

# Ferreiros e Alquimistas; um jogo educacional sobre História da Química

Gabriela Trindade Perry\*    Giovana Novello\*    Matheus Jorge\*    Ana Schwendler\*\*    Gustavo Fritsch\*  
Marcelo Leandro Eichler\*\*\*

\*Departamento de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

\*\* Instituto de Ciências da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

\*\*\*Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

## Resumo

Ferreiros e Alquimistas é um jogo de aventura sobre Alquimia, sobre o tema História da Química, já que a metalurgia é uma prática encontrada em diversos povos e civilizações. A primeira fase (nível) do jogo chama-se Tumbaga, numa referência à liga de cobre e ouro sintetizada pela tribo pré-hispânica dos Tayrona. Tumbaga (conhecida popularmente como “ouro de tolo”) era usada para produzir ornamentos cerimoniais, tendo sido a liga mais usada entre os ourives pré-hispânicos do território colombiano.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências; jogos educacionais; história da Química.

## Contato dos autores:

gabriela.perry@ufrgs.br;  
exlerbr@yahoo.com.br;  
{fritttt, novellogiovana, matheusojorge,  
schwendler@gmail.com}@gmail.com

## 1. Introdução

A emergência da sociedade do conhecimento implica que cada cidadão possua uma cultura digital e as aptidões de base para dispor de uma igualdade de oportunidades mais efetiva em um mundo em que se multiplicam as mediações digitais, inclusive no âmbito das relações sociais. Nesse sentido, um estudo encomendado pelo MEC (Waiselfisz, 2007) revelou que diversas pesquisas têm mostrado resultados positivos para a comunidade escolar a partir da inclusão das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) nas estratégias de ensino e no ambiente escolar. Segundo os professores, o desempenho dos estudantes em diversos temas e nas habilidades consideradas básicas (cálculo, leitura e escrita, por exemplo) melhora com o uso das TIC's. Além disso, essas tecnologias possuem fortes efeitos motivacionais e resultados positivos nos comportamentos dos alunos, incentivando os trabalhos em grupo e a colaboração entre os estudantes. Porém, o mesmo estudo aponta para a necessidade de ampliar a produção de conteúdos digitais inovadores. Assim, entende-se que o desenvolvimento de conteúdos úteis, de interesse para a população e apropriados às novas tecnologias é uma das necessidades associadas à incorporação das TIC's no âmbito da educação.

Através da realização deste projeto, nós entendemos que o fator lúdico e social dos jogos para o ensino de química (Soares, 2008) e as tecnologias computacionais disponíveis para os jogos eletrônicos

(Kisielewicz e Koscianski, 2011) podem contribuir para que os jogos educacionais sobre química se constituam em uma efetiva estratégia para aproximar tais tecnologias da educação formal, do ensino escolar.

Neste contexto, apresentamos Ferreiros e Alquimistas, um jogo de aventura sobre Alquimia, sobre o tema História da Química. A alquimia, como a iatroquímica, é uma protociência da química moderna. A alquimia possui elementos de misticismo que a tornam atraente para produção de diversos produtos culturais (livros, filmes, músicas e programas de computador, por exemplo). Existem diversos jogos de computador, produzidos no exterior, que utilizam a alquimia como tema. Pode-se destacar *Doom Alchemy* e *Magic Spells* (3D), os jogos casuais para dispositivos móveis *Little Alchemy* (HTML) e *Alchemy Classic* (com versão em Android) e o mangá/ série *Fullmetal Alchemist* que recentemente ganhou uma versão para dispositivos móveis.

Nesse sentido, não nos propomos adaptar ou ampliar as características desses jogos que já abordaram o tema. Nós buscaremos desenvolver um jogo educativo com um enredo que utiliza elementos da alquimia e da história da química para apresentar os desafios e as tarefas que deverão ser cumpridas pelos jogadores. Inicialmente, imaginamos dois caminhos que poderão ser seguidos pelos jogadores, um em busca da pedra filosofal da alquimia (em que o jogador se depararia com diversas substâncias inorgânicas e com diferentes processos físicos e químicos relacionados a essas substâncias) e outra em busca do elixir da longa vida (quando apareceriam desafios envolvendo substâncias orgânicas, como é característica da iatroquímica - a protociência que também gerou a farmácia e medicina). Durante o percurso do jogo, seguindo o roteiro através dos cenários, os jogadores interagiriam com os elementos e com as substâncias de acordo com os espíritos de geração (união) e de corrupção (desunião) que produzem todas as coisas na natureza, conforme definição aristotélica.

## 2. Alquimia, metalurgia e história da química

Chassot (1995) apresenta as relações que a história da química, particularmente o tema da alquimia, podem ter com o ensino de química. Nesse sentido, ele enfatiza a relação entre as interpretações e os conceitos dos alquimistas e o domínio da manipulação dos materiais e dos processos de transformação de sua natureza.

Ao apresentar uma breve introdução à alquimia, Habashi (1998) destaca o conhecimento dos materiais metálicos e dos processos de metalurgia por parte dos alquimistas, que permitiram que eles propusessem interpretações sobre as transformações e transmutações dos materiais. Posteriormente, ainda que essas interpretações tivessem sido conceitualmente rejeitadas ou refutadas pelos químicos, os alquimistas trouxeram importantes inovações técnicas para a manipulação de muitos materiais, como os materiais metálicos.

Em relação a esse domínio da metalurgia, Eliade (1974) buscou empreender uma análise histórica das relações entre o homem arcaico e as substâncias minerais, particularmente em seu comportamento ritual com a metalurgia do ferro e o trabalho com a forja. Nessa análise histórica, ele identifica o que “há de comum entre o mineiro, o forjador e o alquimista: todos eles reivindicariam uma experiência mágico-religiosa particular em suas relações com a substância; esta experiência é seu monopólio e seu segredo se transmite mediante os ritos de iniciação dos ofícios; todos eles trabalham com uma matéria que é entendida como viva e sagrada, e seus esforços se encaminham para a transformação da Matéria, seu ‘aperfeiçoamento’, sua ‘transmutação’” (p. 4).

É justamente essa relação entre o trabalho de metalurgia do ferreiro e do alquimista apontada por Eliade (1974) que nos inspirou para construir o jogo “Ferreiros e Alquimistas – na trilha das transformações”.

A metalurgia é uma prática encontrada em diversos povos e civilizações. Para a produção da primeira etapa do jogo “Ferreiros e Alquimistas”, escolhemos utilizar a liga metálica tumbaga (figura 1) produzida dos diversos povos pré-colombianos (Falchetti, 2003; Mitchell, 1985; Uribe Villegas, 2005), como os taironas (Dussan de Reichel, 1988).

A tumbaga é uma liga metálica dourada obtida por oxidação. A cor foi uma das propriedades mais apreciadas entre as sociedades antigas e exerceu um papel primordial no desenvolvimento de suas tecnologias. Para controlar as cores, os ourives usaram diversas ligas e sofisticados processos de acabamento que aportavam novas tonalidades e contrastes nas superfícies. A tumbaga, uma junção de ouro com cobre, foi a liga mais usada entre os ourives pré-hispânicos do território colombiano. Unindo o ouro com diferentes porções de cobre, os ourives produziram uma gama importante de tonalidades douradas, prateadas e avermelhadas.

Ao aquecer um objeto de tumbaga, o cobre presente na liga se oxida e forma na superfície uma mancha escura. Com ácidos vegetais como o chulco (*Oxalis pubescens*), o artesão removia o cobre oxidado até deixar uma fina camada superficial, rica em ouro, que era polida para alcançar um dourado intenso. Assim descobriam uma camada superficial dourada cada vez mais aparente, na medida em que se repetia o processo.



**Figura 1.** Ornamentos produzidos pela tribo Tayrona, a partir de Tumbaga.

Os povos pré-colombianos não dominavam a metalurgia do ferro, eles não tinham aço, por exemplo. Esse foi um dos motivos que os espanhóis conquistaram tão facilmente o território dos diversos povos de então. Nas próximas fases o personagem principal vai se tornar um ferreiro, vai aprender a fazer diversas ligas metálicas, para depois vai se tornar um alquimista. Haverá uma evolução do personagem no decorrer das etapas.

### 3 Gameplay

O gameplay de Ferreiros é semelhante ao de Minecraft®, ou seja, o jogador deve manipular itens para criar outros itens. Uma diferença é que em Ferreiros o jogador tem um objetivo definido.

Os níveis são compostos de vários cenários, nos quais o jogador pode navegar. O nível Tumbaga, por exemplo, é composto dos seguintes cenários: Casa; Mina de cobre; Rio de ouro, Plantação de milho e Criação de abelhas. O personagem do Tumbaga não é exatamente um ferreiro, ele é um artesão e ourives, ou seja, trabalha com um processo de metalurgia. Os processos que ele vai aprender e os produtos que ele vai realizar em cada etapa do jogo são as transformações químicas. Nas próximas fases ele se tornará um ferreiro, aprendendo a produzir diversas ligas metálicas, para depois vai se tornar um alquimista. Haverá uma evolução do personagem no decorrer das etapas - prevemos um certo número de etapas para cada uma das fases do personagem (ourives, aprendiz de ferreiro, ferreiro, aprendiz de alquimista, alquimista, mestre dos alquimistas, aprendiz de química, químico e finalmente mestre de química).

O objetivo do nível tumbaga será produzir 5 artefatos de tumbaga, que seriam progressivamente maiores e mais difíceis (com inscrições ou desenhos, o que torna a elaboração mais delicada). Alguns dos itens necessários para sintetizar tumbaga e elaborar os artefatos são listados na Tabela 1. Alguns destes itens possuem propriedades como "durabilidade", o que significa que se desgastam com o uso. Outros dão "força" para o personagem, para que ele consiga realizar as tarefas.

**Tabela 1.** Sumário da mecânica do nível

	<b>Fogo</b>	<b>Forno</b>
<b>Propriedade</b>	Durabilidade	
<b>Retorna</b>	Experiência	Se recebe: Fogo Cobre Ouro Machadinho Pau Corda Ácido oxálico Retorna Liga metálica  Se recebe: Fogo Cobre Retorna Bateia
<b>Tira</b>	Experiência, se deixado sobre algum tile que não seja do tipo "Forno"	Nada
<b>Condição para ser criado</b>	Dois itens "pedra ígnea" no mesmo tile.	Recebe do jogo

#### 4 Arte

Como Ferreiros é um jogo educacional, há a necessidade de ser fiel às referências históricas. No caso do nível Tumbaga, está sendo um desafio encontrar manter a arte dentro de uma linguagem que remete ao período, local e à tribo. A criação do personagem, por exemplo, deveria remeter aos traços colombianos, no que diz respeito à cor da pele, olhos, rosto e cabelos. A indumentária também deveria ser fiel ao período, com trajés soltos (sem costuras) e rústicos. A figura 2 mostra o personagem.

**Figura 1.** Personagem principal do nível Tumbaga.

Através de pesquisa de referências do povo Tayrona, assim como estudos de design de personagens, estamos desenvolvendo cenários e conceitos de comunicação visual, para criar uma linguagem visual simples, divertida, atrativa e que possibilita detalhes para a veracidade de todas as partes do projeto, e que seja rápida de produzir.

#### 4 Ferramentas de desenvolvimento

Optamos pelo uso da engine SOLPEO (<http://www.solpeo.com/>), pois é focada em jogos de ambiente isométrico em HTML5. A engine possui um conjunto de ferramentas que roda em uma ampla gama de dispositivos, incluindo computadores, tablets e celulares atuais sem utilizar Flash ou outros plugins. Além disso, compreender as mecânicas necessárias para o gameplay e é gratuita, simples de compreender, bem documentada e possui exemplos de códigos com jogos já produzidos com ela.

#### Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao apoio da FAPERGS - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul e da SEAD - UFRGS, Secretaria de Educação à Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

#### Referências

- CHASSOT, A. (1995). Alquimiando a química. *Química Nova na Escola*, 1, 20-22.
- DE REICHEL, D. A. (1988). *El Mundo Tairona*. Bogotá: *Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales*. <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ninos/taironas/indice.htm>
- ELIADE, M. (1974). *Herreros y alquimistas*. Madrid: Alianza Editorial.
- FALCHETTI, A.M. (2003). *The seed of life: The symbolical power of Gold-Copper Alloys and Metallurgical Transformations*. Em: J. Quilter & John W. Hoopes (Eds.), *Gold and Power in Ancient Costa Rica, Panama, and Colombia* (pp. 345-374). Washington: Dumbarton Oaks.
- HABASHI, F. (1998) The age of alchemy. *Histry of chemistry, metallurgy, and civilisation*. *Interdisciplinary Science Reviews*, 23 (4), p.348 – 361.
- KISIELEWICZ, L.A. & KOSCIANSKI, A. (2011). A implementação de jogos de computador educacionais: uma visão geral. *Revista Brasileira de Ensino Científico e Tecnológico*, 4 (1), 92-111.
- MITCHELL, J. (1985). The art of precolumbian gold. Nova Iorque: Metropolitan Museum of Art.
- SOARES, M. (2008). *Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações*. Guarapari: Ex-Libris.
- VILLEGAS, U. M. A. (2005). Mujeres, calabazos, brillo y tumbaga. Símbolos de vida y transformación en la orfebrería Quimbaya Temprana. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia, Medellín, volumen*, 19(36), pp. 61-93
- WASELFISZ, J. J. (2007). *Lápis, borracha e teclado: tecnologia da informação na educação – Brasil e América Latina*. Brasília: RITLA, Instituto Sangari, MEC.