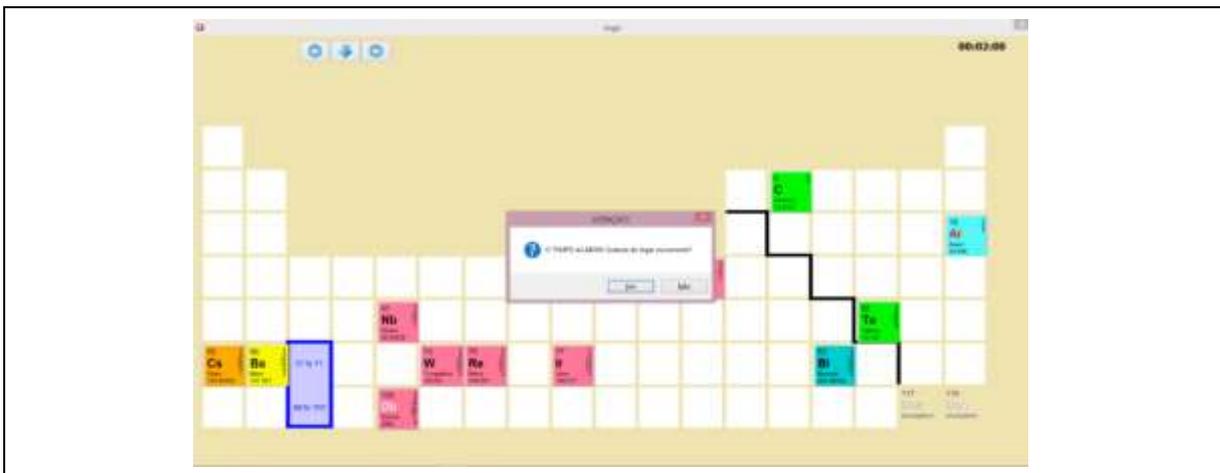


Figura7- Tela no modo difícil

Nesse jogo o professor é o moderador, obtendo acesso como administrador dos comandos, sendo assim, ele pode ver o que o aluno está fazendo, qual a sua pontuação, cadastro de novos jogadores e novos professores-administradores, podendo ter o controle total da plataforma do jogo.

Existe uma área destinada ao professor, onde ele poderá entrar e comandar os eventos. Essa é a área do administrador (figura 8). É possível nesse local cadastrar novos usuários ou fazer o *login* e cadastrar novos elementos, o que permite atualizar a plataforma, à medida que novos elementos são descobertos ou sintetizados. É permitido ao professor acompanhar o desempenho dos alunos cadastrados na plataforma, o que lhe garante agir de forma mais eficaz e estabelecer estratégias de ensino-aprendizagem para aquele aluno com maior dificuldade na disciplina. A partir de dados coletados sobre a pontuação dos alunos cadastrados torna-se possível construir relatórios individuais e detalhados de cada aluno, permitindo identificar os principais problemas na aprendizagem do conteúdo ministrado. O jogo também pode gerar relatórios por turma, por bimestre, semestre e anual.

A plataforma possui setas de movimentação das peças com os símbolos dos elementos químicos da tabela periódica. Uma seta que move a peça para a direita, outra que move para a esquerda e uma que move para baixo, isso de forma rápida, pois as peças do jogo descem de forma lenta no nível fácil, e ao clicar nas setas direcionais de acordo com a posição que o jogador quer, ela se movimenta de forma bem rápida no nível avançado, oferecendo um controle na manipulação das peças. As peças também se locomovem pelas setas do computador, com as mesmas configurações das setas implantadas na tela do jogo.

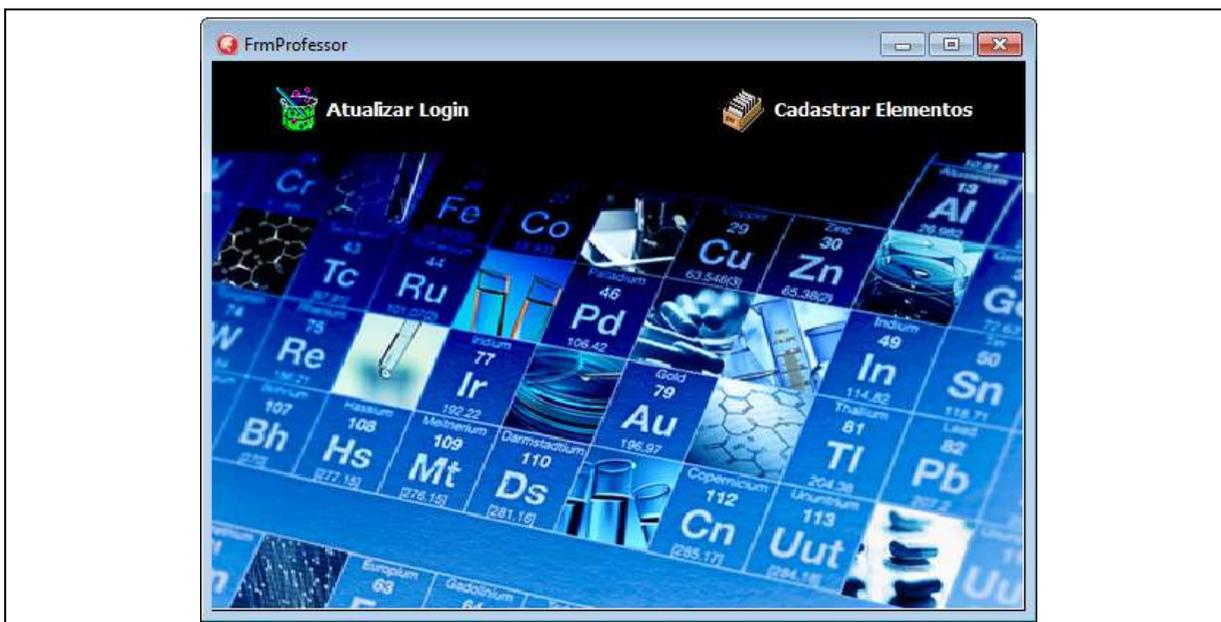


Figura 8-Tela do administrador do jogo

Para avançar nas etapas do jogo é preciso lembrar os conceitos estudados em sala de aula, como o conceito de número atômico de um elemento químico, de distribuição eletrônica e massa atômica. Cada elemento só pode ser retido no seu grupo, o que impede que ele fique retido em outros grupos da tabela periódica.

Considerações Finais

O trabalho tem como proposta utilizar uma adaptação do jogo *tetris* para o ensino da tabela periódica, porém, foi aplicado em pequena escala e é preciso verificar, ainda, a necessidade de uma maior aceitação do jogo *tetris* pelos discentes e docentes e explorar quais as contribuições do jogo no ensino da tabela periódica. A perspectiva é que este jogo seja utilizado como ferramenta de apoio para o ensino de química no Ensino Médio da rede pública da cidade de Iporá-GO, salientando que, este jogo deverá ser aplicado somente após uma aula teórica sobre o conteúdo abordado.

Além de contribuir para o ensino da tabela periódica, ele pode auxiliar no aprendizado dos símbolos dos elementos, na compreensão dos números atômicos e de massa, além da distribuição eletrônica.

O jogo pode propiciar o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos, pois oferece o estímulo e o ambiente necessário. Além de desenvolver a capacidade pessoal e

profissional do professor, através do desenvolvimento de conhecimentos sobre técnicas ativas de ensino (BERGAMO, 2012).

A maior contribuição deste trabalho é o jogo poder ser utilizado como ferramenta para ensinar de maneira que facilite a compreensão do estudo da tabela periódica. Embora este jogo tenha sido elaborado para se trabalhar no laboratório de informática, também pode ser utilizado em sala de aula de forma demonstrativa para os alunos.

Após a adaptação do jogo *tetris* ao ensino da tabela periódica, foi realizado um estudo prévio com 80 alunos de duas turmas de primeiro ano do ensino médio do Instituto Federal Goiano-Câmpus Iporá, utilizando-se de questionário aplicado aos alunos, constatou-se que, 50% dos alunos descreveram que o jogo é ótimo, 40% descreveram que o jogo é bom e 10% descreveram que o jogo é razoável, como mostra a figura 9. A figura 10 apresenta a plataforma do jogo finalizada.

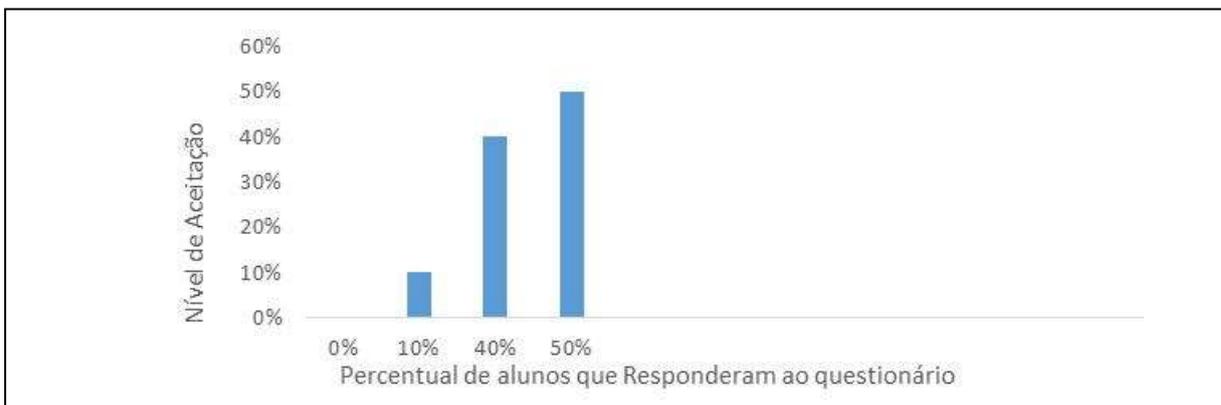


Figura 9- Dados da entrevista com os alunos

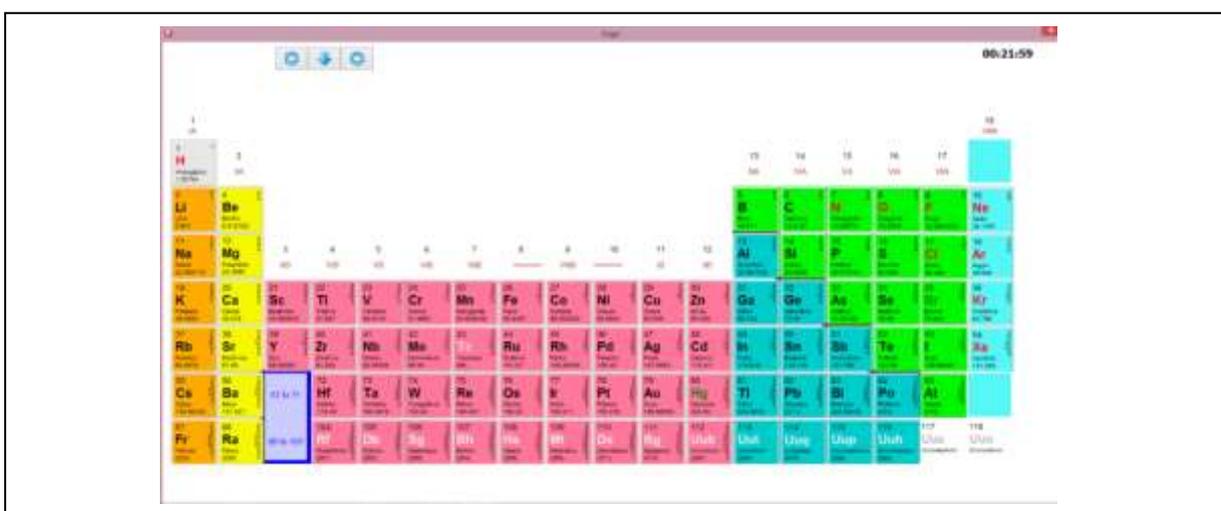


Figura 10- Plataforma do jogo pronto

A próxima etapa do trabalho é o desenvolvimento e aplicação do jogo com um maior número de alunos e professores, com a finalidade de ampliar a utilização do jogo em sala de aula ao gerar dados que propiciem adequações no jogo tornando-o mais eficaz. Nessa perspectiva, trabalharemos a possibilidade de inserção do jogo na forma de aplicativos para celular, em que os alunos poderão facilmente obter pela rede mundial de internet.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal Goiano-Campus Iporá pelas bolsas de iniciação, e a liberação do espaço para desenvolvimento do jogo, a FAPEG e Universidade Federal de Goiás-UFG-IQ pelo auxílio nos estudos, a Universidade Estadual de Goiás-UEG, por oferecer a oportunidade de publicação.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, O. M. Ensino de Ciências e Formação de Professores: Diagnóstico, Análise e Proposta. **Dissertação de Mestrado**, Manaus, 2008.

BERGAMO, J. A. Química Encantada: Os Jogos no Ensino da Química. **Monografia de Graduação**, Fortaleza, Abril 2012.

BOZZA, C. A História do Tetris. **Globo.com**, 2011. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2011/08/historia-do-tetris.html>>. Acesso em: 19 Agosto 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais. **MEC; SEMTEC**, Brasília, 1997.

CUNHA, M. B. D. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, p. 92-98, Maio 2012.

KRASILCHIK, M. Ensinando Ciências para Assumir Responsabilidades Sociais. **Ensino de Ciências**, Setembro 1985.

KULPA, C. C.; CECHIN, V.; FERNANDES, R. H. Te-3D Tetris: Um Jogo Digital para o Ensino de Desenho Técnico na Graduação. **4º Congresso Sul Americano de Desgin de Interação**, 2012.

LEMES, M. R.; JUNIOR, D. P. A Tabela Periódica dos Elementos Químicos Previstos por Redes Neurais Artificiais de Kohonen. **Química Nova**, v. 31, 2008.

MELO, S. D. N.; MELO, J. R. F. Softwares de Simulação no Ensino de Química: Uma Representação Social na Prática Docente. **EDT- Educação Temática Digital**, Campinas, v. 6, p. 51-63, jun. 2005.

SANTOS, P. O.; BISPO, J. D. S.; OMENA, M. L. R. D. A. O Ensino de Ciências Naturais e Cidadania Sob a Ótica de Professores Inseridos no Programa de Aceleração de Aprendizagem da EJA - Educação de Jovens e Adultos. **Ciência e Educação**, v. 11, p. 411-426, 2005.

SILVA, S.C.R.; CAIXETA, A.T.; Uma Adolescência de Prisões: O Papel do Orientador nos Projetos Educacionais da Escola. **Revista Sapiência**, v. 4, n° 1, setembro 2015.

SOUSA, R. P. D.; MOITA, F. M. C. D. S. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: Eduepb, 2011.

SOARES, H. F. B. O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicadas ao Ensino de Química. **Tese de Doutorado**, São Carlos, 2004.

A História do Tetris por Vadim Gerasimov. **Blog dos Joguinhos**, 2008. Disponível em: <<http://www.joguinhosantigos.com/2008/02/histria-de-tetris-por-vadim-gerasimov.html>>. Acesso em: 19 Agosto 2014.

UEHARA, F. M. G. Refletindo Dificuldades de Aprendizagem de Alunos do Ensino Médio no Estudo do Equilíbrio Químico. **Dissertação de Mestrado**, Natal, 2005.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CLAUDETE, C. O Ensino de Química: Algumas Reflexões. **CEMAD**, 2008.