UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº17.228 de 25/11/2016
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2021

Cellgine: Um Motor de Jogos para a Simulação de Mecânicas e Dinâmicas de Células Biológicas

Bruno Claudino Matias[1] **e Victor Travassos Sarinho**[2]
1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia da Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: brunoclaudinomatias@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: vsarinho@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: célula; motor; jogo.

INTRODUÇÃO

A citologia é um ramo de estudo que apresenta conceitos base da biologia relacionados a estrutura, funções, comportamentos e desenvolvimento de células. Trata-se de um ramo fundamental para o entendimento dos demais conceitos presentes em outras áreas da biologia, o qual apresenta um conteúdo que é frequentemente considerado como um dos assuntos mais complexos a serem aprendidos pelos estudantes (Oliveira, 2014).

Para Damasceno e Marin (Damasceno, 2017), a aprendizagem plena só acontece de forma contínua e progressiva quando se utilizam ferramentas que permitem o desenvolvimento da aprendizagem, principalmente quando se desenvolve a imaginação do aluno em determinada área. Porém, segundo Linhares (Linhares, 2011) e Oliveira (Oliveira, 2014), o ensino de biologia ainda é muitas vezes baseado em imagens estáticas, o que limita o aluno a ter uma visão inerte dos conhecimentos abordados em citologia, a qual foge da realidade que consiste em uma célula que está em constante atividade. Desta forma, as células, que não são visíveis a olho nu, são visualizadas apenas no imaginário do estudante, sendo necessário propor novos métodos de ensino que levem o aluno a entender e a se interessar pelo assunto.

Seguindo a premissa de uso de tecnologias no âmbito da educação de uma forma gamificada, o presente trabalho mostra o desenvolvimento do *Cellgine*, um motor de jogo voltado para a construção de software direcionados para o ensino de citologia. Trata-se de um conjunto de artefatos de software capazes de simular estruturas e comportamentos de células biológicas, complementando os recursos de um motor de jogo escolhido, permitindo a produção de jogos digitais sérios, bem como a criação de ambientes de simulação e demais ferramentas desejadas, com foco na área de citologia.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Os recursos que o Cellgine propõe fornecer para o ensino de citologia estão dentro da parte visual e de mecânicas. A ferramenta irá conter pacotes de imagens e animações prontas para o uso, das várias organelas presentes em células eucariontes (vegetal e animal) e procariontes (seres unicelulares). Além disso, a ferramenta irá fornecer as

funções que executam algumas dinâmicas celulares (como divisão celular e bomba de sódio-potássio), sendo esses os recursos mais essenciais que irão facilitar a construção de ferramentas educacionais na área.

Com relação ao processo de desenvolvimento do Cellgine, este irá aproveitar recursos de um outro motor genérico, neste caso o Godot Engine (versão 3.2), que é um motor de jogo de código aberto que fornece alguns recursos pré-fabricados para o desenvolvimento de jogos 2D e 3D (Godot, 2021). O uso do Godot para a produção do Cellgine evita a necessidade de se reinventar os recursos básicos que todo motor de jogos normalmente fornece para os programadores, permitindo assim uma maior enfoque na parte biológica do motor proposto.

Para o desenvolvimento de um novo projeto de ensino de citologia com o Godot, basta o agregar o Cellgine ao seu projeto base para que ele possa ter acesso aos recursos de citologia disponíveis. Caso o desenvolvedor queira ter acesso a funções específicas de células implementadas, basta realizar a programação desejada com base nos *Scripts* de funções fornecidas pelo Cellgine para desenvolver o simulador/jogo de interesse.

Com relação às estruturas criadas para o Cellgine, além de recursos visuais, estas possuem recursos de informação sobre organelas específicas. Assim, o programador pode inserir informações sobre as organelas em uma ferramenta a ser construída, ou querer que algumas animações sejam executadas com a devida explicação sobre o que está acontecendo. Todas as organelas possuem imagens próprias que foram adicionadas como recurso importante para o projeto.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Considerando que o Cellgine é um motor de jogos, é natural pensar em construir jogos com o mesmo. Neste sentido, após o desenvolvimento de uma versão inicial do Cellgine, iniciou-se o desenvolvimento de jogos sérios com o motor proposto, de modo a receber um feedback inicial da sua capacidade de produção de sistemas, bem como realizar a identificação de características que devem ser melhoradas.

Como primeiro jogo desenvolvido a partir dos recursos disponibilizados pelo Cellgine, *Cell Crush* (Figura 1) é um jogo estilo *match 3 puzzle* onde o agrupamento de elementos deve ser feito com as células que possuírem organelas iguais. Cell crush segue as mecânicas e dinâmicas do famoso jogo de puzzle *Candy Crush*, contabilizando pontos para o jogador quando este agrupar três ou mais células em uma dimensão.

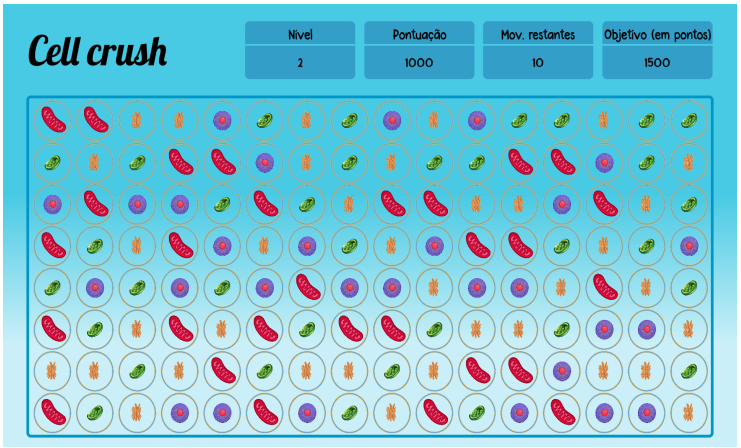

Figura 1: Tela de jogo do *Cell Crush*, desenvolvido com o Cellgine.

Para a construção do *Cell Crush* foram utilizados os recursos visuais do Cellgine, imagens da membrana e de estruturas celulares, e os recursos de colisão de objetos adicionados, os quais são usados para o sistema de arrastar e soltar (*drag'n'drop*). O restante do projeto pode ser resumido a simples regras de jogo, esquema de pontuação e painéis de organização visual. Com relação a construção do jogo, foi possível implementar a estrutura do *Cell Crush* em aproximadamente 10 horas.

Um simulador de células também foi construído com base no Cellgine, para auxiliar na produção de ferramentas digitais para o ensino de citologia por usuários que não possuem conhecimentos de programação. Sua tela principal é mostrada na Figura 2, e apresenta um painel do lado esquerdo indicando os elementos adicionados, um painel inferior com os resultados de ações celulares realizadas, e um painel central contendo duas células que foram adicionadas, sendo a primeira (a esquerda) um modelo genérico de células normalmente encontradas em animais, e a segunda uma célula vegetal.

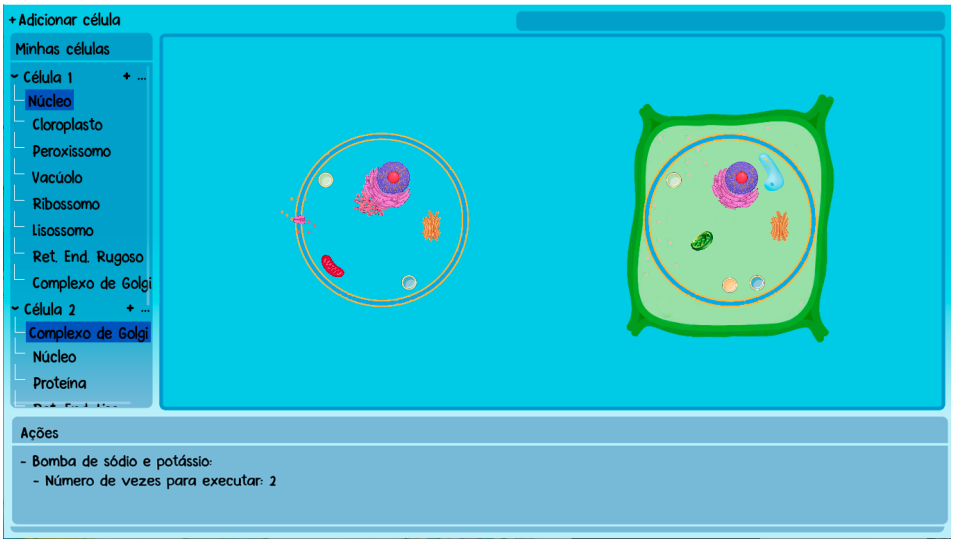

Figura 2: Tela do simulador, desenvolvido com o Cellgine.

Com relação a interface do simulador, no painel “Minhas células" o usuário poderá acompanhar quantas células já adicionou na simulação atual, bem como todas as organelas que compõem cada uma delas. Para adicionar novas células, basta clicar no botão do canto superior esquerdo. Em seguida, aparecerá uma janela pop-up solicitando ao usuário que escolha entre as duas opções de células disponíveis para adicionar: “Procarionte" ou “Eucarionte". Caso seja escolhido eucarionte, é possível escolher entre célula animal ou vegetal, a qual irá conter parede vegetal e permitir adesão de estruturas exclusivas de plantas, como o cloroplasto.

No painel “Minhas células" é possível adicionar novos itens às células, bastando clicar no botão “+" disponível ao lado do nome de cada uma das células. No estado atual do simulador, quinze itens podem ser adicionados a uma célula, sendo onze organelas e quatro moléculas químicas que atuam em algum processo específico.

No painel “Ações" (Figura 2), são exibidas as ações associadas a cada uma de suas células e suas organelas. Para adicionar ações, basta ir no painel esquerdo que exibe

suas células e clicar no símbolo de reticências e então selecionar “Adicionar Ação". Quando uma ação for adicionada, ela será exibida no painel de ações e a célula irá executar a ação selecionada.

As ações disponíveis até o momento são: divisão celular; transporte ativo, podendo ser bomba de sódio-potássio ou transporte por vesículas (endocitose e exocitose); transporte passivo, como a osmose; e o envelopamento de proteínas.

O painel principal do simulador (centro da tela) apresenta todas as células adicionadas na simulação, bem como a execução das ações selecionadas. Também é possível mudar o zoom para ver alguns detalhes e experienciar melhor os processos selecionados, focando em partículas menores e mais discretas quando desejado ou mantendo uma visão mais ampla caso o objetivo seja ver a célula como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

O Cellgine ainda se encontra em processo de desenvolvimento, mas já apresenta sinais positivos de viabilidade para a realização de jogos e de ferramentas educacionais de apoio para o estudo e aprendizado da citologia. De fato, com relação a criação de jogos a partir do Cellgine, este apresentou uma boa redução no custo de tempo de produção para o jogo teste Cell Crush produzido. Já para o simulador desenvolvido, Cellgine demonstrou a possibilidade de se criar inúmeras estruturas customizadas com tipos de células e organelas distintas, simulando de forma eficiente e animada os elementos e comportamentos de citologia disponibilizados.

Com relação aos recursos oferecidos pelo Cellgine, os quais complementam os recursos de produção de jogos oferecidos pelo Godot, este torna possível a exploração de partes e processos menores de células (recurso de zoom), permitindo assim realizar comparações com células de tipos diferentes. Através da manipulação virtual de estruturas criadas, Cellgine também permite que células possam mudar de tamanho, posição e serem comparadas com outros modelos de células disponibilizadas. Processos que são rápidos e pequenos em relação ao tamanho total da célula também podem ser vistos com mais detalhes, conforme as simulações virtualmente disponibilizadas.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Fausto Eduardo de. Jogos eletrônicos como metodologia alternativa no ensino de citologia. 2014.

DAMASCENO, Maria Tatiane Souza; MARIN, Yonier Alexander Orozco. O jogo como ferramenta para o ensino e motivador da aprendizagem de conceitos associados ao tema citologia no Ensino Fundamental. Anais XI Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1-9, 2017.

LINHARES, Iraci; TASCHETTO, Onildes Maria. A citologia no ensino fundamental. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. 1ed. Curitiba: SEED, v. 1, p. 1-25, 2011.

GODOT. 2021. The game engine you waited for. godotengine.org.