

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA DIGITAL PARA USO NO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO

Daimom Diego de Souza Rosa¹; Jonatas Bordignon¹, Márcio André Miranda¹; Mariana Saragiotto da Silva Alves¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus Campinas*.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.03-6 Ensino aprendizagem – Tecnologia Educacional.

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO:

Buscando uma nova ferramenta de ensino para ser utilizada no ensino de biologia aplicada ao ensino médio, esse projeto tem como objetivo desenvolver um protótipo educativo baseado em simulação e gamificação para auxílio no processo de ensino- aprendizagem do conteúdo de síntese de proteínas para alunos do Ensino Médio. Até o momento foram feitos testes de experimentação no editor Blender, utilizando o *framework* Blend4Web. Sendo assim, iniciou-se a modelagem de estruturas do DNA que compõem os nucleotídeos, sendo elas, as bases nitrogenadas, o açúcar desoxirribose e grupo fosfato. Por fim, foi elaborado um modelo em 3D da molécula de DNA através de representações em imagens 2D, sendo posteriormente exportados para páginas HTML através do Blend4Web.

PALAVRAS-CHAVE: ferramenta interativa; modelagem 3D; biologia molecular; síntese de proteínas; Blender.

DEVELOPMENT OF DIGITAL TOOL TO USE IN THE TEACHING OF CELL BIOLOGY IN MIDDLE SCHOOL

ABSTRACT:

This project is based on the research of new tools that could be used in the teaching of cell biology applied in middle school, due to the fact that the purpose is to develop an educational prototype based on simulation and gamification to benefit the teaching-learning process about protein synthesis for those middle school students. So far experimentation tests have been done in the Blender editor, using the Blend4Web framework. Furthermore the modeling of the nucleotide (nitrogen bases, deoxyribose sugar and phosphate group) that builds the DNA was concluded. In closing a 3D model of the DNA molecule was elaborated based on 2D images, being exported to HTML pages using the Blend4Web.

KEYWORDS: interactive tools; 3D modeling; molecular biology; protein synthesis; Blender.

INTRODUÇÃO

Parte do conteúdo abordado da disciplina de Biologia no ensino médio é a biologia celular, que envolve o desenvolvimento de conteúdos abstratos para os alunos, como por exemplo, a síntese de proteínas. Portanto, o uso de uma ferramenta digital onde o aluno consiga experimentar, e através de erros e acertos, construir passo-a-passo o processo de síntese de proteínas, faz com que o aluno se torne um agente ativo nesse processo de aprendizagem.

Dessa forma, utilizar desenvolvimento de software para construir uma ferramenta que visa auxiliar no processo de ensino-aprendizagem propicia condições para que um aluno “nativo digital”

descreva resoluções de problemas, reflita sobre os resultados obtidos e depure suas ideias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um protótipo educativo baseado em simulação e gamificação para auxílio no processo de ensino- aprendizagem do conteúdo de síntese de proteínas para alunos do ensino médio.

MATERIAL E MÉTODOS

Os softwares e ferramentas foram adotados até o momento são: i) Blender: software para modelagem 3D, simulação na área de física (fluídica, colisão de partículas e corpo rígido) e animação 3D; ii) Python: linguagem de programação que permitirá acrescentar funcionalidades ao Blender de acordo com a necessidade do projeto de pesquisa; linguagem utilizada no *framework* Django para o desenvolvimento de aplicativos web; iii) Blend4Web: *framework* para a autoria do conteúdo interativo utilizando a tecnologia WebGL que possibilita a utilização de navegadores de *internet* sem plugins adicionais para a visualização e a interação com o conteúdo criado no Blender.

A modelagem 3D está sendo desenvolvida no software Blender. Este software possui um conjunto de ferramentas que possibilita modelar um objeto em três dimensões, animar este objeto dentro de um contexto, simular alguns tipos de eventos físicos além de possuir integração com a linguagem de programação Python (Em: <<https://www.blender.org/manual/contents.html>>. Acesso em: 03 nov. 2016.). Através da integração entre o Blender e o Python é possível acrescentar funcionalidades ao programa 3D adequando-o ao escopo do projeto de pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início da modelagem 3D o maior desafio foi adequar a representação em 2D da molécula de DNA, com todas as suas estruturas, para uma peça em 3D que pudesse ser manipulada e reposicionada com a finalidade de compor uma fita de DNA.

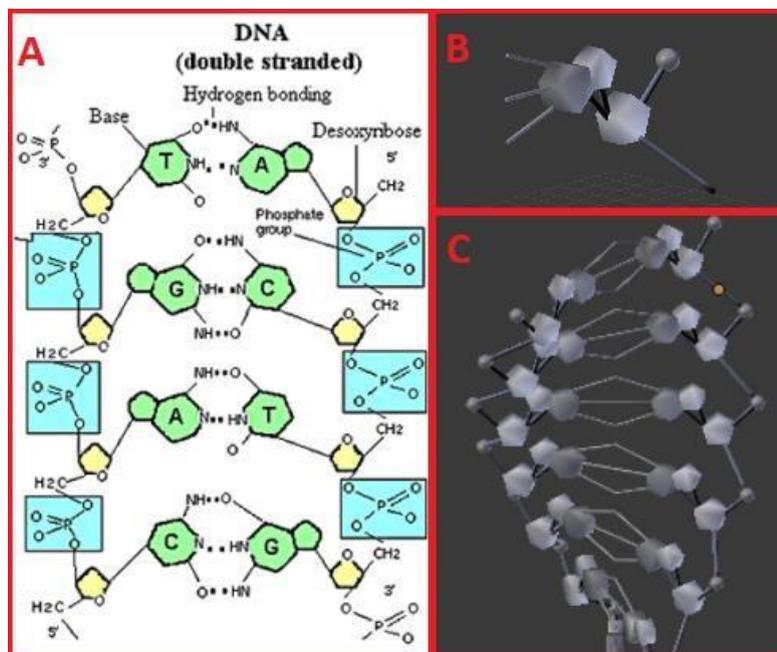


FIGURA 1. A: Estrutura da molécula de DNA; B: Modelo em 3D do nucleotídeo; C: Arranjo das peças modeladas para formar a estrutura do DNA.

De acordo com a Figura 1 podem ser observados os passos para a modelagem de uma peça 3D de acordo com o modelo apresentado na Figura 1A. No item 1B é apresentada uma peça modelada em 3D a partir do editor Blender apenas com a estrutura dos objetos do tipo mesh. Nesta peça está representado um nucleotídeo composto por um grupo fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada. Por

último a Figura 1C apresenta o arranjo das peças em 3D para formar uma molécula de DNA. Através desse modelo pode-se aplicar uma camada de cores representando cada base nitrogenada possível numa molécula de DNA. As possíveis bases são adenina, citosina, guanina, timina que estão representadas pelas cores verde, amarelo, azul e vermelho respectivamente. E ainda, para a construção da molécula de DNA foram consideradas a ligação entre citosina e guanina contendo três pontes de hidrogênio, e, entre adenina e timina com duas pontes de hidrogênio. Essas informações podem ser visualizadas na Figura 2.

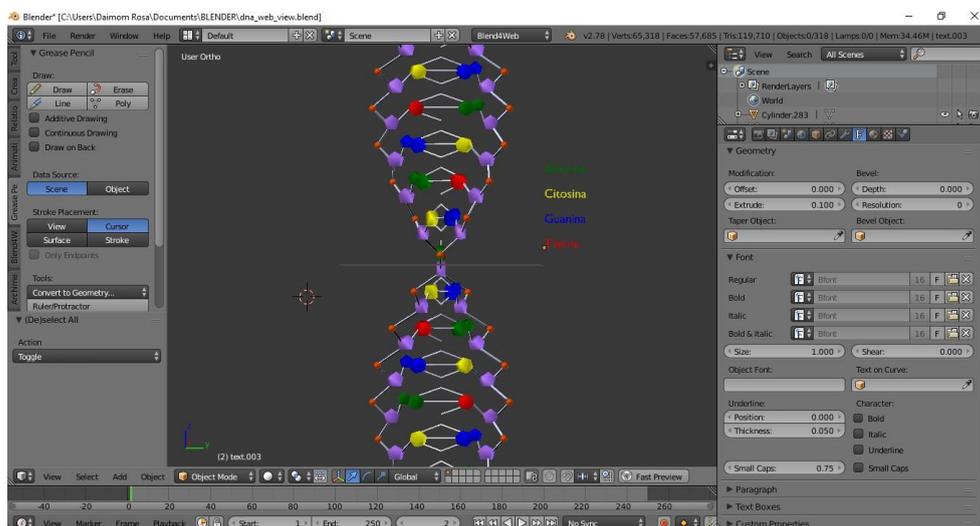


FIGURA 2. Layout do editor 3D Blender exibindo o modelo da molécula de DNA que foi construída.

Ao exportar o modelo 3D para uma página HTML foi observado que os objetos com modificadores, como por exemplo coloração, não apresentam o mesmo comportamento que o Blender disponibiliza. Dessa forma tornou-se necessária uma adaptação dos modificadores de objeto além da inserção de uma camada de cores. Foi aplicado também o efeito de emissão de luz. Esse procedimento resultou na remoção dos objetos do tipo lâmpadas, pois na visualização 3D em HTML foi possível identificar perfeitamente os objetos que emitiam luz.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento de uma molécula de DNA 3D foi o primeiro passo para a elaboração de uma ferramenta interativa de educação para ensino do conteúdo de ensino médio referente à síntese de proteínas, visando uma melhor eficácia no processo de ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFSP.

Grupo de pesquisa L@itec (Laboratório de uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs) em educação).

REFERÊNCIAS

BLENDER Reference Manual. Disponível em: <<https://www.blender.org/manual/contents.html>>. Acesso em: 03 nov. 2016.