Desenvolvimento de serious game para crianças portadoras de anemia falciforme

Lucas Pereira de Santana
Coordenação de Informática
Instituto Federal da Bahia
Feira de Santana, Brasil
lucas.pesanttana@gmail.com

Débora Ayane N. Caitano
Coordenação de Redes de Computadores
Instituto Federal da Bahia
Santo Antônio de Jesus, Brasil
deboraayane@hotmail.com

Filipe Fiusa do Vale
Coordenação de Informática
Instituto Federal da Bahia
Feira de Santana, Brasil
filipefdovale@gmail.com

Daniel de Santana Neto
Coordenação de Produção Multimídia
Instituto Federal da Bahia
Santo Antônio de Jesus, Brasil
daniel.neto.skt@outlook.com

Samuel Santos da Silva
Coordenação de Informática
Instituto Federal da Bahia
Feira de Santana, Brasil
samuel.ifba.fsa@gmail.com

Renata Maria de Souza Santos
Coordenação de Produção Multimídia
Instituto Federal da Bahia
Santo Antônio de Jesus, Brasil
renata.rmss@gmail.com

Fernanda Castelo B. de Santana
Coordenação de Informática
Instituto Federal da Bahia
Feira de Santana, Brasil
fernandacastelobs@gmail.com

Igo Amauri dos Santos Luz
Coordenação de Redes de Computadores
Instituto Federal da Bahia
Santo Antônio de Jesus, Brasil
igo.luz@ifba.edu.br

***Resumo*—A Anemia Falciforme é uma doença hereditária caracterizada pela malformação dos glóbulos vermelhos. Embora tenha alta incidência no Brasil, poucos esforços são feitos na educação preventiva de crianças com essa doença. Este estudo tem como objetivo desenvolver um jogo 2D que sensibilize crianças com Anemia Falciforme para o autocuidado de forma a influenciar positivamente em sua qualidade de vida. Com base na abordagem clássica de design de jogo digital, a equipe multidisciplinar executou o projeto de acordo com as seguintes etapas: concepção, pré-produção, prototipação e produção. Como resultado deste estudo, temos o Game Design Canvas do jogo e o jogo executável 2D para a plataforma Android.**

***Palavras-chave*—jogo sério, saúde, anemia falciforme**

I. Introdução

A Anemia Falciforme (AF) é uma doença hereditária do grupo das hemoglobinopatias mais comuns no Brasil [1]. A prevalência da AF ocorre na população negra. Esse fato, porém, não se relaciona ao fenótipo do portador, mas sim à herança genética: cada genitor possui um traço falciforme e ambos transmitem o par do traço para os seus filhos [1]. No Brasil, cerca de 3.500 crianças por ano nascem com a AF e 200 mil nascem com pelo menos um traço da doença [1].

Apesar da alta incidência da AF no país, ainda existem deficiências na disseminação das informações sobre a doença. A falta de medicina preventiva gera a desinformação entre a população que convive com a doença e também entre os próprios profissionais de saúde, dificultando o diagnóstico e retardando o tratamento adequado. Essa falta de informação pode agravar o estado de saúde física e mental do paciente [2].

Tendo em vista os impactos negativos na qualidade de vida das crianças portadoras da AF, o objetivo deste trabalho é a construção de um *serious game* para orientar crianças portadoras da doença em relação aos sinais, sintomas e cuidados, auxiliando-as para que entendam a sua condição e tenham melhor qualidade de vida.

Os jogos eletrônicos têm sido usados para diferentes fins além do entretenimento, por exemplo, para fins de marketing e publicidade, prática de exercícios, educação, saúde. As publicações na linha de pesquisa de jogos educativos aplicados à saúde são um campo ainda em crescente expansão. No Brasil há alguns trabalhos e projetos desenvolvidos na área da saúde. Um exemplo é o jogo Super SUS [3] que oferece a oportunidade de conhecer o Sistema Único de Saúde e seus direitos relacionados ao mesmo. Outro exemplo é o jogo Alpha Beat Cancer [4], jogo que se tornou ferramenta de aprendizagem para crianças diagnosticadas com câncer trabalhando as informações através das atividades dentro do jogo.

Este trabalho foi desenvolvido por uma equipe de pesquisadores multidisciplinar, composta por enfermeiras, psicólogo, profissionais da computação e estudantes de graduação e pós-graduação. Os trabalhos foram inteiramente conduzidos remotamente e de forma distribuída, devido a pandemia do novo coronavírus, SARS-CoV2. Foram obtidos os seguintes resultados como fruto deste trabalho: o GDC (Game Design Canvas) do jogo, onde foi possível definir e apresentar os seus principais elementos; o jogo 2D, com o foco no ensino de autocuidados para crianças com AF. Sendo assim,

este trabalho, além de contribuir com o *serious game* na área de saúde, também contribui pioneiramente com a educação precoce de crianças portadoras desta doença.

A divisão deste trabalho está da seguinte forma: na seção II é apresentado o referencial teórico. Na seção III é apresentado o processo de construção do game, desde a conceituação, passando pela pré-produção, prototipação e produção. Por fim, nas seções IV e V, são apresentados os resultados e conclusões e trabalhos futuros, respectivamente.

II. Referencial Teórico

Os *serious games* são uma categoria de jogos eletrônicos que servem como ferramenta para educar e/ou treinar pessoas, enquanto se divertem com os elementos dos jogos eletrônicos. São conceituados por muitos autores como um jogo com objetivo educacional e/ou de treinamento [5]. Em sua construção, é utilizada a conhecida abordagem da indústria de jogos para tornar essas simulações mais atraentes e lúdicas, ao mesmo tempo que oferecem atividades que favorecem a absorção de conceitos e habilidades psicomotoras [6].

O termo *serious game* surgiu antes mesmo do advento da tecnologia computacional moderna. Em 1970, Clark Abt fez as primeiras contribuições para o conceito, no seu livro "Serious Game" [5]. Entretanto, atualmente estes jogos ganharam uma ampla utilização. Entre as áreas de aplicação, pode-se destacar a pedagogia [7] e a área da saúde, seja como treinamento de profissionais ou como orientação sobre doenças e cuidados [7]. Neste contexto, a utilização de jogos sérios é eficaz para ensinar sobre o cuidado e orientações referente a Anemia Falciforme [8].

Essa doença é classificada como hemoglobinopatia, hereditária e com maior incidência em pessoas negras [9]. Ela causa uma mutação de ponto no gene da globina beta da hemoglobina normal, denominada hemoglobina A (HbA), originando uma hemoglobina anormal, denominada hemoglobina S (HbS). Esta mutação gera modificação na molécula da hemoglobina que, em determinadas situações, sofrem polimerização, com falcização das hemácias, ocasionando encurtamento da vida média dos glóbulos vermelhos, fenômenos de vaso-oclusão e episódios de dor e lesão de órgãos.

A vaso-oclusão é um dos sintomas mais presentes e acontece pois as hemácias no formato de foice não tem elasticidade como as hemácias normais em formato de disco, são mais rígidas e não conseguem transitar por vasos sanguíneos do corpo, causando pequenas hemorragias, que gera lesões nos tecidos dos órgãos [2]. Para o paciente isso significa sentir febre, dor nas extremidades, na região lombar, no tórax e no abdômen.

A dor é o evento principal, mais frequente e mais dramático. Ela é responsável por hospitalizações, absenteísmo escolar e laboral, apresentando também impacto negativo na esfera emocional, levando a sentimentos negativos, como medo, tristeza, angústia, raiva e sofrimento.

Os principais sintomas que aparecem em decorrência da doença são: pele e olhos amarelados, úlceras nas pernas, priapismo e dores pelo corpo e articulações [2]. O tratamento envolve exercícios respiratórios e apoio psicológico de forma a acalmar o portador, visto que o medo e o nervosismo geram e agravam as dores [1]. Caso o tratamento não farmacológico não seja eficaz, pode-se recorrer a transfusões de sangue, hidroxiureia e outras drogas para amenizar as dores e melhorar a sobrevida dos indivíduos [10].

III. Processo de Desenvolvimento do Jogo

Em geral, o referencial teórico sobre o design de jogos digitais aponta como uma abordagem clássica para a sua produção as seguintes fases: conceito, pré-produção (planejamento), prototipação, produção e pós-produção [11], cuja aplicação será detalhada a seguir, com exceção da fase de pós-produção, não executada no estágio atual do game descrito neste trabalho.

A. Conceito

A fase de Conceito foi importante para avaliar se a ideia do jogo era viável. Nessa fase, buscou-se identificar o público-alvo, os recursos disponíveis e um conceito que fosse atraente ao público.

No processo de conceituação, a equipe buscou captar e relacionar elementos chaves que caracterizam a AF com recursos visuais, para definir o enredo e esboçar a história do jogo. Desta forma, foi preciso a leitura de artigos científicos que descrevem a percepção das crianças portadoras de AF e ouvir os profissionais de saúde que são stakeholders deste trabalho. A partir disso, foi possível levantar alguns dos requisitos iniciais para o jogo e estabelecer o jogo de plataforma.

B. Pré-produção

Com o conceito do jogo bem definido, na fase de pré-produção ocorreu o planejamento detalhado do mesmo, o que incluiu a elaboração do *Game Design Document* (GDD), que contém roteiro, conceituação artística, jogabilidade, interface e descrição detalhada das fases de desenvolvimento do jogo.

Após a equipe se familiarizar com a doença, foi preciso definir a história do jogo, tipo de plataforma, gênero, assim como qual o estilo de arte digital seria apropriado e detalhes sobre o público-alvo, como a faixa etária. Para isso, a equipe precisou pesquisar também de forma imersiva sobre games voltados à criança e quais mecânicas seriam mais apropriadas. Este conjunto de decisões gerou um GDC, com os principais aspectos do jogo.

Definiu-se como metodologia de desenvolvimento do game o Scrum, uma metodologia ágil, considerado pela equipe como necessário neste projeto devido a sua complexidade, dado o ineditismo da proposta e aplicação da computação na área da saúde, bem como a necessidade de uma equipe multidisciplinar e, atuação remota e distribuída devido às restrições da pandemia.

C. Prototipação

Nesta fase criou-se uma representação do jogo de maneira que fosse possível visualizar a sua essência e o seu diferencial.

Para isso, protótipos de alta fidelidade foram criados, ou seja, itens de softwares resultantes de experimentos com a *game engine* Godot foram desenvolvidos, possibilitando validações iniciais da proposta do game com os especialistas da saúde durante reuniões.

Os membros responsáveis pela codificação foram encarregados de produzir um protótipo jogável do ambiente principal do jogo abordando movimentação e interações simples do usuário com o personagem e a navegação entre os cenários. Posteriormente, foi construído um protótipo jogável de cada minigame. O grupo responsável pela produção visual trabalhou no desenvolvimento do layout das telas, elementos de usabilidade, navegação e interfaces, esboços dos personagens, cenários e outros elementos que compuseram tanto o ambiente principal quanto os minigames.

D. Produção

Nesta etapa trabalhou-se na construção de uma versão executável do jogo utilizando o Godot como *game engine*. Assim, a equipe dividiu-se em 2 grupos: *graphic design* e codificação.

O grupo responsável pelo design gráfico dividiu-se em dois subgrupos: ilustração e prototipagem de interfaces. O primeiro subgrupo empenhou-se em ilustrar cada frame de movimentação, animação dos personagens e desenhar os cenários e itens de estilização dos personagens. Enquanto o segundo subgrupo trabalhou na prototipação das interfaces, *layouts* e sprites do jogo.

O grupo de codificação, por sua vez, responsabilizou-se por trabalhar no desenvolvimento da lógica e física do jogo, além de introduzir os sprites, cenários e interfaces produzidos pelo *graphic design*.

IV. Resultados

Durante o processo de desenvolvimento foi gerado o GDC do jogo [12], onde foi proposto uma visão de alto nível, como pode ser visto na Fig. 1. A partir do GDC, foi desenvolvido o jogo 2D para a plataforma Android e Windows.

O jogo desenvolvido neste trabalho recebeu o nome de *Sickle Cell Anemia* e tem como objetivo orientar crianças portadoras da AF para que entendam a sua condição e tenham melhor qualidade de vida. Para chamar a atenção das crianças e possibilitar o processo educativo, o jogo explora elementos da rotina cotidiana, a ludicidade e a interatividade.

O *Sickle Cell Anemia* é formado pela plataforma principal e por três diferentes minigames. A plataforma principal modela o ambiente residencial da criança (sala, quarto, cozinha, banheiro e área externa), a interação com os pais e o estado geral da criança - o status (higiene, alimentação, sono e felicidade).

Na Fig. 2 apresenta a sala de estar. Nela a criança interage com os pais e verifica suas condições de higiene, alimentação, sono e satisfação através da barra de status.

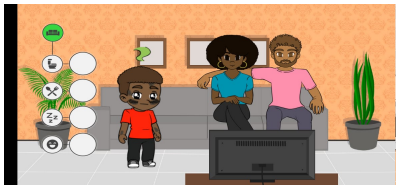

Fig. 2. Cenário Principal - Sala.

A sala dá acesso ao minigame “Dói Aqui”, que aborda as situações de dor que uma criança portadora da AF pode sofrer, assim como os tratamentos. Na Fig. 3 é apresentada a interface do “Dói Aqui”.

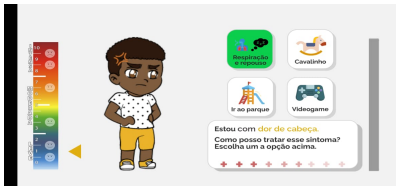

Fig. 3. Minigame - Dói aqui.

A higiene é abordada no ambiente do banheiro, conforme ilustrado na Fig. 4. Para que possa satisfazer as necessidades fisiológicas e de higienização.

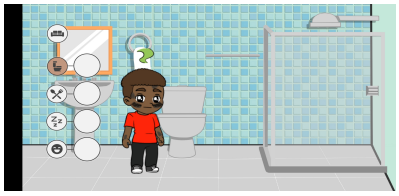

Fig. 4. Cenário do Banheiro.

Na Fig. 5 são ilustrados os ambientes da cozinha e do quarto. A alimentação saudável é tratada no minigame de combinações “Match-3”, apresentado na Fig. 6, o mesmo tem como ponto de início a cozinha. Questões como a importância do descanso e adequação de vestimentas são tratados no ambiente do quarto.

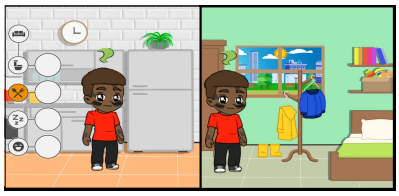

Fig. 5. Recorte dos cenários: Cozinha (esquerda) e Quarto (direita).

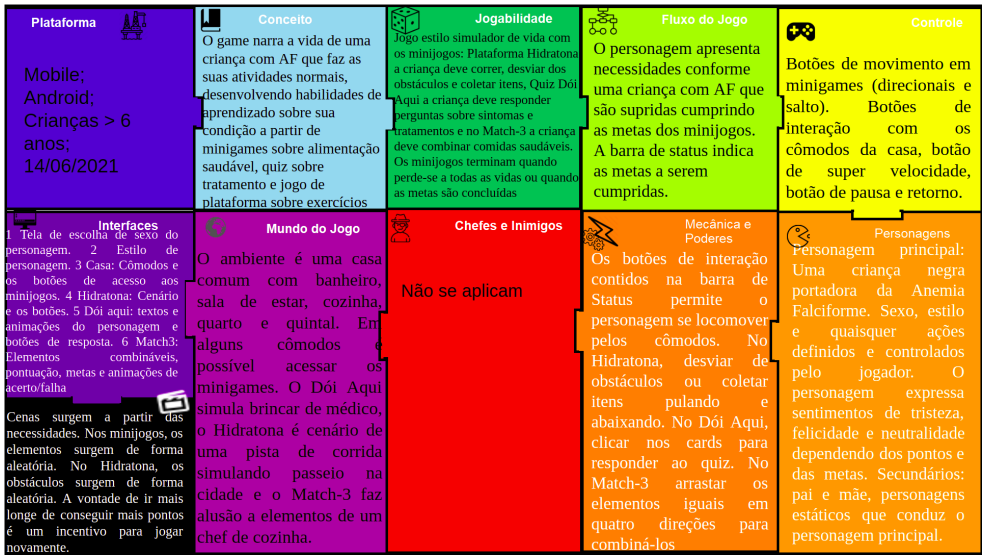

Fig. 1. *Game Design Canvas*.

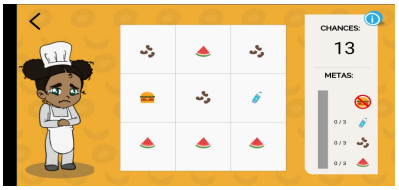

Fig. 6. Minigame Match-3.

O último ambiente modelado no Sickle Cell Anemia é a área externa da casa, apresentada na Fig. 7 (A). A Fig. 7 (B) é apresentado o "Hidratona", mini game de plataforma que orienta sobre a importância da água e dos exercícios físicos.

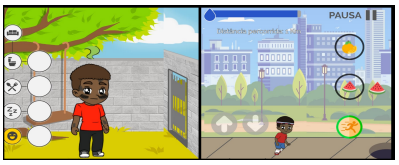

Fig. 7. Cenário da Área Externa (A) e Hidratona (B).

V. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou o desenvolvimento de um jogo 2D para orientar as crianças na avaliação dos sinais, sintomas e cuidados da AF. Os resultados preliminares permitiram a equipe criar uma metodologia remota e distribuída; uma proposta completa de desenvolvimento do jogo; e a primeira versão do jogo. Acredita-se que a execução do projeto pode ser considerada como uma estratégia no combate à invisibilidade da AF. A invisibilidade da AF, por vezes, é considerada uma forma discreta de racismo posto que a maioria dos portadores de AF são autodeclarados pretos ou pardos.

Como trabalho futuro, a equipe do projeto planeja realizar testes de aceitação do jogo a partir de um estudo de caso com crianças em situação de vulnerabilidade com AF. Propõe-se, também, o desenvolvimento de novos minigames que abordem outros aspectos da AF e também a implementação de melhorias na jogabilidade e a introdução de elementos lúdicos, como sons, com o intuito de potencializar a aceitação das crianças.

Acknowledgment

Os autores agradecem à Pró-Reitoria de Extensão do Instituto Federal da Bahia (PROEX - IFBA) pelo apoio financeiro.

References

[1] B. M. da Saúde, "Doença falciforme: condutas básicas para tratamento," 2012.
[2] T. L. Dias, C. G. T. d. Oliveira, S. R. F. Enumo, and K. M. P. d. Paula, "A dor no cotidiano de cuidadores e crianças com anemia falciforme," *Psicologia USP*, vol. 24, no. 3, pp. 391–411, 2013.
[3] Fiocruz, "Supersus - jogo que estimula o cidadão conhecer seus direitos no sus." https://supersus.fiocruz.br/, 2021, (Accessed on 10/05/2021).
[4] M. Virtual, "Alphabeatcancer - case da mkt virtual," https://www.mktvirtual.com.br/cases/app/alphabeatcancer/, (Accessed on 10/05/2021).
[5] C. C. Abt, *Serious games*. University press of America, 1987.
[6] S. C. Deguirmendjian, F. M. de Miranda, and S. H. Zem-Mascarenhas, "Serious game desenvolvidos na saúde: revisão integrativa da literatura," *Journal of Health Informatics*, vol. 8, no. 3, 2016.
[7] G. Borges, C. Lima, E. Granjeiro, V. Sarinho, and R. Bittencourt, "Body: Um jogo digital educacional de tabuleiro na area de fisiologia humana," *Proceedings of SBGames*, pp. 412–420, 2016.
[8] L. Oakis, A. Bento, and N. Silva, "Anemia falciforme: os malefícios ocasionados pela anemia falciforme em indivíduos homozigóticos," *Revista Fiar: Revista do Núcleo de Pesquisa e Extensão Ariquemes*, vol. 2, no. 1, pp. 149–171, 2013.
[9] R. A. Barsaglini, "Adoecimentos crônicos, condições crônicas, sofrimentos e fragilidades sociais: algumas reflexões," *Adoecimentos e sofrimentos de longa duração. São Paulo: Hucitec*, pp. 70–103, 2013.
[10] J. F. Tisdale, S. L. Thein, and W. A. Eaton, "Treating sickle cell anemia," *Science*, vol. 367, no. 6483, pp. 1198–1199, 2020.
[11] J. Novak, *Desenvolvimento de games*. Cengage Learning, 2011.
[12] V. T. Sarinho, "Uma proposta de game design canvas unificado," *XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 2017.