



Aplicação do projeto de Extensão “Torneio de Biologia Sintética” em escolas de Ponta Grossa

Application of Extension Project “Torneio de Biologia Sintética” in schools in Ponta Grossa

Stéfhane Ana Brachmann¹, Bruna Cristina dos Santos², Gustavo de Paula Paduano³,
Tiago Santos Carmo Cabral⁴, Sabrina Ávila Rodrigues⁵

RESUMO

A biologia sintética, em ampla expansão atualmente, é composta por conhecimentos de diversas áreas, como: química, biologia, engenharia, física e ciência da computação, para realizar modificações genéticas em organismos vivos e estes passam a apresentar características que não são inatas. No entanto, o conhecimento dessa área e os conceitos não são apresentados nas escolas do Brasil, públicas ou particulares. Sendo assim, o projeto Torneio Escolar de Biologia Sintética (TEBS) tem como objetivo a popularização e disseminação dos conhecimentos relacionados à Biologia Sintética entre alunos das instituições escolares da cidade de Ponta Grossa. O torneio foi implementado presencialmente com a explicação de conceitos da área, experimentos, jogos, visita técnica aos laboratórios da UTFPR-PG e mentoria de desenvolvimento do projeto de biologia sintética dos grupos. Observou-se, que o aprendizado foi facilitado por meio do ensino lúdico com experimentos, jogos e interações, em que os alunos demonstraram interesse em aprender conhecimentos da biologia sintética, engajaram nos momentos distintos das aulas e resultaram em projetos finais bem elaborados.

PALAVRAS CHAVE: Aprendizagem, biologia sintética, torneio.

ABSTRACT

Synthetic biology, currently expanding widely, uses knowledge from several areas, such as: chemistry, biology, engineering, physics and computer science, to carry out genetic modification in living organisms and these begin to present characteristics that are not innate. However, the knowledge of this area and the concepts are not presented in public or private schools in Brazil. Thus, the Synthetic Biology School Tournament (TEBS) project aims to popularize and disseminate knowledge related to Synthetic Biology among students of school institutions in the city of Ponta Grossa. The tournament was implemented in person with the explanation of concepts of the area, experiments, games, technical visit to the laboratories of UTFPR-PG and mentoring of the development of the synthetic biology project of the groups. It was observed that learning was facilitated through playful teaching with experiments, games and interactions, in which students showed interest in learning knowledge of synthetic biology, engaged in the distinct moments of the classes and resulted in well-designed final projects.

KEYWORDS: Learning, synthetic biology, tournament school.

INTRODUÇÃO

O ensino no Brasil permanece um desafio significativo, mesmo diante das transformações sociais e econômicas em curso, e seu impacto no ensino científico é evidente. Especificamente, é notável que o nível de conhecimento nas disciplinas de

¹Bolsista da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: sbrachmann.2019@alunos.utfpr.edu.br.

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: bsantos.2020@alunos.utfpr.edu.br.

³Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: gustavopaduano@alunos.utfpr.edu.br.

⁴Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: tcabral@alunos.utfpr.edu.br.

⁵Orientadora do projeto Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: sabrinaavila@utfpr.edu.br



ciências entre os estudantes do ensino fundamental e médio seja insuficiente. Dessa forma, é fundamental destacar que a educação científica desempenha um papel crucial na formação da população, estimulando o desenvolvimento crítico, social, político e econômico da sociedade e contribuindo para a consecução de avanços científicos necessários ao progresso do país (DA SILVA, 2017).

Nesse contexto, para a promoção do ensino da biologia sintética nas escolas, torna-se imperativo a adoção de metodologias que facilitem o processo de aprendizagem, uma vez que os alunos, de modo geral, demonstram uma carência de conhecimentos nas ciências naturais. De acordo com o NAH et al. (2014), a gamificação surge como uma ferramenta eficaz para aumentar o engajamento dos estudantes, bem como a eficácia do processo de aprendizagem. Elementos de design de jogos, tais como feedback, premiações, etapas progressivas, pontuações e narrativas, são amplamente utilizados nesse contexto.

Portanto, a integração do ensino da biologia sintética com abordagens lúdicas e a utilização de jogos com características diversas e interativas conduz diretamente ao aprimoramento do aprendizado em novos conhecimentos, que são introduzidos nas salas de aula. Além disso, essa abordagem contribui para o desenvolvimento do senso crítico dos alunos, capacitando-os a desempenhar um papel positivo no avanço da ciência e no progresso do Brasil.

OBJETIVO

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento do “Torneio Escolar de Biologia Sintética” nas escolas de Ponta Grossa, com a explicação de conceitos básicos de genética, biologia molecular e microbiologia para. Após essa etapa inicial, procede-se a explicação da biologia sintética.

A estrutura do projeto compreende diferentes momentos de aprendizagem, com uma proposta de ensino interativo e não tradicional. Iniciando com introdução de conceitos da biologia sintética, seguido, da explicação do que é iGEM Competition (Competição Internacional de Engenharia de Sistemas Biológicos), apresentação de projetos já desenvolvidos pela equipe, aplicação de jogos e experimentos com conhecimentos das áreas. Além disso, envolve a descrição das etapas necessárias para a realização de um projeto de biologia sintética, sendo previsto para a finalização o desenvolvimento desse em grupo pelos alunos das instituições em que o projeto é aplicado, assim como, visita aos laboratórios da UTFPR-PG e apresentação dos alunos do projeto desenvolvido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os primeiros meses do projeto foram dedicados ao levantamento bibliográfico, à pesquisa dos experimentos aplicáveis e ao desenvolvimento de material didático (compreendendo materiais de apoio para aulas e jogos). Esse material foi elaborado com o propósito de ser apresentado nas escolas para que os professores permitissem a aplicação ou não do torneio de biologia sintética.

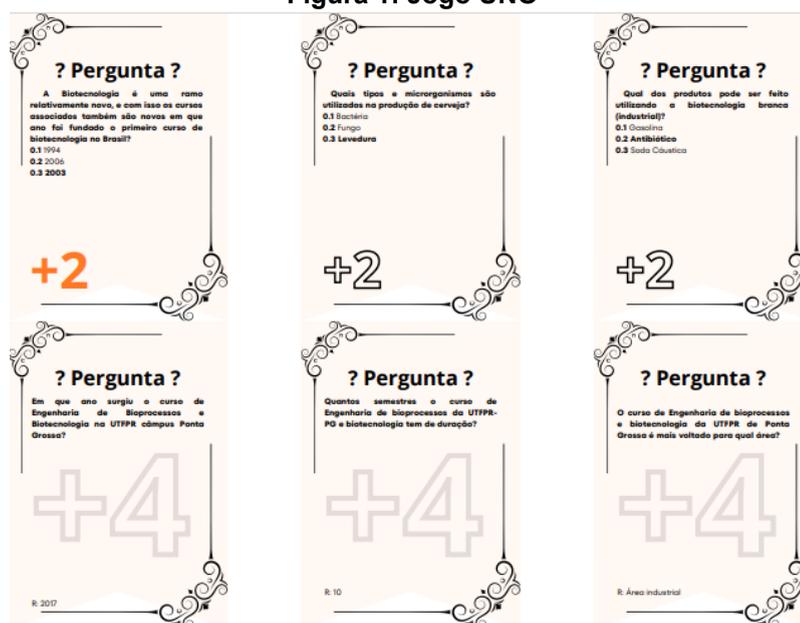
Quadro 1: atividades, assuntos e materiais

Atividades	Assuntos	Materiais
Jogo UNO eng. Bioprocessos e Biotecnologia	Curso de eng. bioprocessos e biotecnologia da UTFPR-PG	Cartas impressas
Jogo UNO biologia sintética	Conceitos de biologia sintética	Cartas impressas
Cartilha de instrução	Explicação de como realizar um projeto de biologia sintética	Cartilha em PDF
Extração de DNA	DNA	Álcool, detergente, água, corante alimentício
Ensino do Benchling	Explicação da utilização do Benchling	Computador e site https://www.benchling.com/

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O jogo UNO, versão biologia sintética e Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, é composto pelas 11 cores que representam os princípios da biotecnologia, sendo elas: vermelho, amarelo, azul, verde, marrom, preto, rosa, branco, laranja, cinza e dourada. Cada uma dessas cores possui cartas numeradas de 1 até 7, além de cartas especiais que possibilitam inverter o sentido da jogada, pular a vez do próximo jogador, mudar a cor em jogo e cartas “+4” que desafiam os participantes com perguntas abertas e “+2” que apresenta perguntas de múltipla escolha.

Figura 1: Jogo UNO



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)



Após todos os materiais didáticos preparados o projeto foi aplicado nas escolas, sendo o primeiro encontro para a explicação dos conceitos básicos de biologia sintética, uma introdução à iGEM Competition (Competição Internacional de Engenharia de Sistemas Biológicos), a exibição de projetos já desenvolvidos anteriormente pela UTPrimers, a aplicação dos jogos e experimentos planejados, além de uma explanação detalhada sobre como o torneio de biologia sintética seria conduzido, incluindo os critérios de avaliação

Por outro lado, o segundo encontro foi planejado para que os alunos visitassem a Universidade, proporcionando-lhes a oportunidade de conhecer os laboratórios acadêmicos. Nesta visita, houve um momento para os alunos apresentarem os projetos desenvolvidos e, ao final, realizado uma cerimônia de premiação para reconhecer suas realizações.

A realização do torneio envolveu a divisão da sala em grupos de no máximo seis pessoas, em que cada grupo foi encarregado de desenvolver um projeto de biologia sintética, seguindo as etapas a seguir: escolha da problemática a ser abordada; definição do gene que seria utilizado para inserção na bactéria, visando solucionar a problemática escolhida; determinação da forma que o projeto atuará para solucionar a problemática, seja através da produção de um composto ou da conferência de características a um microrganismo ou planta; e por fim, apresentação de argumentos convincentes sobre como o composto produzido ou a habilidade conferida à bactéria ou planta contribuiriam para resolver o problema escolhido pelo grupo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O TEBS foi implementado junto aos estudantes do 2º do ensino médio do IFPR de Ponta Grossa, em que adquiriram um conhecimento básico a respeito do que é a biologia sintética, e sua aplicação na resolução de problemáticas sociais, ambientais e industriais. Vale destacar que, até o início do projeto, muitos alunos não haviam tido contato com conceitos de genética, após a aplicação foi possível notar o aprendizado deles em relação a biologia e genética, incluindo o reconhecimento de um gene é uma sequência para um determinado composto ou característica e que cada organismo tem um conjunto de genes que é responsável por todas as características visíveis e não visíveis.

Ao trabalhar na construção do projeto, alguns desafios se fizeram presentes. Os estudantes enfrentaram dificuldades na definição das problemáticas a serem abordadas, na compreensão de como essas questões afetam a sociedade, bem como na argumentação sobre como seus projetos poderiam ter um impacto positivo no mundo.

Imagem 1: Aplicação do TEBS no IFPR de Ponta Grossa



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Além disso, foi aplicado no SESI para a turma de técnico em biotecnologia, para alunos que já possuíam um contato maior com conhecimentos envolvidos na biologia sintética. Durante a execução do projeto, observou-se elevado nível de participação dos alunos e engajamento por parte da turma, apresentando-se atenta ao que era passado de novidade. Esse alto grau de envolvimento desempenhou papel fundamental no sucesso da aplicação do projeto como um todo. Ficou evidente que os estudantes desenvolveram temas muito relevantes para a sociedade e criaram materiais de apresentação bem elaborados. Além disso, alguns alunos conseguiram avançar na criação de um circuito genético para a resolução da problemática escolhida, utilizando a plataforma Benchling.

Para facilitar a utilização eficaz do Benchling, foi reservado um momento para instruir os alunos sobre como buscar genes e plasmídeos e realizar a importação desses elementos na plataforma. Esse suporte foi fundamental para que os alunos pudessem aplicar o conhecimento adquirido ao longo das aulas na concretização de seus projetos.

Imagem 2: Aplicação do TEBS no SESI de Ponta Grossa



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

CONCLUSÃO

Desta forma, pode-se concluir que a integração de métodos de ensino lúdico, como jogos e experimentos, mostrou-se eficaz no ensino da biologia sintética para alunos que,



até então, não haviam tido contato com essa área. Essas abordagens, quando incorporadas aos métodos de ensino mais tradicionais, desempenharam um papel essencial ao motivar os alunos a se envolverem com a matéria e a compreenderem novos conhecimentos de forma mais significativa, promovendo a aprendizagem por meio da visualização e aplicação prática dos conceitos.

Embora tenha sido necessário realizar ajustes para adaptar o projeto aos diferentes ambientes escolares, os resultados obtidos em ambos foram positivos. A necessidade de adaptação não comprometeu a eficácia do Torneio Escolar de Biologia Sintética, que contribuiu para a disseminação desse campo de estudo nas escolas de Ponta Grossa. Esse sucesso motiva a continuidade do projeto e a busca por novas adaptações, visando tornar o ensino da biologia sintética cada vez mais lúdico e acessível.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento às escolas IFPR e SESI de Ponta Grossa, que possibilitaram a aplicação do torneio, podendo realizar os encontros, a professora orientadora Sabrina Ávila e à Universidade Tecnológica Federal do Paraná que forneceu os subsídios necessários para realizar as atividades.

CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesse

REFERÊNCIAS

NAH, Fiona Fui-Hoon et al. Gamification of education: a review of literature. In: International conference on hci in business. **Springer**, Cham, 2014. p. 401-409.

DA SILVA, Alexandre Fernando; FERREIRA, José Heleno; VIERA, Carlos Alexandre. O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 7, p. 283-304, 2017.