Um Jogo Digital para Divulgar o Processo de Descoberta e Desenvolvimento de Fármacos

Geraldo Xexéo[1], Eduardo Mangeli[1,2], Pedro Marques[1,2], Marcus Parreiras[1], François Noël[3], Felippi Blanchard [5], João P. H. Baptista[1,4], Bruno D. de Paiva[5]

[1] LUDES - Programa de Engenharia de Sistemas e Computação
COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rua Moniz Aragão Nº 360, CT - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

[2]Instituto de Computação
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Avenida Athos da Silveira Ramos, 274, CCMN - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

[3]LFBM - Programa de Farmacologia e Química Medicinal
ICB, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Avenida Caros Chagas Filho,373 - CCS - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

[4]Departamento de Desenho Industrial
EBA,Universidade Federal do Rio de Janeiro
Avenida Pedro Calmon, 550, CLA - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

[5]Escola Politécnica
CT,Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rua Moniz Aragão Nº 360, CT - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Resumo. *DiscoveRx é um jogo com propósito para divulgar o processo de Descoberta e Desenvolvimento de Fármacos. Por meio do uso da Retórica Procedural, ele explica a adolescentes e demais jovens as principais tarefas de cada etapa desse processo. O jogo está sendo lançado em 7 etapas, sendo que as 3 primeiras já estão disponíveis.*
Palavras chave. *Descoberta e Desenvolvimento de Fármacos, Divulgação Científica*

Abstract. *DiscoveRx is a game with the purpose to explain the Drug Discovery and Development process. Through the use of Procedural Rhetoric, it explains to adolescents and youths the main tasks of each step of this process. The game is being launched in 7 steps, the first 3 of which are already available.*
Keywords. *Drug Discovery and Development, Scientific divulgation*

1. Introdução

DiscoveRx é um jogo digital com o propósito de divulgar para adolescentes e o público em geral, como é feito o processo de Descoberta e Desenvolvimento de Fármacos (DDD - do inglês *Drug Discovery and Development*) [Noël et al. 2021] [Paul et al. 2010].

O DiscoveRx está sendo criado por uma parceria do Laboratório de Ludologia, Engenharia e Simulações, o LUDES[1], e o Laboratório de Farmacologia Bioquímica e

[1]http://ludes.cos.ufrj.br

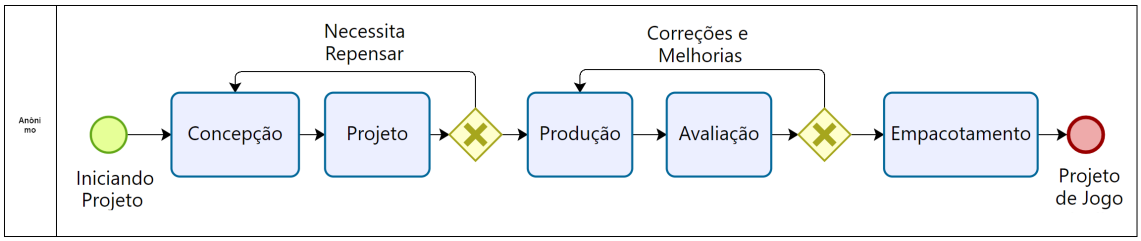


Figura 1: Visão Macro do LUDES-GD em BPMN, fonte: [Mangeli et al. 2021].

Molecular (LFBM), ambos da UFRJ. Sua premissa básica é o forte embasamento teórico, tanto no conteúdo quanto nas técnicas de criação de jogos, sendo que todas as etapas do jogo são associadas a tarefas específicas do processo de DDD.

Ele é o segundo jogo de uma trilogia, cujo primeiro jogo é o Screener, um jogo de tabuleiro voltado para o ensino de pós-graduação, mas que pode ser usado também na graduação e no ensino técnico [Noël et al. 2021]. O terceiro jogo terá foco no ensino médio e está em fase inicial de organização de equipe e busca de financiamento, que podemos associar a pré-produção.

DiscoveRx é desenvolvido em Unity e distribuído para Android e PC, além de uma versão Web. Ele pode ser encontrado na Google Play e no endereço `http:discoverx.com.br`.

Este artigo apresenta a primeira versão do DiscoveRxcontendo os três primeiros minijogos, de um total de sete. Baseado em técnicas ágeis, o primeiro lançamento tem como finalidade validar a interface e verificar se a dificuldade do jogo está adequada para o público alvo.

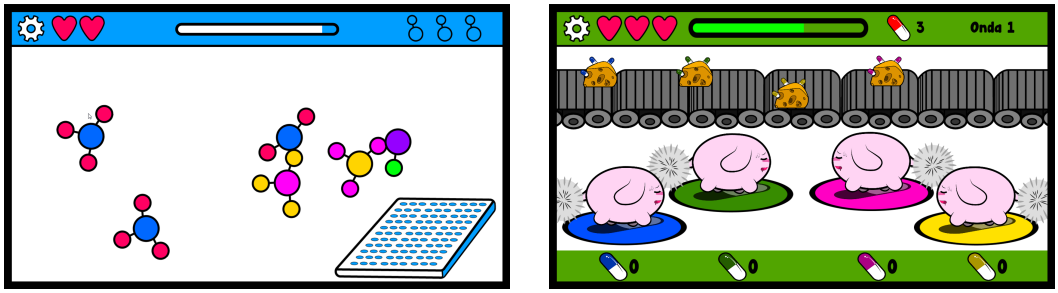
2. Metodologia de Desenvolvimento

DiscoveRx foi desenvolvido segunda a metodologia LUDES-GD] [Mangeli et al. 2021], descrita na Figura 1. Basicamente existem 5 grandes fases. Na Concepção são tomadas decisões quanto aos temas abordados, público-alvo e propósitos educacionais. No Projeto é iniciada a documentação mais detalhada das propostas e são feitos o modelo MDA e a arte conceitual. Na Produção se inicia um modelo de gestão baseado no SCRUM, com o desenvolvimento de produtos mínimos viáveis (MVP) ou protótipos, que vão passando por avaliações, internas ou externas, de acordo com o grau de desenvolvimento alcançado. Quando o jogo é considerado pronto, é feita a produção final e a divulgação do mesmo [Mangeli et al. 2021].

3. O Jogo DiscoveRx

Existem sete etapas no processo de Descoberta e Desenvolvimento de Fármacos. Cada minijogo do DiscoveRx representa o aspecto principal de uma destas. Nesta seção são descritos detalhadamente os minijogos já implementados e é feita uma previsão dos seguintes.

Na etapa 1 do processo real, um número grande de substâncias é testado no alvo molecular. Esses testes avaliam se uma substância tem um mínimo de efeito desejado em um alvo considerado importante para a doença, por exemplo, uma enzima a ser inibida.



(a) Imagem do minijogo da Etapa 1

(b) Imagem do minijogo da Etapa 2

Figura 2: Telas das Etapas 1 e 2

Nessa etapa, utiliza-se uma mesma e única concentração para todas as substâncias. Embora ocorra um filtro considerável de substâncias, muitas ainda sobram para a próxima etapa.

O primeiro minijogo foi idealizado para representar este processo, no qual, para avançar os níveis, o jogador deve testar diversas moléculas em busca de uma quantidade específica de moléculas ativas, o que é feito ao arrastar as substâncias até uma placa onde ocorre a reação e é determinado se ela é ou não ativa, no último caso devendo ser descartada na lixeira. A cada nível que passa nesse minijogo, o número de moléculas inativas aumenta de forma que há progressão de dificuldade. Divulgar de forma lúdica para os jogadores que a maioria das moléculas testadas nesta etapa não possui atividade suficiente e são descartadas é um dos objetivos deste primeiro minijogo.

Na segunda etapa as moléculas remanescentes são testadas quanto sua capacidade de produzir um efeito benéfico em algum modelo experimental da doença, quer seja in vitro, como em cultura de células, ou in vivo, em animais de laboratório. Nesta etapa, avalia-se diferentes concentrações das moléculas para eleger as mais potentes (aquelas que produzem efeito em baixas concentrações).

Neste minijogo foi representado o processo de teste *in vivo*, utilizando como mascote animal o Mompom (Figura 4c). Em uma esteira surgem pedaços de queijo com substâncias misturadas. O jogador deve arrastá-los para os mascotes corretos, evitando utilizar tipos diferentes de substância nos mesmos mascotes. Regularmente o jogador deve descartar a substância que foi menos potente para curar os Mompoms. Ao final da partida sobra apenas uma substância, a considerada melhor.

A molécula escolhida na etapa anterior começa a ser testada por sua facilidade em chegar ao órgão alvo. Nisto é considerado a via de entrada (oral, por exemplo, onde a molécula terá que atravessar a barreira intestinal para chegar ao sangue) e o caminho até o final (chegar ao cérebro, no caso de uma substância atuando para tratar doenças como depressão, ansiedade, por exemplo).

Em laboratório, os químicos tentam otimizar as substâncias adicionando ou alterando grupamentos que mudam algumas características físico-químicas que vão modular sua capacidade de se ligar ao alvo assim como de atravessar barreiras biológicas ou se ligar a sistemas de transporte.

Neste jogo, focamos em apresentar o processo de otimização das propriedades que determinam a passagem por barreiras biológicas. Em cada fase o jogador tem como ob-

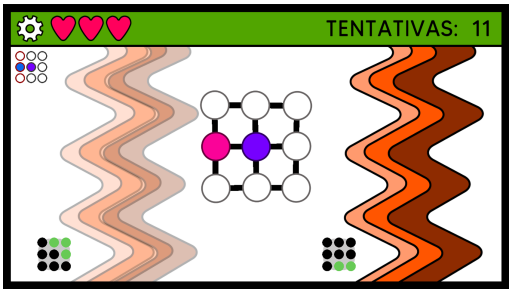


Figura 3: Imagem do minijogo da Etapa 3

jetivo fazer a substância ultrapassar três barreiras e chegar ao alvo. As barreiras possuem critérios internos para permitir a passagem ou não da substância. Para fazer a substância chegar ao alvo, o jogador pode adicionar livremente agrupamentos azuis ou vermelhos.

Os critérios das barreiras avaliam a quantidade relativa das cores em regiões específicas da substância (ter mais agrupamentos azuis que vermelhos na última linha, por exemplo). O jogador ganha o jogo se sua substância modificada chegar ao alvo antes da quantidade de tentativas se esgotar.

As etapas 4 a 7 já tiveram seu projeto conceitual feito e esperam a entrada na fase de produção.

4. A Arte do DiscoveRx

A direção de arte do DiscoveRx tem que se equilibrar entre várias forças: as diferentes concepções estéticas da equipe, a pouca quantidade de recursos humanos para realizar toda a arte, a importância de criar um jogo que não reforce estereótipos e tenha personagens inclusivos, a dificuldade de mostrar algumas tarefas importantes sem causar gatilhos emocionais e, finalmente, a necessidade de não criar conceitos errados a partir da arte.

Dois marcos importantes que exemplificam essas decisões foram: a criação de uma personagem feminina, preta, e a invenção de um animal fictício para tomar papel de cobaia. Existe também um terceiro personagem criado com inspiração no prof. François Noël, um dos autores, o que a equipe considerou uma homenagem, já que ele deu inicio ao projeto. A criação da cobaia, partiu do consenso que deveria ser “fofo”, mas não poderia ser um animal real, já que estaria “doente” e não se desejava criar nenhum gatilho emocional. Assim foi criado o Mompom, um personagem com características semelhantes de um Pokémon.

Com o objetivo de uma comunicação lúdica para os visuais, a arte escolhida foi a combinação de estilos Line Art e Flat Art, usando de cores bem saturadas e vivas. A inspiração artística para a criação das personagens foram os trabalhos do artista japonês Akihiko Yoshida, em específico, seus trabalhos em Final Fantasy III DS e Final Fantasy Tactics, ambos jogos da desenvolvedora japonesa Square Enix. Na criação do Mompom, foi usado de base a personagem Kirby, criada pela HAL Laboratory, misturado com outros dois animais da fauna brasileira: o mico-leão, e o gambá. A cor rosa foi aplicada por 3 motivos: o primeiro, uma referência direta à personagem usada como base para sua criação; a segunda, sendo pelo fator de suspensão de descrença, buscando o equilíbrio entre realidade e ficção, e por fim o terceiro motivo, pelo fator lúdico, buscando atrair o olhar para algo adorável e amigável.

(a) A personagem feminina. (b) O personagem masculino. (c) A cobaia Mompom

Figura 4: Personagens do jogo.

5. Conclusão

DiscoveRx é um jogo em desenvolvimento, que tem o objetivo de ser uma ferramenta educacional e de divulgação científica, que está sendo lançado durante o SBGames 2022. Sua entrega é feita na forma de fases iniciais e atualizações sucessivas, como novos capítulos de uma série.

Os próximos passos do projeto incluem a avaliação do jogo como ferramenta pedagógica, junto a escolas, e como ferramenta de divulgação científica, junto ao público em geral.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil under Grant RESOLUÇÃO NORMATIVA RN-017/2006; e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil under Grant Finance Code 001. Eduardo Mangeli foi apoiado pela CAPES. Agradecemos a UFRJ.

Referências

Mangeli, E., de Classe, T. M., Macedo, H., Marques, P., Costa, L. M., and Xexéo, G. (2021). Metodologia para desenvolvimento de jogos com propósito de um laboratório de ludologia. In *Anais Trilha de Artes & Design- Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGAMES) 20*, pages 143–151, Porto Alegre. Sociedade Brasileira de Computação, Sociedade Brasileira de Computação.

Noël, F., Xexéo, G., Mangeli, E., Mothé, A., Marques, P., Kritz, J., Blanchard, F., Vermelho, H., and Paiva, B. d. (2021). Screener, an educational game for teaching the drug discovery and development process. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*.

Paul, S. M., Mytelka, D. S., Dunwiddie, C. T., Persinger, C. C., Munos, B. H., Lindborg, S. R., and Schacht, A. L. (2010). How to improve r&d productivity: the pharmaceutical industry's grand challenge. *Nature Reviews Drug Discovery*, 9:203–214.