

CellEscape: o desenvolvimento de um escape room virtual para divulgação científica sobre aplicações de biotecnologia

Mariana Ribeiro Sayde¹, Darcele Christo Leão², Maria Luiza Alves da Silva², YuriVictor Lahud², Gabriel Gavazzi Felix³, Luiz Claudio Willner³, Esteban W. Gonzalez Clua³, Gutemberg Gomes Alves², Carolina Nascimento Spiegel^{2,*}

¹Rede Municipal de Maricá – Maricá, RJ – Brasil.

²Instituto de Biologia – Universidade Federal Fluminense (UFF) – Niterói, RJ – Brasil

³Instituto de Computação – Universidade Federal Fluminense – Niterói, RJ – Brasil

marianasayde@gmail.com, carolinaspiegel@id.uff.br

Abstract. *In order to combat the scientific denialism that has increased in recent years, it is necessary to promote scientific literacy (SL). Playful activities, such as games, can be important tools for learning about biotechnology and contributing to SL. Escape rooms have been increasingly used for didactic use, as it is a genre that requires an investigative look from the player. Thus, we started the development of CellEscape, an escape room game for smartphones in which the player must solve cases involving biotechnology. The pilot project is based on one of the cases of the game “Célula Adentro”. We hope that the game will contribute to SL in both formal and non-formal education.*

Keywords— *escape room, game, scientific literacy, biotechnology*

Resumo. *Para combater o negacionismo científico que tem aumentado nos últimos anos, faz-se necessário promover a alfabetização científica (AC). Atividades lúdicas, como jogos, podem ser ferramentas importantes para o aprendizado da biotecnologia e contribuir para a AC. Escape rooms vêm sendo utilizados para o uso didático, por se tratar de um gênero que necessita de um olhar investigativo. Assim, iniciamos o desenvolvimento do CellEscape, um escape room para smartphones em que o jogador deve solucionar casos envolvendo biotecnologia. O projeto baseia-se em um dos casos do “Célula Adentro”. Espera-se contribuir para a AC no ensino formal e não formal.*

Palavras-chave— *escape room, jogo, alfabetização científica, biotecnologia*

1. Introdução

O negacionismo científico, entendido como a negação de teorias e conceitos consensualizados pela ciência, embora não seja uma novidade na sociedade, cresceu significativamente nos últimos anos. Alimentadas por teorias da conspiração, a descredibilidade da ciência e a cultura da pós-verdade ganharam força com a ascensão mundial do conservadorismo de ultradireita e pela disseminação de fake news pelas mídias e redes sociais [Marques e Reimundo 2021, Vilela e Selles 2020]. Durante a pandemia, os impactos causados pela negação da ciência foram evidenciados. Parte do sucesso dessas teorias, se dá pela falta de compreensão da população sobre a complexidade dos processos de produção do conhecimento científico [Vilela e Selles 2020]. A alfabetização científica (AC) e a divulgação científica são artifícios que podem reduzir a adesão ao negacionismo científico por parte da população.

A base de muitos conhecimentos científicos e produtos essenciais para a saúde e bem-estar são originados pela Biotecnologia. É fundamental que a educação oferecida aos estudantes da educação básica (EB) e a população em geral promova a alfabetização científica. Dessa forma será possível uma melhor compreensão das aplicações da biotecnologia de forma que a população possa ser mais bem capacitada para participar em debates públicos, tomar decisões fundamentadas e ter atitudes críticas relativas a esta área do conhecimento, corroborando a abordagem relacionada à Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) [De Azevedo Pedrosa, et al. 2020].

Muitos são os desafios da educação em Biotecnologia, tanto na educação formal, quanto na não formal. Embora esses termos possam não ter uma definição padrão e um limite claro, compreendemos como formal a educação realizada dentro de um sistema de ensino, enquanto a não formal como atividades organizadas fora do sistema formal de educação, como em museus [Marandino 2017]. Conceitos de Genética, fundamentais para o aprendizado em Biotecnologia, apresentam grande dificuldade entre os alunos da EB, por demandarem um alto nível de abstração e pela falta de contextualização do assunto nos livros didáticos [Peixe 2017]. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de estratégias pedagógicas e ações de divulgação que contribuam para a AC, como por atividades lúdicas.

Atividades lúdicas, em geral, facilitam o acesso aos conhecimentos por serem atrativas e poderem propiciar o aprendizado a partir de reações emocionais. De acordo com Bondía (2002), o aprendizado significativo se concretiza a partir daquilo que nos toca e que ganha sentido em nossa existência. Dentre essas atividades, os jogos são capazes de propiciar a participação ativa do jogador na resolução de problemas e no seu processo de ensino aprendizagem, uma vez que, diferente de outros produtos de entretenimento, o jogo depende da interação do jogador, tornando-o um agente ativo e não um mero espectador. Além disso, propicia não apenas a aquisição de conteúdos, mas também a apreensão de processos e métodos, e o desenvolvimento de habilidades, tais como dedução, pensamento lógico, criatividade e comunicação [Zanon 2008].

Os “Jogos sérios” (ou “jogos aplicados”) são planejados para algum propósito, como para a aprendizagem, a partir de simulações de situações semelhantes às reais [Vasconcellos, Carvalho, Araújo 2018], e por isso podem ser uma ferramenta importante para o público em geral conhecer o cotidiano de um cientista, como o “Biotecnologia em jogo” [Meloni 2018]. Além disso, jogos produzidos para fins

comerciais também podem ser aplicados com objetivos pedagógicos a partir de um direcionamento do educador ou do olhar do jogador, como ocorre com o jogo Plague Inc [Do Nascimento et al. 2020].

Escape room é um gênero no qual os jogadores devem, dentro de um cenário limitado, escapar ou resolver certo problema dentro de um tempo estabelecido, coletar pistas e solucionar enigmas. Esse gênero tem sido recentemente utilizado para fins didáticos, tanto de forma física, como virtual, em escolas e espaços de educação não formal [Cleophas e Cavalcanti 2019, Medeiros 2020, Vergne 2020].

Desenvolvemos um jogo do tipo escape room para smartphones baseado nos casos do jogo educacional de tabuleiro Célula Adentro (<http://celulaadentro.ioc.fiocruz.br/>) [Spiegel et al 2008]. No jogo, o jogador deve resolver enigmas espalhados pelo ambiente que se encontra, a fim de resolver o mistério que gira em torno de questões biotecnológicas.

2. Metodologia

O projeto da construção do jogo CellEscape iniciou-se em setembro de 2021 e é formado por uma equipe multidisciplinar formada por professores e alunos do Instituto de Biologia, do Instituto de Ciências da Computação e do Instituto de Antropologia da Universidade Federal Fluminense. Uma vez que o acesso dos jovens à internet ocorre majoritariamente através do uso de smartphones, o jogo foi pensado para este dispositivo. Em cada fase deve ser resolvido algum caso, como descobrir diagnósticos de doenças, desvendar um crime, produzir hormônios, vacinas dentre outros.

Como projeto piloto, a 1ª fase do jogo, terá como tema a Genética Forense, inspirada pelo caso A Pérola do Nilo (Figura 1) do jogo Célula Adentro [Cardona et al 2007]. O objetivo do jogo é ser uma ferramenta de divulgação científica, tanto para o ensino formal quanto para o não formal. Esse jogo foi pensado como uma forma de aproximar os jovens e adultos, estudantes ou o público em geral, do ambiente laboratorial e científico.

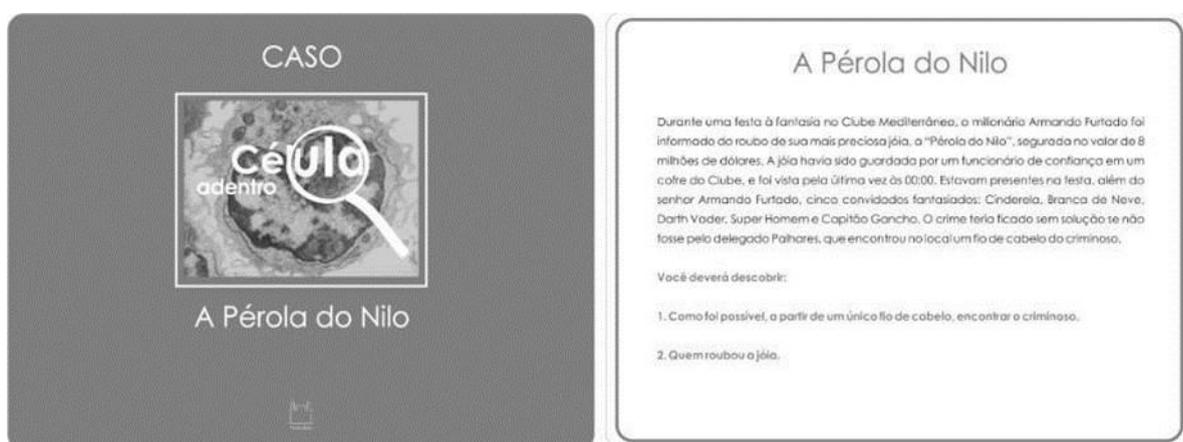


Figura 1. O caso Pérola do Nilo do jogo de tabuleiro Célula Adentro que inspirou o jogo CellEscape.

2.1. Programação e Design

A ferramenta utilizada no projeto é a Unity pelo emprego do asset especializado no desenvolvimento de jogos Point&Click, o Adventure Creator. A Unity é uma game engine que opera na linguagem de programação orientada a objeto, o C#". Esse sistema automatiza várias etapas do desenvolvimento, além de sua interface diminuir a quantidade de código necessária para o processo.

O jogo CellEscape tem design 2.5D. Está sendo desenvolvido com o aplicativo Sketchbook em um Chromebook que possui sistema OS, com auxílio de uma mesa digitalizadora One by Wacom. Esse aplicativo tem um conjunto de ferramentas personalizáveis em nível profissional que possibilita fazer vários tipos de desenhos e pinturas, fazer trabalhos em camada, inserir imagens a partir da galeria e fazer recortes.

2.2. Avaliação dos Enigmas

Para testar o protótipo do jogo durante a fase inicial de desenvolvimento, foi construído um protótipo em papel. Esse é um método indicado para testar a jogabilidade, mecânica e os elementos do jogo, além do resultado de aprendizagem do jogo [Schade 2020]. Os cenários e itens foram impressos, e o jogo foi testado com pessoas da equipe e de fora da equipe, a fim de coletar insight para aprimorar o projeto (Figura 2).



Figura 2. Prototipagem em papel do jogo *CellEscape*

3. Resultados Preliminares e Discussão

O *High Concept* do jogo escolhido é uma adaptação não-direta em forma de *escape room* para dispositivos móveis do Caso *Pérola do Nilo* do jogo didático de tabuleiro *Célula Adentro*. O jogo foi pensado, de início, para ser jogado de maneira individual. O objetivo desta obra é a divulgação científica sobre como a

Biotecnologia está presente em nossas vidas de diversas formas. O jogador precisa resolver enigmas (*puzzles*) espalhados pelos ambientes, a fim de solucionar o desafio biotecnológico.

O *Gameplay* e enredo conta com uma câmera fixa. A interação com objetos ocorre através do toque na tela, similar à série *Cube Escape*. Quando o jogador toca em um objeto, ele é ampliado e é permitida uma interação mais aprofundada. As dicas e história do jogo são apresentadas através de textos, no estilo da série *Lost Phone*. O *storyboard* do jogo e o enredo foram roteirizados nos diferentes cenários do jogo. A construção gráfica está em fase final de elaboração. O *game* conta com três cenários, para simular o ambiente da recepção, escritório e área laboratorial de Biologia Celular.

A interface do usuário consiste no acesso ao menu principal, que juntamente com a interação do jogador com o ambiente está em fase de programação. A música e o áudio ainda não foram estabelecidos. Os *puzzles* já foram preparados e estão em fase de avaliação a partir de um modelo físico. Um dos principais desafios no desenvolvimento de *escape rooms* educativos é que os enigmas sejam relacionados ao assunto que deve ser ensinado. Muitas vezes acabam sendo apenas desafios lógicos e, a incorporação da Biologia nem sempre é trivial.

No enredo, o jogador será responsável pela preparação de todas as etapas necessárias para a solução do problema de Genética Forense proposto. Para solucionar o caso proposto, o jogador deve entrar em contato com algumas técnicas utilizadas pelos cientistas dessa área da Ciência, como: extração de DNA da amostra de bulbo de cabelo; amplificação da região do DNA pela técnica de PCR; eletroferese de DNA. As técnicas laboratoriais utilizadas ao longo do jogo, assim como a ordem de cada procedimento, foram baseadas em artigos científicos. Porém, no jogo, elas serão representadas ao jogador de forma simplificada.

Os jogadores não precisam apresentar conhecimentos prévios sobre o assunto, para resolver os enigmas, uma vez que todas as informações necessárias se encontram no jogo. Além disso, serão apresentados conteúdos sobre Biologia Celular e Genética de forma lúdica e divertida. O jogador precisa se apropriar das dicas e textos ao longo da partida, para que consiga solucionar os *puzzles* e realizar os protocolos. Caso surja maior interesse pelo assunto científico abordado, o jogador poderá se aprofundar utilizando o “Saiba mais”.

3.1. Enredo e Cenário

O jogador interpreta o papel de um aluno de Iniciação Científica novato que acaba de chegar no laboratório de Genética Forense na Universidade Federal Fluminense. No dia em que toda a equipe estava em um Congresso da área, no exterior, o laboratório foi designado para analisar as amostras e solucionar o caso do furto de uma joia rara, a “Pérola do Nilo”, avaliada em milhões de reais.

O jogo conta com três cenários, o hall, o escritório e o laboratório. O personagem pode andar pelos diferentes ambientes, para obter informações, adquirir objetos para seu inventário.



Figura 3. Cenário do hall



Figura 4. Cenário do escritório



Figura 5. Cenário do laboratório (em fase de elaboração)

3.2. Possibilidades de Alfabetização Científica com o *CellEscape*

De acordo com Sasseron (2011), para uma proposta didática ser capaz de promover a alfabetização científica, devem ser respeitados os três eixos listados abaixo:

- I) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
- II) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática;
- III) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Durante sua criação, os autores se atentaram para que os três eixos citados fossem alcançados. No decorrer do jogo, o jogador irá precisar se apropriar de conceitos, mesmo que de forma superficial, o que é interessante para que o público se familiarize com os nomes e funções de diversos termos científicos. Por exemplo, o jogador precisará utilizar uma pipeta para adicionar uma solução à mistura, ou ainda, precisará utilizar o código genético para decodificar a senha do computador. O jogo procura desenvolver alguns conceitos biológicos tais como: organização da matéria viva; componentes e estrutura espacial do DNA; núcleo celular; o código genético.

O *CellEscape* busca inserir a necessidade de financiamento da pesquisa através dos diálogos entre a equipe do laboratório e pela necessidade do uso de equipamentos, materiais e reagentes de laboratório.

O jogo também tem o potencial de demonstrar que o conhecimento científico é construído a partir de um processo coletivo e que há aprimoramentos dos métodos utilizados ao longo do tempo. Ele apresenta ainda a dinâmica da relação da equipe de trabalho e a importância das instituições públicas de ensino e órgãos de fomento para o desenvolvimento da Ciência no país. Ademais, como ocorre nos jogos desse gênero, o

jogador de certa forma se utiliza do método científico para seguir no jogo: ele precisa observar o ambiente, criar hipóteses e testá-la, seja pelo uso de combinações com itens diferentes ou pela descoberta de alguma senha e ao final, chegar a conclusões.

Por fim, acreditamos que o CellEscape consiga passar a mensagem da importância da produção científica, uma vez que o mistério final é a resolução de um problema real e que está diretamente relacionado à sociedade.

4. Conclusão e Perspectivas Futuras

Pretende-se criar outras fases com diferentes mistérios acerca da Biotecnologia. Também, testar a 1ª fase com diversos grupos focais, de diferentes faixas etárias e no ensino formal e não formal. Além de investigar os indicadores de Alfabetização Científica, medição feita através da ferramenta teórico metodológica “Indicadores de AC” adaptada por Norberto Rocha (2018).

5. Agradecimentos

Agradecemos ao apoio através das bolsas concedidas pela Pró-Reitoria de Extensão da UFF e pelos programas PIBITI/CNPq e PIBINOVA/PDI/UFF.

6. References

- Bondía, J. L. (2002). Notas sobre a experiência e o saber de experiência. In: Revista brasileira de educação, p. 20-28.
- Cardona, T. et al. (2007). Introducing DNA concepts to Swiss high school students based on a Brazilian educational game. In: Biochemistry and molecular biology education, v. 35, n. 6, p. 416-421.
- Cleophas, M. d. G.; Cavalcanti, E. L. D. (2020). Escape room no ensino de química. In: Química Nova na Escola, v. 42, n. 1, p. 45-55.
- De Azevedo Pedrosa, S. M. P. e Costa, L. F. (2020). Biotecnologia, Alfabetização Científica e formação de professores face às urgências da educação contemporânea. In: Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 10, n. 3.
- Do Nascimento, F. G. M., Benedetti, T. R., Dos Santos, A. R. (2020). Uso do Jogo Plague Inc.: uma possibilidade para o Ensino de Ciências em tempos da COVID-19. In: Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 5, p. 25909-25928.
- Marandino, M. et al. (2018). Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. In: Journal of Science Communication, América Latina, v. 1, n. 1, p. A03.
- Marques, R. e Raimundo, J. A. (2021). O Negacionismo Científico refletido na pandemia da COVID-19. In: Boletim de Conjuntura (BOCA), v. 7, n. 20, p. 67-78.
- Medeiros, J. A. D. (2020). Sirius Escape Room: ambiente para a difusão e ensino de Astronomia.

- Peixe, P. D. et al. (2017). Os temas DNA e Biotecnologia em livros didáticos de biologia: abordagem em ciência, tecnologia e sociedade no processo educativo. In: *Acta Scientiae*, v. 19, n. 1.
- Sasseron, L. H. e Carvalho A. M. P. D. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. In: *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77.
- Schade, C., Stagge, A. (2020). “Paper Prototyping as a Method for the Evaluation of Serious game Concepts” In: *European Conference on Games Based Learning*. Academic Conferences International Limited, p. 515-XIX.
- Spiegel, C. N. et al. (2008). Discovering the cell: an educational game about cell and molecular biology. In: *Journal of Biological Education*, v. 43, n. 1, p. 27-36,