

# Química Elevator: Um Jogo Digital para o Ensino da Tabela Periódica

Patrick Aparecido Rocha Faria\*

Leandro Henrique Furtado Pinto Silva†

Pedro Moisés de Sousa‡

Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Universidade Federal de Viçosa - campus Rio Paranaíba, Brasil

## RESUMO

A educação, impulsionada pelo cenário trazido pela crescente tecnologia, demanda, cada vez mais, de métodos que estimulem os alunos em sua aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento. Diante disso, o que era bastante efetivo em décadas passadas, necessita de fomentos que agreguem à construção do conhecimento e preparação do cidadão para a realidade que o cerca. Uma alternativa acerca do exposto é a inclusão de aspectos lúdicos na educação, pois os jogos oferecerem desafio e proporcionam um ambiente competitivo, o qual gera atração das pessoas. O presente trabalho apresenta um jogo, o “*Química Elevator*”, construído a partir das tecnologias *Unity 3D* e *SQLite* para potencializar o ensino e aprendizagem da disciplina de Química no Ensino Médio, mais especificamente a Tabela Periódica.

**Palavras-chave:** Jogo Educacional, Tabela Periódica, Auxílio na aprendizagem.

## 1 INTRODUÇÃO

As novas tecnologias influenciam o modo como interpretamos, comunicamos e enxergamos o mundo. As inovações tecnológicas aumentaram a eficiência das atividades humanas em diversas áreas, como, por exemplo: na medicina, produção industrial, comunicação e educação [1]. A partir dessas inovações, surgiram os jogos digitais, os quais passaram a ser usados de forma pedagógica, possibilitando a criação de cenários educativos e laboratórios virtuais de diversas disciplinas [2].

A Química é uma ciência fundamental para a vida de todos, pois estuda a estrutura, composição, transformações e fenômenos de diferentes materiais que compõem o Mundo. Entretanto, Moraes *et al.* [3] dizem que química é apresentada ao aluno de forma distante do seu cotidiano, sem explicar o porque está sendo estudado, causando uma negatividade, desinteresse e dificuldade no aprendizado. Outros problemas podem ser encontrados, como a falta de realização de experimentos, falta de laboratórios químicos nas escolas, o que gera uma desmotivação do aluno.

Uma alternativa ao problema, os jogos didáticos, podem ser utilizados como uma ferramenta para auxílio na aprendizagem de química, pois permitem uma visão estratégica que auxilia no desenvolvimento das capacidades intelectual e cognitiva do estudante [4]. O desafio e o sentimento competitivo gerado pelos jogos, junto com um cenário cheio de conteúdos de uma determinada disciplina, motivam o estudante a aprender de forma lúdica. Além disso, os jogos digitais auxiliam na socialização do estudante, pois passam a comunicar-se com outros alunos discutindo sobre o jogo [5].

Com um foco em uma jogabilidade simples e divertida, junto com elementos narrativos que atraem o jogador, o jogo que foi desenvolvido tem como objetivo o auxílio na aprendizagem da tabela

periódica, através de questões e interação com o cenário, utilizando componentes de Computação Gráfica.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, estamos presentes em uma sociedade onde o fluxo de informação é intenso, tal fato trouxe diversas transformações na forma em que vivemos e interagimos. Na educação o cenário não se difere, afinal o método de ensino tradicional, que era bastante efetivo nas décadas passadas, necessita de fomentos que agreguem à construção do conhecimento e preparação do cidadão para a atual realidade [6]. Assim, há a importância de incluir aspectos lúdicos na educação, pois os jogos oferecerem desafio e proporcionam um ambiente competitivo que gera atração das pessoas. Ao agregarmos esses fatores, oriundos da inserção dos Jogos Didáticos à um ambiente rico de aprendizagem, o resultado se dá com alunos estimulados a aprenderem, ocasionando um cenário onde a desmotivação por determinada disciplina atenua [5].

Os Jogos Digitais começaram, recentemente, a ser utilizados como ferramentas educacionais, impulsionados pela popularidade dentre o público mais jovem. Por esse motivo, foram visto como ótima estratégia na busca por um maior interesse de alunos desmotivados nos estudos [7]. Ainda assim, o cenário necessita de uma boa preparação dos professores que serão responsáveis por inserir os jogos como ferramenta de apoio ao ensino [5].

## 3 TRABALHOS RELACIONADOS

O trabalho de Bardella [8] estuda possibilidades da utilização de jogos digitais na educação. Além disso, desenvolve um jogo de química intitulado “*Quimecrível*” utilizando o *Construct 2*, que é uma ferramenta usada para a criação de jogos sem necessidade de um conhecimento amplo em programação. Assim, professores e alunos de química podem criar jogos empregando apenas sua imaginação e conhecimento.

O jogo de Bardella consiste em um “quebra-cabeças” apresentado com imagens de um caderno de aluno, para um maior discernimento do mesmo. Para jogar será necessário utilizar o mouse e o teclado, onde no teclado se move o personagem e o mouse para clicar nos botões e objetos durante as fases do jogo. É dividido em duas fases, a primeira o jogador terá de escolher um combustível dentre as opções para a uma indústria funcionar, a segunda contem situações mais complexas e que requer mais habilidade do jogador, envolvendo questões como informar o Potencial Hidrogeniônico (*pH*) ideal para uma determinada indústria, posteriormente, analisar os indicadores de fenolftaleína, vermelho de metila e azul de bromotimol.

Enquanto [8] apresenta um jogo feito em uma ferramenta que auxilia na produção de jogos e envolve assuntos de *pH* da água, combustível e outras informações para o funcionamento de uma determinada indústria, o jogo desenvolvido neste trabalho, o *Química Elevator*, objetiva o ensino das famílias dos elementos da tabela periódica.

O trabalho de Mendes *et al.* [9] abordou o seguinte questionamento: “Como utilizar as tecnologias disponíveis na escola para motivar o aluno e favorecer o ensino e a aprendizagem?”. A partir da referida problemática, foi realizado o desenvolvimento de dois jogos de química por alunos de Ensino Médio. Um dos jogos

\*e-mail: patrickarfaria@gmail.com

†e-mail: leandrofurtado.ufv@gmail.com

‡e-mail: profpedromoisés@gmail.com

chama-se “Girino Catódico”, o qual traz experimentos com o tubo de raios catódicos. O personagem é um girino que fica se movendo para frente sem a necessidade de comandos. O jogador pode utilizar do mouse para mover o personagem para cima e para baixo. Já o segundo jogo, intitulado “Pilhadinho”, ilustrado na Figura 3, traz um labirinto cujo objetivo é coletar itens para conseguir o máximo de pontos.

Mendes *et al.* [9] objetivaram a produção de jogos pelos próprios alunos, como forma de fixação do conteúdo da disciplina de química. Diferente do que o jogo desenvolvido neste trabalho, onde os conhecimentos serão em relação as famílias de elementos da tabela periódica, incluídos em uma jogabilidade simples e atrativa, os jogos desenvolvidos em [9] tiveram seu foco na jogabilidade bem como em assuntos isolados e aleatórios que os alunos tiveram contato em sala de aula.



Figura 1: Parte inicial do jogo Pilhadinho  
Fonte : [9]

#### 4 METODOLOGIA

O desenvolvimento do “*Química Elevator*” foi fundamentado em princípios da Engenharia de *Software*, mais especificamente em um método ágil. Neste contexto, uma abordagem iterativa e incremental adere-se à projetos envolvendo Realidade Virtual, devido principalmente a dois aspectos: (1) sua natureza evolutiva e (2) o gerenciamento de riscos [10]. Esse processo, como mostra a Figura 2, segue cinco etapas: Análise de Requisitos, Projeto, Implementação, Avaliação e Implantação.

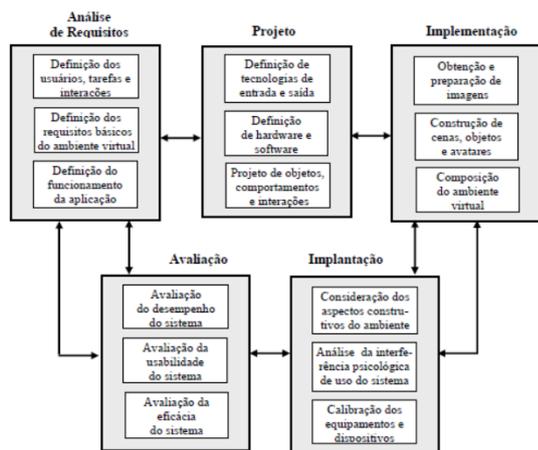


Figura 2: As fases do processo ágil de desenvolvimento  
Fonte: [10]

#### 4.1 Análise de Requisitos

Na análise de requisitos foram definidos as características do jogo, sendo: objetivo, *storyboard*, a narrativa apresentada, funcionalidades, cenários e potenciais usuários. Durante todo o desenvolvimento do jogo, diversas avaliações foram ocorrendo para adaptá-lo aos novos requisitos que foram sendo adicionados e prevenindo possíveis riscos [10].

*Química Elevator* aborda conceitos de química com foco tabela periódica, trazendo questões sobre cada coluna, em três níveis de dificuldade: fácil, médio e difícil. Para isso, o jogo levará o aluno/jogador em uma aventura virtual, a qual estará presente as perguntas referentes a cada coluna da tabela periódica.

#### 4.2 Projeto

Nessa etapa é definido as tecnologias, tanto *hardware*, quanto *software*, que serão utilizadas para o desenvolvimento do jogo, as interações e o comportamento do cenário. A plataforma escolhida para o desenvolvimento do jogo foi a *Unity 3D*, a qual possibilita a criação de jogos para duas ou três dimensões. Através dos diversos componentes que auxiliam o desenvolvedor, a *Unity 3D*, permite a utilização da linguagem *C#* e uma fácil comunicação com um Banco de Dados. Além disso, é possível desenvolver jogos para diversos sistemas operacionais, como: *Windows, Linux, IOS e Android*.

#### 4.3 Implementação

Na Implementação foi realizado: (1) a obtenção e preparação das imagens, (2) a construção do cenário e dos *avatares*, (3) a criação dos *scripts* para o funcionamento do jogo, escritos em linguagem *C#*, e (4) a construção do banco de dados de perguntas a serem exploradas no jogo, com apoio da tecnologia *SQLite*.

#### 4.4 Avaliação

Durante o desenvolvimento do jogo, foi realizado diversos testes de funcionalidades do sistema, além disso, foram testados aspectos importantes de desempenho como o tempo de respostas as ações do jogo.

Um questionário foi aplicado aos alunos de Ensino Médio na III Mostra de Jogos Digitais da Universidade Federal de Viçosa - *Campus Rio Paranaíba*, com intuito de avaliar a experiência dos potenciais usuários em relação ao jogo.

#### 4.5 Implantação

O jogo ficará armazenado no servidor da Universidade Federal de Viçosa - *Campus Rio Paranaíba*, sendo disponibilizado para *download* para professores de química, a fim de ser utilizado no auxílio do ensino da tabela periódica.

### 5 DESCRIÇÃO DO JOGO

O jogo ocorre em um mundo alternativo onde há uma doença capaz de matar em apenas algumas horas. O personagem principal, chamado de Willis, o “Doutor Periódico”, é um cientista famoso e muito inteligente que descobre uma cidade abandonada onde eram realizados experimentos químicos perigosos. Ele vai até essa cidade para descobrir algo que possa ajuda-lo a encontrar a cura para essa doença. Dessa forma, o personagem percorre os prédios, enfrentando monstros e a cada sala que adentra descobre mais conhecimentos interessantes que podem ajuda-lo.

No contexto do jogador, a cada sala que entrar, ele terá que responder uma questão relacionada a tabela periódica, acumulando pontos, até poder sair do prédio e continuar sua jornada.

#### 5.1 Tela Inicial

Na tela inicial (Figura 3), o jogador terá a opção de iniciar o jogo ou ler as instruções. O botão de configuração é focado apenas aos professores.



Figura 3: Tela Inicial.  
Fonte: autores.



Figura 6: Fase de Transição.  
Fonte: autores.

### 5.2 Tela de Instruções

Nas instruções estará descrito as teclas responsáveis pela movimentação do personagem, utilização da arma e pela interação com o cenário, como mostra a Figura 4.



Figura 4: Tela com as Instruções.  
Fonte: autores.

### 5.5 Quiz

A Figura 7 mostra um exemplo de pergunta que estará presente no quiz do jogo. As perguntas, referentes à tabela periódica, estarão divididas por fases do jogo com os diferentes tipos de elementos: metais alcalinos, metais alcalinos terrosos, gases nobres, ametais e metais de transição. Além disso, a dificuldades da perguntas está relacionado ao quanto o jogador progride no jogo.

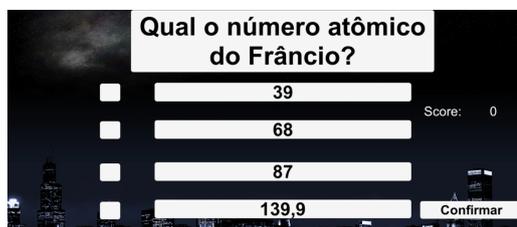


Figura 7: O Quiz do jogo.  
Fonte: autores.

### 5.3 Fase Principal

A Figura 5 mostra a fase principal, onde o personagem percorre o prédio, enfrentando os inimigos, abrindo as portas para responder as perguntas, até conseguir a pontuação necessária para sair do prédio.



Figura 5: Fase do jogo.  
Fonte: autores.

### 5.6 Storyboard

Um esboço sequencial (*Storyboard*), cujo intuito é de melhor exemplificar a dinâmica do jogo é mostrado na Figura 8.



Figura 8: *Storyboard* do Jogo.  
Fonte: autores.

### 5.4 Fase de Transição

A Figura 6 ilustra a fase onde o personagem terá que percorrer para alcançar o próximo prédio.

## 6 RESULTADOS

O jogo “*Química Elevator*” foi apresentado na III Mostra de Jogos Digitais da Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba (UFV-CRP).

A avaliação aplicada nesse trabalho seguiu uma abordagem relacionada à testes de aceitação, mais especificamente, os testes *alfa* [11]. Assim, os usuários realizam os testes em um ambiente controlado pelos desenvolvedores.

Na Mostra de Jogos Digitais, cerca de 80 alunos do Ensino Médio de escolas das cidades de Rio Paranaíba e São Gotardo, ambas em Minas Gerais, puderam testar o jogo apresentado e, posteriormente, responder a um questionário de 10 questões, a fim de avaliar sua experiência e satisfação em relação o jogo. A Figura 9 ilustra o resultado de duas questões avaliadas pelos alunos participantes do evento em questão.

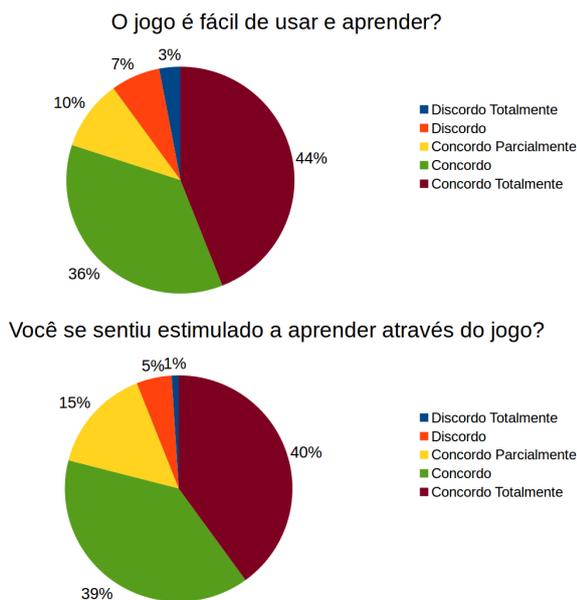


Figura 9: Resultado da Avaliação proposta aos alunos na III Mostra de Jogos Digitais.

Fonte: autores.

## 7 CONCLUSÃO

Com os resultados da avaliação apresentada na III Mostra de Jogos Digitais, observa-se que o jogo *Química Elevator* possui uma boa aceitação dentre jogadores, visto que boa parte dos avaliadores atribuíram nota 4 e 5 (“Concordo” e “Concordo totalmente”, respectivamente) às questões apresentadas no questionário. Assim, nós concluímos que o jogo possui um potencial incomensurável para cumprir com os objetivos de motivar o aluno a aprender e auxiliar os professores a lecionarem a disciplina de química.

Posteriormente, pretende-se: (1) avaliar o jogo por meio de testes *beta* [11], os quais são realizados em um ambiente do usuário, sem controle por parte dos desenvolvedores; e (2) implementar funcionalidades elicitadas a partir da avaliação dos alunos e profissionais da educação, a fim de deixar o jogo mais robusto na arte de auxiliar o ensino e a aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- [1] João Augusto Bastos. O diálogo da educação com a tecnologia. *Revista educação & tecnologia*, 1(1), 2015.
- [2] Mateus Gushiken Paulozzi. Aprendizagem na contemporaneidade: jogos digitais no novo cenário em que caminha o ensino de química. 2016.
- [3] Darci Mores, Riceli Aparecida Rosa, Simone De Matos, and Adriana Biasi Vanin. Avaliação da aplicação de oficinas na minimização

de dificuldades de aprendizagem no ensino da química. *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Joaçaba*, 2016.

- [4] Marcia Borin da Cunha. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. 2012.
- [5] João Carlos Lopes Fernandes. Educação digital: Utilização dos jogos de computador como ferramenta de auxílio à aprendizagem. *FaSci-Tech*, 1(3), 2016.
- [6] Clara Pereira Coutinho and Eliana Santana Lisboa. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século xxi. *Revista de Educação*, 18(1):5–22, 2011.
- [7] Bruno Henrique de Paula et al. Jogos digitais como artefatos pedagógicos: o desenvolvimento de jogos digitais como estratégia educacional. 2015.
- [8] Arthur Felipe Ribeiro Bardella. Jogos eletrônicos para o ensino de química: algumas possibilidades. 2015.
- [9] Supercil Mendes da Silva Filho et al. Desenvolvimento de jogos digitais por alunos do ensino médio para o desenvolvimento de conceitos químicos. 2015.
- [10] Fernando ER Mattioli, Edgard A Lamounier Jr, Alexandre Cardoso, NM Alves, and M Muniz. Uma proposta para o desenvolvimento ágil de ambientes virtuais. *SBC. Anais do WRVA*, 2009.
- [11] Roger S. Pressman. *Engenharia de Software*. AMGH, São Paulo, 2010.