

Q-Memória: um jogo da memória digital para o estudo de Química no ensino médio

David Wesley Amado Duarte¹, Igor William Pessoa da Silva¹, Ana Karinne Feitosa Duarte²

¹Instituto Federal do Ceará – Campus Crato (IFCE)
Rodovia CE 292, Km 15 – 63.115-500 – Crato – CE – Brazil

²Grupo de Pesquisa em Tecnologias Educacionais – IFCE – Campus Crato (IFCE)
Rodovia CE 292, Km 15 – 63.115-500 – Crato – CE – Brazil

davidduarte@ifce.edu.br, igorwm9@gmail.com, karinnefeitosa@hotmail.com

Abstract. *This work presents the description of a digital memory game, named Q-Memory. The game presents a didactic sequence with chemistry fundamental subjects, arranged in eight levels. The Theory of Meaningful Learning is the underlying pedagogical theory. For the student to progress in the game is necessary to learn representations, concepts and propositions. It was developed on the Unity 3D platform, and is a Single Player game for Desktop in the version presented. The game takes into account the student's cognitive structure as well as his previous knowledge. It is expected greater mastery of covered contents, with the students progressing in the discipline studies without difficulties.*

Resumo. *Este trabalho traz a descrição de um jogo da memória digital, denominado Q-Memória. O jogo apresenta uma sequência didática com assuntos fundamentais de química, dispostos em oito níveis. A Teoria da Aprendizagem Significativa é a teoria pedagógica subjacente. Para que o aluno progrida no jogo é necessário aprender representações, conceitos e proposições. Foi desenvolvido na plataforma Unity 3D, e é um jogo Single Player para Desktop na versão apresentada. O jogo leva em consideração a estrutura cognitiva do aluno, bem como seus conhecimentos anteriores. Espera-se que o aluno apresente maior domínio dos conteúdos abordados, progredindo nos estudos da disciplina sem maiores dificuldades.*

1. Introdução

Alunos iniciantes no estudo de Química sentem dificuldade de ter que aprender a linguagem química. Muito do conteúdo da disciplina é abstrato e o correto entendimento de tal linguagem é fundamental para a completa absorção do assunto. Eles precisarão conhecer os elementos químicos e seus símbolos, os átomos e suas estruturas internas (prótons, nêutrons e elétrons), dentre outros conceitos que serão a base para o assentamento de conhecimentos mais complexos.

O combate a tal dificuldade tem sido buscado com a ajuda das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação. *Softwares* educativos, videoaulas, blogs, ambientes virtuais de aprendizagem, jogos digitais (educativos ou não), entre outros,

são ferramentas que se têm usado para ajudar nesse combate [Argawal and Saha 2011; Sendlinger et al 2008; Talib et al 2014].

Nesse sentido, este trabalho traz a descrição de um jogo da memória digital, denominado Q-Memória, que apresenta uma sequência didática com assuntos fundamentais para os estudos da Química, com objetivo de suplementar aulas expositivas da disciplina.

2. Justificativa Pedagógica

O jogo da memória digital Q-Memória foi desenvolvido com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel. Durante o primeiro ano do ensino médio os alunos entram em contato com a simbologia da Química, a estrutura dos átomos, a Tabela Periódica, dentre outros assuntos. Estes conhecimentos são fundamentais para os conteúdos que virão a seguir.

A Teoria de Aprendizagem Significativa descreve que a estrutura cognitiva do aluno, ou seu conjunto atual de conhecimentos, é o patamar inicial para a deposição e fixação de novos conhecimentos. Ausubel (2003) defende que o processo de ensino e de aprendizagem só é efetivo se nessa estrutura já estiverem presentes certos componentes que servirão para ancorar o novo conhecimento que chega. Se na estrutura não houver essa base, o professor deve apresentar meios para criá-la.

A aprendizagem anterior atua sobre a aprendizagem atual através de transferências positivas ou negativas. Ou seja, a estrutura cognitiva pode facilitar ou inibir a aquisição de novos significados [Ausubel 2003]. Como exemplo, uma ‘Tarefa A’ pode influenciar uma ‘Tarefa B’ fazendo da primeira uma precursora na mesma situação de aprendizagem da segunda. Ou seja, para que o aluno resolva a Tarefa B, ele tem de ter aprendido certos conceitos na Tarefa A.

3. Metodologia de Desenvolvimento

O desenvolvimento do Q-Memória se deu em quatro fases: concepção (definição das linhas gerais do jogo); planificação (construção do esquema da estrutura do jogo); implementação (desenvolvimento propriamente dito); e avaliação (uso do jogo por alunos do primeiro ano do ensino médio, com realização de pré-teste e pós-teste).

A ferramenta de desenvolvimento utilizada foi o *Unity 3D*. Ela foi utilizada por ser uma ferramenta gratuita, multiplataforma, que pode importar diversos tipos de formatos de áudio, vídeo, imagens e texto, criando animações, gráficos, *scripts*, etc. A versão aqui demonstrada é um jogo da memória *Single Player* para *Desktop*.

O jogo tem como público alvo aqueles alunos que estão ingressando no ensino médio. Porém, tanto pode ser usado por alunos do 9º ano do ensino fundamental, como no nivelamento de alunos do ensino médio (2º e 3º ano) e de alunos do primeiro semestre da graduação, quando for o caso.

4. Descrição do Q-Memória

O Q-Memória é um jogo da memória digital que apresenta uma série de elementos da aprendizagem significativa. Para atingir os objetivos pedagógicos, cada fase jogada depende das competências e habilidades adquiridas na fase anterior.

Foi montada uma sequência didática que leva o aluno a aprender conceitos complexos a partir de conceitos mais simples. Assim, a base literal da memorização é apenas uma etapa da construção de entendimentos mais complexos. A aprendizagem significativa se dá quando o aluno consegue relacionar as informações encontradas na sequência didática do jogo, dando a sua própria interpretação, de forma organizada e logicamente hierarquizada.

O Q-Memória utiliza o conceito de jogo da memória, mas os pares de cartas a serem descobertos não são iguais. Ao invés disso, apresentam conceitos relacionados. Por exemplo, no primeiro nível o aluno deve encontrar o nome do elemento químico em uma carta e o símbolo desse elemento químico em outra carta.

O jogo apresenta a possibilidade de se utilizar os três tipos de aprendizagem significativa de David Ausubel. A aprendizagem representacional, quando o aluno associa o símbolo do elemento químico ao seu nome (o símbolo se equipara ao referente). A aprendizagem conceitual, quando o aluno passa a reconhecer os elementos pelos seus símbolos, utilizando-os em outros contextos, como no entendimento de uma determinada fórmula química. E aprendizagem proposicional através de ideias expressas em proposições ou frases. Por exemplo, quando o aluno aprende que átomos podem ganhar ou perder elétrons, tornando-se íons, que são entidades diferentes das originais.

O Q-Memória é composto por oito níveis, com dificuldade crescente baseada na sequência didática (Tabela 1). Cada nível apresenta um número diferente de fases, de acordo com o número de combinações que foi possível montar. Cada uma das fases possui um botão de ajuda, que pode ser acessado a qualquer momento.

Tabela 1. Relações da sequência didática para os níveis do Q-Memória

Nível	Relações	Exemplo
1	Nome e símbolo do Elemento químico	H → Hidrogênio
2	Símbolo do Elemento químico e Família da Tabela Periódica	H → 1 A
3	Símbolo do Elemento químico e Número de elétrons na camada de valência	H → 1 elétron
4	Símbolo do Elemento neutro e Símbolo do Íon resultante da perda ou ganho de elétrons	O → O ⁻²
5	Símbolo do Íon Monoatômico e Nome do Íon	Na ⁺ → Íon Sódio F ⁻ → Íon Fluoreto
6	Símbolo do Íon Poliatômico e Nome do Íon	NH ₄ ⁺ → Íon Amônio
7	Combinação de Íons e Símbolo/Nome de Compostos Iônicos	Na ⁺ + Cl ⁻ → NaCl (Cloreto de Sódio)
8	Átomos de Não-Metals e Símbolo/Nome de Compostos Moleculares	C + 4H → CH ₄ (Metano)

Cada fase, dentro de cada nível, apresenta um conjunto único de cartas, que são organizadas aleatoriamente a cada reinício. O nível pode ser jogado na sequência de fases, ou pode ser jogada uma fase especial denominada Fase Desafio.

A Fase Desafio apresenta todas as combinações de todas as fases randomicamente distribuídas. Porém, esta fase tem uma quantidade limitada de cliques

(16 pares abertos) para evitar que o aluno jogue aleatoriamente e consiga vencer sem saber o que está fazendo. A Fase Desafio não possui ajuda.

4.1. Tela Inicial

A tela inicial do Q-Memória possui quatro botões com as opções: Jogar (novo jogo ou carregar um jogo salvo); um Gerenciador de Níveis que leva o jogador a uma tela com todos os níveis (jogados ou não); Créditos; e Sair (Figura 1).



Figura 1. Tela inicial do Q-Memória

4.2 Os Níveis do Q-Memória

O primeiro nível do jogo apresenta 7 fases. Cada uma das fases possui um número fixo de combinações (8 pares), incluindo a fase desafio. Este nível relaciona o símbolo do elemento químico e o nome deste elemento (Figura 2).

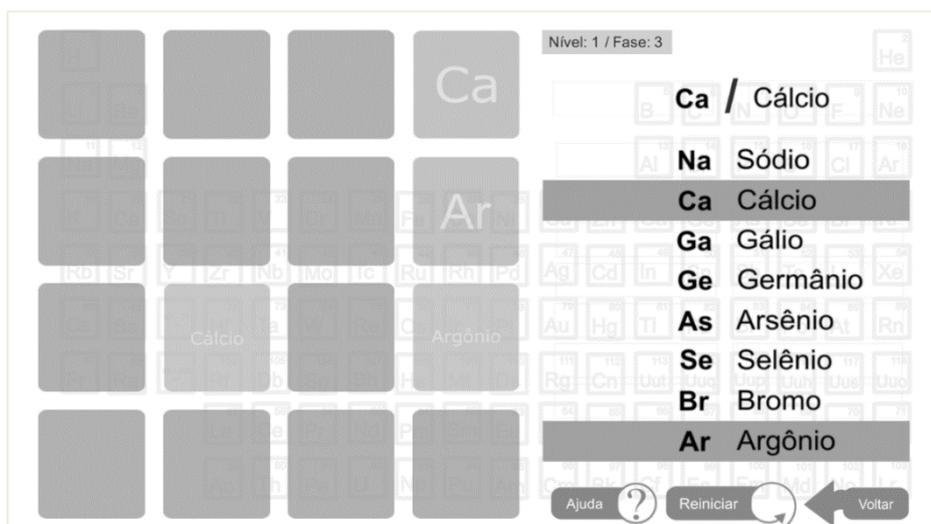


Figura 2. Captura de tela de uma das fases do Nível 1 com Ajuda visível

O Nível 2 relaciona o símbolo do elemento químico (já visto no Nível 1) à Família que ele pertence na Tabela Periódica (Figura 3).

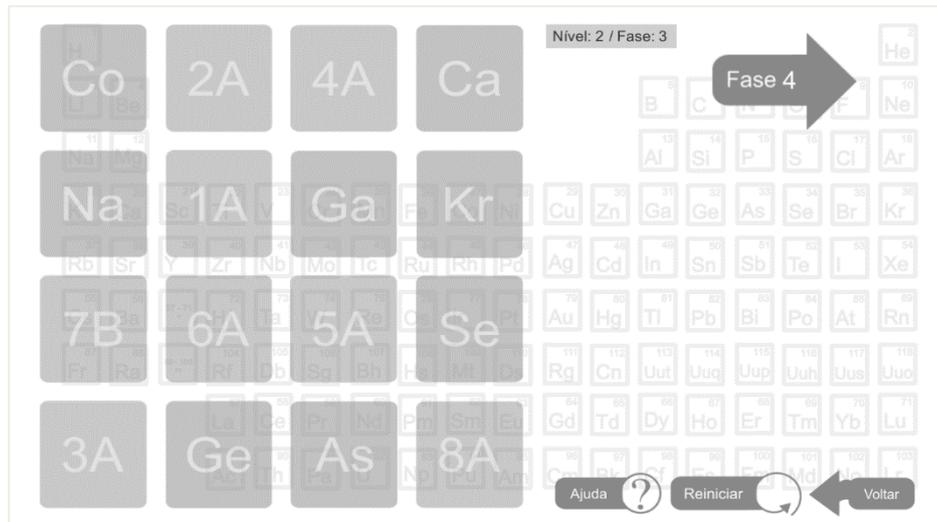


Figura 3. Captura de tela de uma das fases do Nível 2 sem Ajuda visível

O Nível 3 relaciona o símbolo do elemento químico com o número de elétrons que ele apresenta na camada de valência (Figura 4).

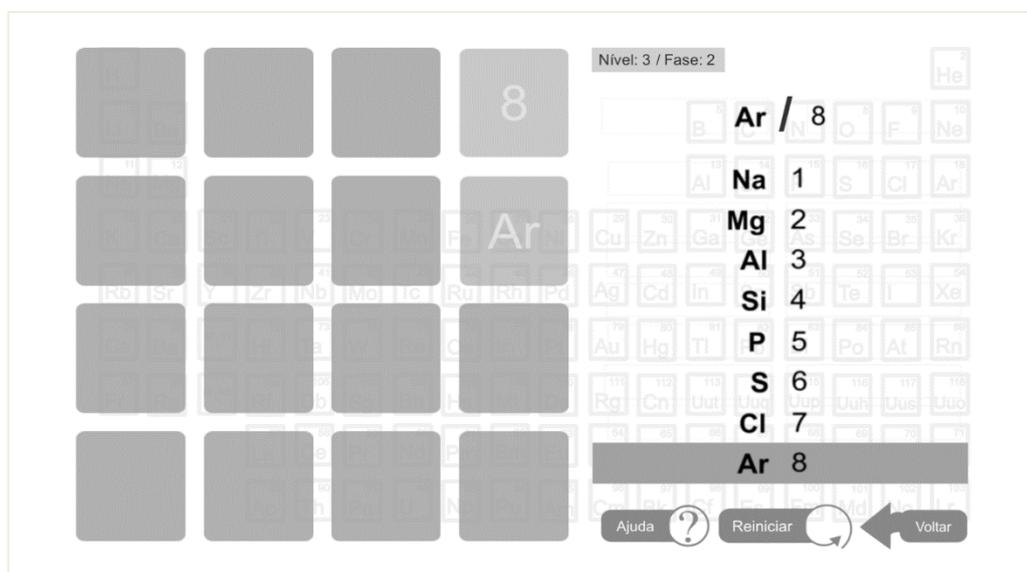


Figura 4. Captura de tela de uma das fases do Nível 3

O Nível 4 relaciona o símbolo do elemento químico e o símbolo do íon resultante da perda ou ganho de elétrons. O Nível 5 relaciona o símbolo de íons monoatômicos com os seus respectivos nomes. O Nível 6 relaciona o símbolo de íons poliatômicos com seus nomes. O Nível 7 utiliza os nomes e os símbolos dos íons (mono e poliatômicos) relacionando-os com nomes e estruturas de compostos iônicos. O último Nível (Nível 8) relaciona elementos de não-metais entre si para formar compostos moleculares através de ligações covalentes.

Ao concluir o jogo o aluno recebe um *Feedback* de finalização, conforme pode ser visto na Figura 5.

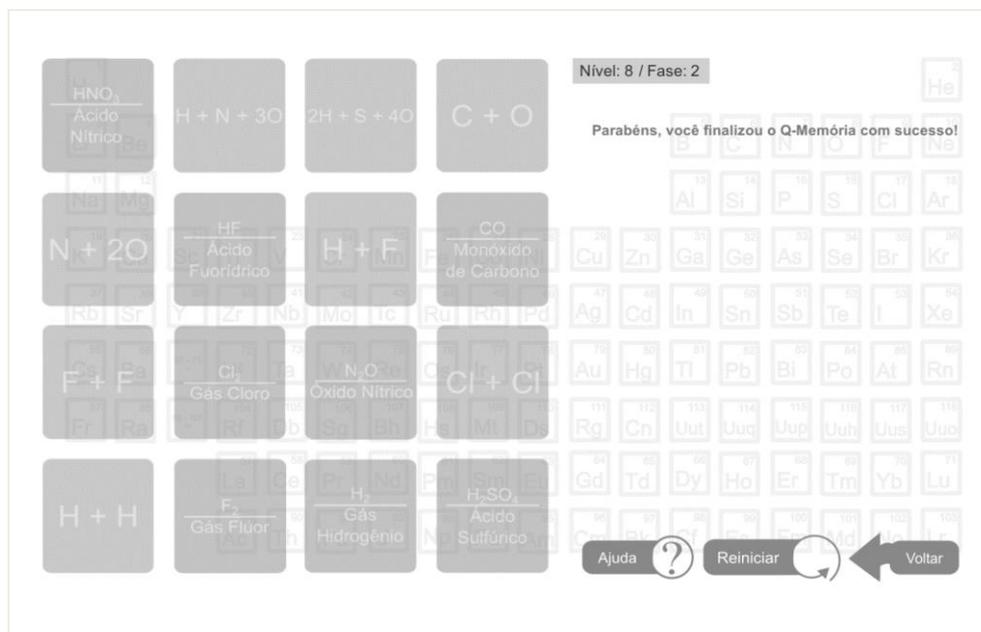


Figura 5. Captura de tela da mensagem de finalização do Q-Memória

5. Impactos Esperados

O Q-Memória, nesta versão, deve ser usado como suplemento às aulas expositivas. Portanto, o jogo não pode prescindir da presença e do auxílio do professor. O aluno, ao jogar o jogo, entrará em contato com informações apresentadas pelo professor, que serão complementadas pelo jogo.

Levando em consideração que o aluno não possua nenhuma base de conhecimentos, o Q-Memória fornece os organizadores avançados que servirão de suporte para subsunção de novos conhecimentos.

Se o aluno tem conhecimento em determinada área da sequência didática, o jogo fornece a opção de jogar a fase desafio e “provar” que ele o possui. No final, o que se espera é que o aluno apresente maior domínio sobre os conteúdos abordados, sendo possível progredir nos estudos da disciplina sem maiores percalços.

6. Considerações Finais

Este trabalho traz a descrição do Q-Memória, um jogo da memória digital usado para suplementar os processos de ensino e de aprendizagem de Química no ensino médio. O jogo se baseia em uma sequência didática com dificuldade crescente dessa disciplina.

O jogo apresenta os três tipos de aprendizagem significativa descritos por Ausubel (2003), as aprendizagens representacional, conceitual e proposicional. A sua mecânica (associação de pares de cartas com conceitos complementares) pode ser usada em qualquer tipo de disciplina.

O desenvolvimento e o aperfeiçoamento continuam através de análises com alunos do ensino médio de escolas estaduais e federais da região do Cariri Cearense. Pretende-se desenvolver versões *web* e *mobile* do Q-Memória nos trabalhos futuros.

Referências

- Argawal, M. and Saha, S. (2011) “Learning chemistry through puzzle based game: atoms to molecule”, In International Conference on Emerging Elearning Technologies and Applications, 9, Stará Lesná, IEEE, pages 189-194, <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6112613>.
- Ausubel, D. P. (2003) “Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva”, Plátano Edições Técnicas, 1th edition.
- Sendlinger, S. C. et al. (2008) “Transforming chemistry education through computational science”, In *Computer in Science & Engineering*, pages 34-39. IEEE. <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=4604503>.
- Talib, O. et al. (2014) “Implementing the SEA application for organic chemistry: arrow-pushing versus electron-moving techniques”, In Information Technology Based Higher Education and Training, England, pages 1-5, <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=7155719>.