

O JARDIM DE MENDEL: UM MÉTODO LÚDICO PARA O ENSINO DA GENÉTICA

M. L. M. Silva¹, M. P. C. de S. Padilha², M. da C. Soares³, G. C. de Oliveira⁴, M. I. M. de Souza⁵ e J. da S. Barbosa⁶;
E-mail: marcos.lms@bol.com.br¹; priscyllaspadilha@gmail.com²; mariannasoares4@gmail.com³;
gilmar_costa08@hotmail.com⁴; irany_macedo@hotmail.com⁵; jefferson.barbosa@ifrn.edu.br⁶.

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo relatar o processo de desenvolvimento de um jogo eletrônico educativo, sua abordagem temática e sugerir práticas para aplicação do *software* em turmas de Ensino Médio. O jogo é chamado de "O Jardim de Mendel" e é voltado para os conceitos básicos da Genética Mendeliana. Nele, o jogador/aluno irá atuar como o personagem principal, Gregor Mendel, cujo objetivo é realizar experimentos com ervilheiras no jardim do Mosteiro Agostiniano em Brno. Espera-se que, com a

análise dos resultados obtidos durante a utilização do jogo eletrônico, o aluno seja capaz de chegar a conclusões próximas as que o próprio Gregor Mendel chegou, ou seja, de perceber o mecanismo de transmissão dos caracteres parentais para a prole. Espera-se, ainda, que os alunos sejam capazes de construir conceitos relacionados à Genética, como dominância, recessividade, genótipo, fenótipo, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: jogos eletrônicos, genética, hereditariedade.

THE GARDEN OF MENDEL: A LUDIC METHOD FOR THE TEACHING OF GENETICS

ABSTRACT

This article aims to describe the developing process of an educational game, its thematic approach and suggest practices for application of the software in classes of high school. The game is called "The Garden of Mendel" and is focused on the basic concepts of Mendelian Genetics. In it, the player/student will act as the main character, Gregor Mendel, whose goal is to conduct experiments with pea plants in the garden of the Augustinian

Monastery in Brno. It is expected that, with the analysis of the results obtained during the use of the electronic game, the student will be able to reach the conclusion that Gregor Mendel himself arrived, in other words, to realize the mechanism of transmission of parental characters to the offspring. It is also expected that the students will be able to build concepts related to genetics, such as dominance, recessivity, genotype, phenotype, among others.

KEY-WORDS: electronic games, genetics, heredity.

1 INTRODUÇÃO

A Genética, como campo ativo da ciência, teve início em 1900 com a redescoberta das publicações de Gregor Mendel de 1866, que compreendia o trabalho fundamental sobre seus experimentos realizados por ele durante mais de uma década (entre 1856 e 1866), mas, somente a partir de 1935, com a descoberta dos cromossomos, os achados de Mendel foram verdadeiramente reconhecidos pela comunidade científica como as leis fundamentais sobre a hereditariedade (MAAS, 2001, p. 02).

Considerando a importância do ensino da Genética no nível médio e sua relevância na contextualização dos demais tópicos relacionados à disciplina de Biologia do referido nível de ensino, objetivou-se o desenvolvimento de uma proposta didática, mais precisamente um jogo eletrônico educativo, para funcionar como mídia educacional no ensino da Genética Mendeliana.

A proposta do jogo eletrônico foi simular, através de uma metodologia lúdica, os experimentos realizados com ervilheiras pelo monge Gregor Mendel entre os anos de 1856 à 1866, no Mosteiro da Ordem de Santo Agostinho, localizado na cidade de Brno, na época pertencente à Áustria.

Com o intuito de facilitar o desenvolvimento do jogo, foi utilizada, como base para o *design*, a mecânica de um RPG eletrônico excetuando-se, no entanto, algumas características clássicas, como o sistema de batalhas e evolução dos personagens. A utilização desse tipo de jogo é reconhecidamente atrativa. De acordo com Janet H. Murray (2003, p. 53) “os RPGs constituem a forma mais ativa de engajamento do público. Os jogadores são atores e espectadores uns dos outros e os eventos que eles encenam têm o imediatismo das nossas experiências temporais”.

O presente artigo relata o processo de desenvolvimento do referido jogo eletrônico, sua abordagem temática e sugere práticas para aplicação do software em turmas de Ensino Médio, preferencialmente do 3º ano do Ensino Médio.

2 DESENVOLVIMENTO DO JOGO ELETRÔNICO

Para o desenvolvimento do jogo eletrônico foi utilizado o software *RPG Maker VX Ace*, criado pela empresa *ASCII* e distribuído pela empresa *Enterbrain*, cuja função é auxiliar na criação de jogos RPGs em 2D (duas dimensões), no qual todos os aspectos que dizem respeito ao desenvolvimento e programação podem ser controlados através de uma interface gráfica simples, intuitiva e de fácil operação.

Os RPGs eletrônicos utilizam os mesmos elementos de narrativa, as mesmas terminologias e mecânicas do jogo de tabuleiro, a diferença é que a mídia digital (geralmente um computador ou console de videogame) remove a necessidade de um mestre (ou game-master). Ao jogar,

assumimos a personalidade e a postura dos personagens e criamos expectativas no desenrolar da trama, proporcionando à experiência um nível maior de envolvimento e imersividade¹.

A constante evolução dos RPGs eletrônicos tem permitido a criação de mundos fantásticos mais realistas através da utilização de gráficos poligonais com renderização de texturas em alta resolução aplicadas tanto nos ambientes quanto nos personagens. As novas tecnologias de armazenamento e de programação têm permitido, também, o desenvolvimento de tramas cada vez mais complexas em que, qualquer tomada de decisão, pode alterar os rumos e a conclusão da estória.

O jogo desenvolvido se utiliza de aspectos das franquias de RPGs eletrônicos clássicos, em 2D, produzidas na década de 1980, como: *Final Fantasy*, desenvolvido pela *Squaresoft*; *Phantasy Star*, desenvolvido pela *Sega*; e *Dragon Quest*, desenvolvido pela *ENIX*. As características principais desses tipos de jogos são as seguintes: um único jogador controlando personagens não personalizáveis; exploração do mundo limitada; trama linear; missões simplificadas – basicamente focadas na coleta de objetos; e sistema de batalha em turnos.

O roteiro do jogo concentra-se, basicamente, em apresentar o personagem principal, Gregor Mendel, e reproduzir de maneira sistemática os experimentos que o monge realizou nos jardins do Mosteiro da Ordem Agostiniana, na Cidade de Brno, antes pertencente à Austria, atual cidade da República Tcheca. Mendel é utilizado como *avatar*² no jogo para que se estabeleça uma relação de familiaridade entre jogador e o personagem.



Figura 01: Tela de título do jogo eletrônico "O Jardim de Mendel".

O jogo é chamado de "O Jardim de Mendel" e é voltado para abordar conceitos da Genética Mendeliana. Foi construído com gráficos simples, em 2D, através do uso de *sprites*³ e

¹ Metáfora derivada da experiência física de submergir na água e ficar envolvido por uma realidade diferente (MURRAY, 2003, p. 97).

² Ícone gráfico escolhido por um usuário para o representar em determinados jogos e comunidades virtuais.

³ Gráficos utilizados em sequência para simular o movimento de personagens ou objetos em jogos 2D e 2,5D.

*tilesets*⁴ disponíveis no pacote de recursos do RPG Maker VX Ace. A mecânica de progressão do jogo se utiliza do sistema clássico para narrativas em que todos os diálogos e informações são apresentados em “retângulos” na parte inferior da tela, geralmente acompanhada dos *avatares* que “produzem” a informação exibida.

O jogo desenvolvido segue uma trama linear, ou seja, os acontecimentos são desencadeados numa sequência lógica e pré-estabelecida para que o jogador só consiga seguir adiante após o cumprimento de tarefas programadas, os eventos. Porém, o diferencial do jogo eletrônico proposto encontra-se justamente na interatividade, o jogador/aluno sente-se parte da história, já que o desenrolar dos experimentos depende somente de sua ação e capacidade de interpretação, resultando numa participação ativa do jogador que, enquanto beneficiário de uma transação de informações, é submetido, de maneira imersiva, à uma interatividade, não proporcionada por métodos didáticos tradicionais.

É necessário explicitar que a experiência não pretende ser totalmente solitária, o jogador precisará, ainda, interagir com um mestre, na figura do professor, de uma maneira que o mesmo verifique se as etapas propostas na simulação estão realmente sendo cumpridas. Existe ainda a necessidade do acompanhamento do conteúdo durante a utilização do jogo eletrônico através de um Caderno de Anotações.

Com as anotações no Caderno, o jogador será induzido a interpretar as informações expostas no jogo antes de transcrevê-las, funcionando como uma ferramenta didática complementar. O mestre por sua vez, como condutor da história, irá interagir com os jogadores para guiá-los no caminho da solução dos desafios propostos pela aventura virtual.

A utilização do jogo desenvolvido em conjunto com os aspectos acima expostos pretende criar uma experiência em que o aluno assuma a postura de “um sujeito agenciador, um sujeito que dialoga, que interage com as imagens, com sons e com estímulos táteis” (MACHADO, 2007, p. 195), e, através dessa experiência, possa vivenciar o conteúdo proposto.

3 ADAPTAÇÃO DO CONTEÚDO À MÍDIA PROPOSTA

Por abordar assuntos relacionados à Genética, o jogo eletrônico “O Jardim de Mendel” deve ser aplicado como atividade complementar à introdução da Genética Mendeliana, assunto que, geralmente, é ensinado na disciplina de Biologia do 3º ano do Ensino Médio.

O conteúdo do jogo eletrônico encontra-se dividido em três etapas, criadas com o intuito de organizar os conceitos abordados, em ordem sequencial e fiel aos experimentos realizados por Mendel. A seguir, encontram-se relacionados os procedimentos realizados no jogo, os conceitos abordados e os conhecimentos que se esperam dos alunos ao final de cada etapa.

⁴ Gráficos pré-formatados para que possam ser combinados na construção de paisagens, mapas, objetos, e outras imagens. No *RPG Maker VX Ace*, eles possuem a dimensão padrão de 32x32 pixels.

Quadro 01: Conceitos abordados nas etapas dos experimentos realizados por Mendel no jogo eletrônico.

	PROCEDIMENTOS REALIZADOS NO JOGO	CONCEITOS ABORDADOS	CONHECIMENTOS ESPERADOS / QUESTÕES PROPOSTAS
Etapa 01	Coleta de sementes lisas e rugosas de linhagem pura.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Autofecundação ✓ Linhagem pura 	<ul style="list-style-type: none"> a) Descreva como ocorre a autofecundação. b) O que você entende por linhagem pura? c) Quais são as características das linhagens puras abordadas na Etapa 01?
	Plantação de Sementes de linhagem pura.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caractere ✓ Alelos 	
Etapa 02	Realização de fecundação cruzada entre as plantas de linhagens puras.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fecundação cruzada 	<ul style="list-style-type: none"> d) Descreva como ocorre a fecundação cruzada. e) Qual a característica das sementes resultantes da fecundação cruzada entre plantas de linhagens puras? f) O que você acha que aconteceu com a característica de uma das linhagens puras na primeira geração? g) Qual o próximo passo que Mendel deveria seguir?
	Análise de resultados a partir das sementes de primeira geração, obtidas com a fecundação cruzada das linhagens puras.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prole ✓ Gerações 	
Etapa 03	Plantação das sementes obtidas na primeira geração.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Heredograma ✓ Expressão 	<ul style="list-style-type: none"> h) Qual a característica das sementes resultantes da fecundação cruzada entre plantas de primeira geração? Em qual proporção elas se expressaram? i) Por que você acha que a característica de uma das linhagens puras reapareceu na segunda geração?
	Análise de resultados a partir das sementes de segunda geração, obtidas com a fecundação cruzada das primeira geração.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Genótipo ✓ Fenótipo 	
	Contagem das sementes da segunda geração.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Homozigoto ✓ Heterozigoto 	



Figura 02: Mendel (avatar) coletando sementes de linhagem pura para iniciar os experimentos com ervilhas.

Segundo Murray (2003, p. 63) “o potencial para criar histórias (...) no computador não provém de animações de alta tecnologia ou de caras produções em vídeo, mas da concepção de momentos dramáticos”. Considerando esse aspecto e relacionando-o com o teor da problemática, ficou clara a necessidade da condução da experiência de maneira que a cada etapa concluída, com a anotação e análise de resultados e resolução das questões propostas, alcançasse a satisfação do jogador, instigando-o a dar continuidade aos experimentos.

4 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A APLICAÇÃO DO SOFTWARE

À aplicação, torna-se necessário que a escola possua um laboratório de informática bem estruturado para que seja possível que cada aluno utilize um computador, individualmente, e possa desfrutar da experiência de maneira pessoal.

Para uma melhor abstração por parte dos alunos do procedimento a ser reproduzido no jogo, é necessário que o professor faça uma breve revisão sobre o sistema reprodutivo das espécies de plantas da Família Fabaceae, da qual a *Pisum sativum* (ervilheira) faz parte, explicitando os pontos referentes à capacidade de autofecundação (hermafroditismo) e à possibilidade de fecundação cruzada, ilustrando como esse processo pode ocorrer tanto naturalmente quanto com a interferência humana, como no caso dos experimentos de Mendel.

Antes de se iniciar a aplicação, recomenda-se que o professor provoque questionamentos na turma sobre o tema da hereditariedade, abordando questões sobre manifestação de caracteres parentais em determinada prole. Com esses questionamentos em mente, os alunos devem iniciar a utilização do jogo eletrônico.

A cada etapa realizada, é necessário que o jogador confira as anotações que Mendel faz durante a noite, depositadas sobre a mesa de seu quarto. Tais anotações são de extrema importância, uma vez que, nelas, encontram-se os esboços de alguns conceitos necessários à compreensão da sequência dos experimentos do monge.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do jogo "O Jardim de Mendel" foi direcionado para um caminho que o transformasse em uma ferramenta para construção de conhecimentos, concentrando-se numa interatividade que objetiva provocar a reflexão dos alunos sobre o tema abordado. A etapa do desenvolvimento constituiu um desafio instigante no que diz respeito à adaptação desse tipo de mídia para abrigar os conteúdos propostos de uma maneira que, além de despertar o interesse dos alunos, possa auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, cumprindo assim o papel de uma mídia educacional.

Ao final das práticas sugeridas no presente artigo, espera-se que, com a análise dos resultados obtidos durante a utilização do jogo eletrônico, os alunos sejam capazes de chegar a conclusões próximas as que o próprio Gregor Mendel chegou após seus experimentos, ou seja, de perceber a existência de um mecanismo de transmissão dos caracteres parentais para a prole, e que estes são transmitidos de maneira proporcional a cada geração. Também é esperado que os

alunos sejam capazes de formular conceitos, ainda não estudados até o momento da aplicação, relacionados à Genética, como dominância, recessividade, genótipo, fenótipo, entre outros.

O jogo desenvolvido não pretende, no entanto, substituir as aulas expositivas, mas sim funcionar como meio para complementar, através da metodologia lúdica já discutida, o assunto abordado em sala de aula, "provocando a atividade" dos alunos, conforme proposto pela didática construtivista, facilitando a vivência do conteúdo e viabilizando o envolvimento dos alunos com o tema proposto

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia Volume 3 – Biologia das populações. 3ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2010.

MAAS, W. K. Gene Action: A Historical Account. 1st ed. New York: Oxford University Press, 2001.

MACHADO, A. O sujeito na tela: Modos de enunciação no cinema e no ciberespaço. São Paulo: Editora Paulus, 2007.

MURRAY, J. H. Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço. São Paulo-SP: Itaú Cultural; UNESP, 2003.

PAVÃO, A. Aventura da leitura e da escrita entre mestres de roleplaying games (RPG). São Paulo: Devir, 2000.