

Geneticats: Jogo Digital para Ensino de Genética

Arthur Robinson de Oliveira Madureira João Gabriel Carvalho Coelho Cirne Luan Messias da Silveira

João Gabriel Reis Saraiva de Andrade Rodrigo Gomes da Rocha

Ariadne Sarynne Barbosa de Lima Givanaldo Rocha de Souza* Thayse Azevedo da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Parnamirim, Brasil



Figura 1: Logotipo do jogo.

RESUMO

Este artigo descreve o Geneticats, um jogo educativo que tem o objetivo de ser uma ferramenta de auxílio no ensino-aprendizagem de Biologia. O jogo aborda os conceitos de Genética Clássica contidos no programa curricular do ensino médio, de forma lúdica, a partir de simulações de cruzamentos entre gatos, a fim de atingir objetivos determinados por conceitos que vão sendo introduzidos a cada fase. O jogo foi desenvolvido em duas dimensões (2D) no motor de jogos Unity. O foco do desenvolvimento do Geneticats é a plataforma Android, que é o sistema operacional mais usado para smartphones, permitindo um alcance maior de público.

Palavras-chave: Genética, jogos educativos, Unity.

1 INTRODUÇÃO

O Geneticats, cujo logotipo é ilustrado na figura 1, é um jogo educativo desenvolvido para auxiliar no ensino de Genética, matéria contida no programa curricular da disciplina de Biologia. O jogo foi desenvolvido através de um projeto de pesquisa, sob orientação de professores da área de Biologia e de Informática. O objetivo do projeto foi criar uma ferramenta educacional que pudesse auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de conceitos de Genética Clássica.

O jogo foi desenvolvido em duas dimensões (2D) para a plataforma Android, no motor de jogos Unity. A *engine* Unity é líder no mercado de jogos digitais, utilizado no desenvolvimento de mais de 50% dos jogos para dispositivos móveis [1]. Já a plataforma Android está presente em 85.9% dos smartphones vendidos no mundo em 2017 [2]. O desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis aumenta a praticidade, pois não necessita da utilização de laboratórios de Informática e aproveita a difusão e mobilidade dos smartphones.

A motivação para escolha do tema do jogo é que a Genética é considerada pelos alunos um dos assuntos mais difíceis entre os ministrados na disciplina de Biologia no ensino médio [3]. Dada essa dificuldade, o jogo se torna pertinente, pois auxilia o entendimento e abre as portas para a curiosidade do estudante no assunto. O assunto de Genética é abstrato, por envolver elementos que não podem ser facilmente demonstrados de forma concreta dentro de sala de aula, portanto, ao apresentar uma simulação desses elementos, o jogo coloca o aluno como participante ativo [4], o que auxilia o processo de aprendizagem.

A pertinência dos jogos no ensino da Biologia pode ser comprovada também pela presença de outros jogos e pesquisas no assunto como o jogo Show da Genética [5].

Para manter a atenção do jogador, a interface se apresenta de forma amigável e colorida, guiando assim o usuário pelas 12 fases existentes no jogo, no intuito de ensinar os conceitos da 1ª Lei de Mendel, ponto inicial do estudo da Genética.

A seção 2, a seguir, apresenta o desenvolvimento do jogo, descrevendo aspectos técnicos, o processo de construção e também uma explicação de cada fase existente. A seção 3 descreve as considerações finais até o momento da escrita do artigo, uma vez que o projeto em si ainda não está concluído, restando a aplicação em sala de aula e o *feedback* dos alunos após testar o jogo.

2 DESENVOLVIMENTO DO JOGO

2.1 Aspectos técnicos

O Geneticats foi desenvolvido no motor de jogos digitais Unity. A Unity fornece ferramentas de desenvolvimento multiplataforma, dentre elas, Windows, Android e iOS. No caso, a plataforma escolhida foi Android, por corresponder à maior parcela do mercado de sistemas operacionais para smartphone, o que amplia o potencial de público, além de ser uma plataforma mais acessível ao desenvolvedor.

O Geneticats foi desenvolvido usando a linguagem C#, que é a linguagem predominantemente utilizada nos projetos construídos no Unity, o que implica em uma maior disponibilidade de tutoriais disponíveis, diminuindo, então, a curva de aprendizado da plataforma.

Um dos problemas que podem ser encontrados ao se desenvolver projetos em grupo é como organizar os arquivos de forma a ser acessado e editado pelos membros da equipe. Ao fazer isso sem seguir nenhum sistema, podem ocorrer problemas devido a mais de um membro fazer alterações simultâneas ao projeto, fazendo com que haja mais de um arquivo com alterações diferentes, criando um conflito. Felizmente, o Unity fornece um sistema de controle de versão, chamado de Unity Collaborate [6]. Com esse sistema, o Unity permite, em sua versão gratuita, que até três pessoas possam editar o projeto ao mesmo tempo. Quando um membro da equipe termina as suas alterações, por meio do próprio programa é possível, de modo fácil, enviar as alterações para o servidor do Unity e essas alterações estarão disponíveis para download por

*e-mail: givanaldo.rocha@ifrn.edu.br

outros membros. Os membros podem então, atualizar o projeto com as novas atualizações e continuar a trabalhar.

2.2 Processo de Desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto foi acompanhado de perto pelos professores orientadores através de reuniões periódicas. Nessas reuniões, foram discutidas as possíveis abordagens de modo a tornar o jogo o mais didático possível, lúdico, de modo a tornar o jogo divertido e ao mesmo tempo funcionar como uma ferramenta educacional [7]. A cada encontro, foram mostrados e revisados os progressos do desenvolvimento e, de acordo com as sugestões recebidas dos orientadores, foram feitas as alterações necessárias e apresentadas na reunião seguinte.

Decidiu-se por explorar a 1ª Lei de Mendel, ponto inicial do estudo da Genética. Assim, as fases foram decididas que deveriam ensinar o conteúdo seguido de uma revisão, para fixar e trabalhar as mecânicas de jogo. Então, há fases de conteúdo alternadas com fases de revisão. As fases de conteúdo consistem em inserção de conhecimentos novos, enquanto as fases de revisão têm o princípio de reforçar o conteúdo explanado nas fases de conteúdo anteriores.

forma, ao iniciar o jogo, aparece na tela as orientações necessárias para aquela fase, definindo os conceitos e os colocando dentro do contexto do jogo. Após os conceitos serem introduzidos, o jogador tem os conhecimentos necessários para realizar os cruzamentos usando os gatos de modo a gerar aqueles genótipos que foram pedidos pelas metas do jogo.

Além das orientações dadas no início, o jogador tem acesso a duas informações essenciais para realizar os cruzamentos: o genótipo, que se trata dos genes que o gato possui, e o fenótipo, manifestação daqueles genes na aparência do gato (a cor do gato, no caso do Geneticats). O jogo então, pede como meta, que o jogador cruze os gatos para que os gatos resultantes atendam a combinações específicas de genótipos e fenótipos.

Ao cumprir as metas, o jogador passa de fase. Ao passar de fase, novos textos aparecem, revisando os conceitos que foram introduzidos naquela fase. Após ler os textos, o jogador está liberado para a próxima fase.

O fluxo de funcionamento do jogo, desde quando o jogador abre o aplicativo até o final das fases disponíveis, pode ser visualizado na figura 2.

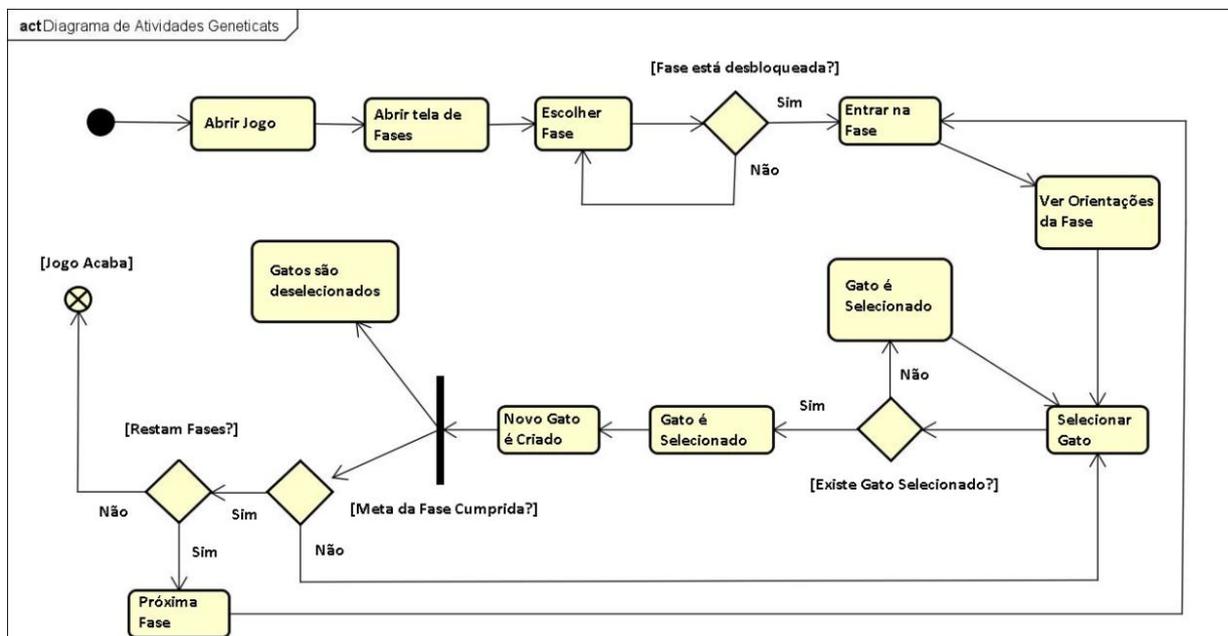


Figura 2: Diagrama de atividades descrevendo o fluxo de funcionamento do jogo.

2.3 Funcionamento do Jogo

O jogo apresenta simulações de cruzamentos de gatos, de modo que, de acordo com os gatos disponíveis, os resultados serão diferentes. O jogo mostra conceitos de Genética ao mesmo tempo em que simplifica alguns aspectos. Dessa forma, elementos como o gênero do gato são desconsiderados, tendo em vista que, ao simular também as probabilidades reais das características a serem apresentadas nos gatos, ao introduzir o elemento do gênero, traria mais possibilidades de gatos, aumentando a complexidade do jogo sem que haja um benefício no entendimento geral dos conceitos apresentados.

O jogo tem seu funcionamento baseado em metas a serem atingidas. Dessa forma, o jogador é estimulado a realizar cruzamentos entre os gatos até conseguir atingir aqueles que são determinados pelas metas da fase. Para isso, é necessário que o jogador tenha um conhecimento dos conceitos de Genética. Dessa

2.4 Interface gráfica do jogo

A construção da interface gráfica do Geneticats foi pensada com o objetivo de ser simples e intuitiva, mas, ao mesmo tempo, chamar a atenção entre os demais aplicativos do gênero. Como é possível ver na figura 3, são necessárias apenas duas ações do usuário para estar de fato no jogo, que é iniciar e selecionar a fase desejada.

Ver as informações das personagens, um dos pontos principais e mais usados durante o jogo, foi simplificado a um menu retrátil e pequeno que aparece com um simples toque em cima da carta escolhida, como é demonstrado na figura 4. É uma jogabilidade simples, baseada em vícios comuns de outros aplicativos da atualidade. Assim, mesmo antes de qualquer tutorial, o usuário já saberá navegar pelo jogo.

Dentre o estilo minimalista, as personagens se destacam com seu visual carismático inspirado em personagens da Sanrio (empresa japonesa responsável pela criação de personagens como Hello

Kitty, Keroppi e Aggretsuko) [8], criados para serem fáceis de lembrar, o que ajuda na popularidade do aplicativo e principalmente na fixação do conteúdo através da associação com imagens.



Figura 3: Fluxograma do caminho a seguir desde o momento que o aplicativo é iniciado até chegar no jogo em si.



Figura 4: Exemplo de carta apresentando um gato.

Toda parte visual do aplicativo foi desenvolvida utilizando o software Adobe Illustrator. Além dele, foi utilizado em poucos momentos o Adobe Photoshop, que mesmo não sendo o ideal para manipulação de vetores, ajudou com pequenos detalhes que podem ser feitos de forma mais prática.

2.5 Questões educacionais

Do ponto de vista educacional, “A aprendizagem ativa é uma estratégia de ensino mais eficaz quando comparada com métodos de ensino tradicionais como a aula expositiva” [9]. O Geneticats auxilia nesse processo de aprendizagem ativa, uma vez que o aluno adquire conhecimento por si só enquanto joga, sem uma exposição tradicional do conteúdo pelo professor.

De acordo com Moran [10], existe um conceito relevante para a aprendizagem, chamado de metodologias ativas, que são métodos centrados na efetiva participação dos alunos na construção da aprendizagem através da experimentação, projeto, criação, sendo orientador pelo professor. É o aprender fazendo a partir de diversas maneiras (projeto reais, histórias de vida, jogos etc.) [10].

De acordo com Silva [11], o jogo pode colaborar com o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem, sendo um importante recurso pedagógico. Kuazaqui [12] constatou a ocorrência de alunos mais visuais do que auditivos, ou seja, uma ação lúdica, como um jogo, terá mais a atenção do aluno do que uma aula meramente expositiva.

Sobre a aprendizagem com jogos, Rapkiewicz et al. [13] dizem que jogos e atividades que capacitam o exercício da mente e da imaginação, promovem o entusiasmo e um ensino mais eficiente.

Oliveira [14] comprovou recentemente em seu trabalho que os jogos provocaram os alunos a participarem mais ativamente, a trabalharem em equipe e a usarem com mais frequência seus próprios raciocínios na busca de soluções, contribuindo para aulas mais dinâmicas.

Assim, o Geneticats pode ser utilizado como um instrumento de metodologias ativas no aprendizado de Biologia, em específico a Genética clássica, gerando um ganho no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

2.6 Fases do jogo

As fases foram elaboradas de forma a deixar o jogo didático, estabelecendo uma curva de aprendizagem amigável para os jogadores, podendo-se então dividir em duas categorias principais, as fases de conteúdo e as fases de revisão.

Cada uma das fases possui uma estrutura bastante similar, possuem um texto de introdução, de forma geral, retomando as partes do conteúdo anteriores e utilizando do linguajar apresentado para ir conceituando assuntos mais avançados. A seguir, um breve resumo das fases do jogo.

Fase 1 (Fase de conteúdo): Trata acerca das mecânicas básicas do jogo e introduz termos relevantes à parte de Genética, como genes e alelos, por exemplo. Seu foco principal é trabalhar dominância e recessividade.

Fase 2 (Fase de conteúdo): Dá um seguimento direto à fase anterior. Seu foco principal é heterozigose e homozigose.

Fase 3 (Fase de conteúdo): Compõe a última peça das duas fases anteriores, formando uma tríade bem diluída sobre os requisitos básicos para o entendimento do foco principal de todas as fases, a 1ª Lei de Mendel. Seu foco principal é a reprodução parcial do experimento de Mendel e revisão das mecânicas do jogo.

Fase 4 (Fase de revisão): A primeira propriamente dita de revisão. Seu foco principal é trabalhar a lógica do jogo e do conteúdo, valendo-se de um acréscimo em sua dificuldade.

Fase 5 (Fase de revisão): Incrementa um pouco mais a dificuldade do jogo. Seu foco principal é o mesmo da fase anterior.

Fase 6 (Fase de conteúdo): Retoma o ensino do conteúdo, introduzindo assuntos mais avançados. Seu foco principal é a codominância.

Fase 7 (Fase de revisão): Mais uma fase de revisão, dessa vez trabalhando exclusivamente o novo assunto. Seu foco principal é fixar o conteúdo no jogador.

Fase 8 (Fase de conteúdo): Prossegue com o ensino. Seu foco principal é a dominância incompleta.

Fase 9 (Fase de revisão): Conceito similar ao apresentado na Fase 7 do jogo.

Fase 10 (Fase de conteúdo): Trabalha o último assunto pertinente a 1ª Lei de Mendel. Seu foco principal são os alelos letais.

Fase 11 (Fase de revisão): Conceito similar ao apresentado na Fase 7 do jogo.

Fase 12 (Fase de revisão): Última fase do jogo, reúne tudo que foi ensinado, no maior nível de dificuldade presente no aplicativo. Seu foco principal é assegurar o domínio no assunto e testar o conhecimento do usuário em Genética e no jogo.

3 CONCLUSÃO

Aplicativos para smartphones estão cada dia mais presentes em nossas vidas. Nesse contexto, jogos com temática educacional, podem proporcionar e reforçar o conhecimento do usuário ao mesmo tempo em que servem como meio de entretenimento. Apesar de existirem alguns aplicativos com a temática Genética na loja de aplicativos Android (*Google Play Store*), a maioria deles não tem uma estética atrativa, muitos com a jogabilidade que mais se assemelha à de jogos de questionários. Procurando fugir dessa

visão, iniciamos o desenvolvimento de nosso jogo, numa proposta de jogo atrativo e divertido.

O Geneticats foi desenvolvido com a parceria entre a equipe de professores de Biologia e de Informática do IFRN Campus Parnamirim. Com o auxílio das docentes de Biologia do Campus, iremos testar o aplicativo em sala de aula para obter uma resposta direta dos alunos, para entender e avaliar as formas nas quais o jogo pode auxiliar na prática do ensino de Genética.

Acreditamos que o aplicativo possa e deva ser utilizado nas aulas de Biologia, como parte das práticas de metodologias ativas, a fim de complementar o assunto e a quem mais quiser baixar, visto que há planos para disponibilizar na *Google Play Store* (loja de aplicativos Android).

REFERÊNCIAS

- [1] Unity Fast Facts. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt/public-relations>> Acesso em: 1 de Julho de 2018.
- [2] Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Recorded First Ever Decline During the Fourth Quarter of 2017. Disponível em: <<https://www.gartner.com/newsroom/id/3859963>> Acesso em: 1 de Julho de 2018.
- [3] A. C. Ioriopetrovich, A. C. et al. Temas de difícil ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia: experiências de professores em formação durante o período de regência. *Revista da SBEnBio*, n. 7, 2014.
- [4] A. Mitchell, A e C. Savill-Smith. *The use of computer and video games for learning: a review of the literature*. Londres: Learning and Skills Development Agency (LSDA), 2004.
- [5] E. R. M. Martinez, R. T. Fujihara e C. Martins. Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de Genética. *Genética na Escola*, v. 3, n. 2, p. 24-27, 2008.
- [6] Unity Collaborate. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt/public-relations>> Acesso em: 1 de Julho de 2018.
- [7] R. Savi e V. R. Ulbricht. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *RENOTE*, v. 6, n. 1, 2008.
- [8] Sanrio. Disponível em: <<https://www.sanrio.com/pages/about-sanrio>> Acesso em: 2 de Agosto de 2018.
- [9] F. O. Carvalho e H. Y. Ching. Metodologias de Ensino x Resultados de Aprendizagem. In: *Práticas de Ensino-Aprendizagem no ensino superior: Experiências em sala de aula*. 1º. Ed. Rio de Janeiro. Alta Books, 2016.
- [10] J. Moran. Como transformar nossas escolas. Novas formas de ensinar a alunos sempre conectados. In: M. Carvalho, M. (Org). *Educação 3.0: Novas perspectivas para o ensino*. Porto Alegre, Sinepe/RS/Unisinos, p. 63-87, 2017.
- [11] A. P. Silva. A importância dos jogos / brincadeiras para a aprendizagem dos esportes nas aulas de educação física. 2007. 57 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Esporte Escolar, Centro de Educação a Distância da Universidade de Brasília, São Luís, 2007.
- [12] E. Kuazaqui. Aplicação de Metodologias Ativas em Administração. In: F. O. Carvalho e H. Y. Ching (Organizadores) *Práticas de Ensino-Aprendizagem no Ensino Superior: Experiências em sala de aula*. 1º. Ed. Rio de Janeiro. Alta Books, p. 163-208, 2016.
- [13] C. E. Rapkiewicz et al. Estratégias Pedagógicas no Ensino de Algoritmos e Programação Associadas ao Uso de Jogos Educacionais. *Novas Tecnologias na Educação*, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 4, p. 2-10, 2006.
- [14] L. S. Oliveira. O Jogo como recurso pedagógico para o ensino de Biologia. TCC, Licenciatura em Ciências Biológicas, UFPB, 2018.