



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Computação e Sistemas**

Desenvolvimento de um jogo sério sobre HPV e Câncer Cervical

Vinícius Victor Lelis

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ORIENTAÇÃO:

Prof. MSc. Igor Muzetti Pereira

COORIENTAÇÃO:

Prof. MSc. Vicente José Peixoto de Amorim

**Dezembro, 2018
João Monlevade–MG**

Vinícius Victor Lelis

Desenvolvimento de um jogo sério sobre HPV e Câncer Cervical

Orientador: Prof. MSc. Igor Muzetti Pereira

Coorientador: Prof. MSc. Vicente José Peixoto de Amorim

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Computação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Dezembro de 2018

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

L541d Lelis, Vinicius Victor .
Desenvolvimento de um jogo sério sobre HPV e Câncer Cervical.
[manuscrito] / Vinicius Victor Lelis. - 2018.
39 f.: il.: color..

Orientador: Prof. Me. Igor Muzetti Pereira.
Coorientador: Prof. Me. Vicente José Peixoto de Amorim.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de
Computação .

1. Jogos educativos. 2. Papilomavírus. 3. Colo uterino - Câncer. 4.
Android (Recurso eletrônico) - Jogos. I. Amorim, Vicente José Peixoto de.
II. Pereira, Igor Muzetti. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 004.4'275

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

Vinícius Victor Lelis

Desenvolvimento de um Jogo Sério sobre HPV e Câncer Cervical

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharelado em Engenharia de Computação

Aprovada em 18 de Dezembro de 2018

Membros da banca

MSc. Igor Muzetti Pereira - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
MSc. Vicente José Peixoto de Amorim - Coorientador - Universidade Federal de Ouro Preto
MSc. Tiago França Melo de Lima - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Darlan Nunes de Brito - Universidade Federal de Ouro Preto

Igor Muzetti Pereira, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 27/08/2021



Documento assinado eletronicamente por **Igor Muzetti Pereira, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 27/08/2021, às 09:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0213422** e o código CRC **4BDC5806**.

Aos meus pais que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até essa etapa da minha vida.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, que sempre me apoiaram e foram exemplos de determinação.

Meus agradecimentos aos amigos, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Ao meu orientador, por ter acreditado na minha capacidade de realização do trabalho e pelo empenho dedicado à elaboração do mesmo.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“O futuro é assustador, mas você não pode simplesmente voltar ao passado porque é familiar. Sim, é tentador, mas é um erro.”

— Robin Scherbatsky,
em: How I met your mother - Challenge Accepted.

Resumo

O HPV - sigla em inglês para *human papillomavirus* - é um vírus capaz de infectar as membranas mucosas e a pele, sendo o mais prevalente envolvido nas Doenças Sexualmente Transmissíveis e a principal causa de Câncer Cervical. No entanto, alcançar e convidar todas as pessoas elegíveis para o exame de Câncer Cervical e a vacinação contra o HPV é uma tarefa difícil. Diversos estudos ainda são necessários para validar a estratégia, mas o uso do incentivo social e da gamificação através de meios de comunicação modernos podem, possivelmente, encorajar o comparecimento de pessoas não examinadas ou não vacinadas em programas de vacinação relacionados. Portanto, este trabalho tem como objetivo desenvolver, baseado em técnicas de gamificação, um jogo sério sobre controle e educação em HPV, Câncer Cervical e Vacinação contra HPV voltado para o público pré-adolescente e focado em dispositivos Android. O desenvolvimento do software é auxiliado pelo motor gráfico Unity, que permite que equipes de desenvolvimento de jogos sejam capazes de construir projetos 2D e 3D de alta qualidade e implantá-los em diferentes plataformas, como mobile, desktop e consoles. O objetivo final do jogo é aumentar a conscientização, a busca por informações e discussões sobre o HPV e o câncer do colo do útero.

Palavras-chaves: jogos sérios. HPV. Câncer Cervical. jogo Android

Abstract

HPV - short for *human papillomavirus* - is a virus capable of infecting the mucous membranes and skin, being the most prevalent involved on Sexually Transmitted Diseases and the main cause of Cervical Cancer. However, reaching out to and inviting all eligible people for cervical cancer screening and vaccination against HPV is a difficult task. Several studies are still needed to validate the strategy, but the use of social inducement and gamification through modern means of communication may possibly encourage the attendance of unscreened or unvaccinated people on related vaccination programs. Therefore, this work aims to develop, based on gamification techniques, a serious game about control and education on HPV, Cervical Cancer and HPV Vaccination targeted at the pre-teen audience and focused on Android devices. Software development is aided by the Unity graphics engine, which allows game development teams to be able to build high quality 2D and 3D projects and deploy them on different platforms such as mobile, desktop and consoles. The final goal of the game is to forest HPV and Cervical Cancer awareness, information seeking, and communication.

Key-words: serious games. HPV. Cervical Cancer. Android Game

Lista de ilustrações

Figura 1 – <i>Captura de tela do jogo FightHPV. Fonte: (GOTLIEB et al., 2017)</i> . . .	20
Figura 2 – <i>Captura de tela do jogo Land of Secret Gardens. Fonte: (CATES et al., 2018)</i>	21
Figura 3 – <i>Captura de tela do jogo Detona Virus. Fonte: (Ministério da Saúde, 2017)</i>	21
Figura 4 – <i>Interface gráfica do Unity.</i>	24
Figura 5 – <i>Da esquerda para a direita: Tipos de HPV 16, 18, 6, 11, vacinas quadrivalente e bivalente.</i>	27
Figura 6 – <i>Apresentação de frase sobre HPV.</i>	28
Figura 7 – <i>Da esquerda para a direita: Menu principal e menu de episódios</i>	29
Figura 8 – <i>Protótipo implementado - Episódio 3</i>	29

Lista de abreviaturas e siglas

2D Bidimensional

3D Tridimensional

API *Application Programming Interface* (Interface de programação de aplicação)

HPV *Human Papillomavirus* (Papilomavírus Humano)

IDE *Integrated Development Environment* (Ambiente de Desenvolvimento Integrado)

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	15
1.2	Organização do trabalho	16
2	CONCEITOS BÁSICOS E TRABALHOS RELACIONADOS	17
2.1	HPV e Câncer Cervical	17
2.2	Jogos sérios para a saúde	18
2.3	Gamificação	19
2.4	Contexto do estudo	19
2.5	Trabalhos relacionados	20
3	METODOLOGIA	22
3.1	Métodos	22
3.2	Ferramentas e tecnologias	22
3.2.1	Unity 3D	23
3.2.2	BOPE System	24
3.2.3	Google Play	24
3.2.3.1	Google Play Games Services	25
4	RESULTADOS	26
4.1	Game Design	26
4.2	Frases e conceitos	27
4.3	Protótipo	28
5	CONCLUSÃO	30
5.1	Considerações finais	30
5.2	Trabalhos futuros	30
	REFERÊNCIAS	32
	ANEXOS	35
	ANEXO A – MENSAGENS APRESENTADAS	36
	<i>Este anexo apresenta as frases e conceitos que são apresentados sobre o HPV e o Câncer Cervical durante o jogo.</i>	

A.1	HPV	36
A.1.1	Conceito e sítio de ação	36
A.1.2	Tipos virais	36
A.1.3	Transmissão	36
A.1.4	Incidência	36
A.1.5	Sinais e sintomas	37
A.2	Câncer de colo de útero	37
A.2.1	Incidência	37
A.2.2	Causa	37
A.3	Diagnóstico e tratamento	37
A.3.1	Diagnóstico	37
A.3.2	Exame preventivo	38
A.4	Prevenção	38
A.4.1	Métodos de prevenção primária	38
A.4.2	Vacinas aprovadas	38
A.4.3	Público-alvo da vacinação e mecanismo de ação	38
A.4.4	Esquema vacinal	39
A.4.5	Recomendações importantes	39

1 Introdução

A infecção pelo HPV - sigla em inglês para Human Papillomavirus - é causada por vírus capazes de infectar a pele e as mucosas, sendo altamente contagioso e com possibilidade de contaminação com uma única exposição.

Na maior parte dos casos o HPV não apresenta sinais ou sintomas, regredindo espontaneamente com o tempo. No entanto, existem mais de 150 tipos diferentes de HPV, com pelo menos 13 considerados oncogênicos (INCA, 2017), ou seja, apresentam maior risco ou probabilidade de provocar infecções persistentes e estarem associados a lesões precursoras.

Aproximadamente 291 milhões de mulheres no mundo são portadoras de HPV, com 32% dessas infecções devido aos tipos 16, 18 ou ambos, responsáveis por 70% de todos os casos de câncer do colo do útero em todo o mundo (INCA, 2017). Esses números são pequenos quando comparados aos 80% de todas as mulheres sexualmente ativas que serão infectadas por um ou mais tipos de HPV em algum momento de suas vidas. Embora a possibilidade de reduzir o número de casos de câncer cervical por meio da vacinação contra o HPV seja uma perspectiva global e que esta tenha estado presente em muitos países, incluindo o Brasil, ainda existe uma falta de conhecimento muito grande sobre o assunto por parte da população.

Devido ao fato de o HPV comumente não apresentar nenhum sintoma, as pessoas não têm como saber que são portadoras do vírus. As medidas de prevenção mais importantes são o uso do preservativo e a vacina contra o HPV. É importante ressaltar que o uso do preservativo, apesar de prevenir a maioria das DSTs, não impede totalmente a infecção pelo HPV, pois, frequentemente as lesões estão presentes em áreas não protegidas pela camisinha (INCA, 2017).

As evidências sugerem que muitos pais hesitam em decidir sobre a vacinação contra o HPV nas idades recomendadas (HOLMAN et al., 2014), uma vez que engajar pré-adolescentes neste diálogo pode ser particularmente desafiador, pois envolve discutir como o vírus é transmitido (CATES et al., 2018). Portanto, as estratégias de comunicação adaptadas a crianças e pré-adolescentes, meninos e meninas, para motivar as discussões sobre o HPV e o câncer do colo do útero são necessárias, já que podem levar a um aumento do número de vacinações contra o vírus.

Entre as estratégias de comunicação mais recentes, está uma categoria particular de jogos desenvolvidos para abordar aspectos que não apenas o de entretenimento. Tais jogos, conhecidos como jogos sérios utilizam a conhecida abordagem da indústria de jogos para tornar a aprendizagem de diversos temas mais atraente e até mesmo lúdica (MACHADO;

MORAES; NUNES, 2009). Deste modo, o termo passou a ser utilizado para identificar os jogos com um propósito específico, que extrapolam a ideia de entretenimento, oferecendo experiências voltadas ao aprendizado e ao treinamento (BLACKMAN, 2005).

Os jogos sérios têm se tornado ferramentas muito úteis para incentivar mudanças comportamentais entre os jogadores. Por permitirem o aprendizado através da exploração e experimentação, os jogos sérios possuem a capacidade de abordar os jogadores de maneiras diferentes de outras mídias (MEDIA et al., 2016), podendo ajudá-los a aprender sobre prevenção e cuidados pessoais, melhorando seus hábitos e habilidades (LIEBERMAN, 1997). Esses jogos também estão sendo cada vez mais usados para treinar profissionais de saúde em métodos de diagnóstico (MANN et al., 2002), monitoramento de pacientes (FUKUCHI et al., 2000), procedimentos médicos e apoio em cenários de epidemias e desastres naturais (KURENOV et al., 2009).

Desde o surgimento dos videogames domésticos nos anos 80, os jogos têm sido usados com pacientes (REDD et al., 1987; SZER, 1983), e isso evoluiu para o foco no desenvolvimento de jogos sob medida para diferentes grupos de doenças (KATO, 2010). Atualmente, os jogos para a saúde estão sendo desenvolvidos e testados como forma de conscientização para uma ampla gama de doenças, tanto para prevenção quanto para tratamento, com vários estudos sendo publicados sobre seu relacionamento com condições médicas (BROWN et al., 1997; LIEBERMAN, 2001) e psiquiátricas (PATEL et al., 2006), reabilitação (O'CONNOR et al., 2000) e saúde pública.

Para promover um comportamento saudável para os jogadores, esses jogos geralmente apresentam personagens relacionáveis, introduzem cenários que envolvem a tomada de decisões de saúde e retratam consequências realistas para as ações e escolhas do jogador. Algumas das muitas vantagens do formato são que os jogos oferecem chances ilimitadas de *replay* e treinamento, e a comunicação pode ser personalizada para cada jogador de acordo com seu desempenho.

Espera-se incentivar os jogadores a avançar pelo jogo para que possam adquirir maior conhecimento sobre o tema. Assim, possivelmente, promover a mudança de hábitos e fomentar a criação de discussões entre pré-adolescentes e seus responsáveis. Por fim, pretende-se motivar a participação nos programas de vacinação contra o HPV disponíveis ou a busca pela vacina através do sistema privado de saúde.

1.1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo projetar e desenvolver um jogo sério para controle e educação sobre HPV e Câncer Cervical. O jogo é baseado em 2D, com um sistema de fases sequencial e será disponibilizado para dispositivos *Android*.

1.2 Organização do trabalho

O texto está organizado em quatro capítulos além da introdução. No segundo são introduzidas as teorias fundamentais necessárias para o entendimento do trabalho e alguns trabalhos relacionados. No terceiro capítulo, são descritas as etapas e ferramentas utilizadas no desenvolvimento. O quarto capítulo apresenta e discute os principais resultados alcançados. Por fim, as considerações finais e indicações de trabalhos futuros são apresentadas no último capítulo.

2 Conceitos básicos e trabalhos relacionados

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica do projeto, além de identificar alguns trabalhos relacionados e introduzir como estes foram relevantes para o desenvolvimento deste trabalho.

2.1 HPV e Câncer Cervical

A infecção pelo HPV afeta homens, mulheres, adultos e crianças praticamente na mesma proporção, embora as consequências possam ser mais severas para as mulheres. Essas infecções chamaram a atenção principalmente desde a década de 1980, quando foi identificada uma correlação dessas lesões com o câncer cervical (INCA, 2017).

O câncer cervical é um tumor que se desenvolve a partir de alterações no colo do útero. Essas alterações são chamadas de lesões precursoras e são totalmente curáveis na maioria das vezes, mas se não forem tratadas, podem se transformar em câncer (INCA, 2017). Apesar de geralmente não apresentar sintomas, a infecção por HPV pode ser diagnosticada por vários especialistas, como ginecologistas, urologistas, dermatologistas, pediatras, etc., principalmente porque às vezes apresenta um indicativo da infecção pela presença de verrugas, pápulas ou manchas, em algum lugar da pele e da mucosa.

Embora sempre recomendado, o uso de preservativos durante o ato sexual não protege totalmente do vírus, uma vez que não abrange todas as áreas passivas da infecção (INCA, 2017). Preferencialmente, homens e mulheres devem começar suas vidas sexuais já vacinados, sendo que mulheres sexualmente ativas devem participar periodicamente do exame de câncer do colo do útero, para evitar a infecção pelos tipos de HPV contidos nas vacinas e obter um diagnóstico e tratamento precoces do tumor, respectivamente.

Os diferentes tipos de HPV são divididos entre os grupos de baixo risco e de alto risco:

- *Baixo risco*: Existem 12 tipos de HPV que são chamados de baixo risco porque eles não podem causar câncer do colo do útero. Eles podem, no entanto, causar verrugas genitais ou pequenas alterações celulares no colo do útero. Estes tipos de HPV são conhecidos pelos números 6, 11, 40, 42, 43, 44, 53, 54, 61, 72, 73 e 81. Os tipos 6 e 11 são os mais comuns e estão ligados a cerca de 90% das verrugas genitais (QIAGEN, 2011).
- *Alto risco*: Existem 13 tipos de HPV de alto risco que podem causar a formação de células anormais no colo do útero e que podem evoluir gradualmente para o câncer

se não forem removidas. Estes são conhecidos pelos números 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59 e 68. Os tipos 16 e 18 são os mais perigosos, uma vez que causam cerca de 70% dos cânceres do colo do útero (INCA, 2017; QIAGEN, 2011).

Para o trabalho aqui apresentado, focamos nos tipos 6, 11, 16 e 18, pois estão contidos na maioria das vacinas disponíveis publicamente. No Brasil, existem duas vacinas profiláticas para o HPV aprovadas e registradas pela Anvisa e comercialmente disponíveis: a vacina quadrivalente, que oferece proteção contra os tipos 6, 11, 16 e 18; e a vacina bivalente, que oferece proteção contra o HPV 16 e 18. Estas são acessíveis às meninas de 9 a 14 anos e meninos de 11 a 14 anos gratuitamente pelo programa SUS, mas outras faixas etárias podem receber as vacinas em serviços privados, dada a indicação de seus médicos (INCA, 2017).

2.2 Jogos sérios para a saúde

A maioria das pessoas pensa em videogames como entretenimento, mas há um interesse crescente nos videogames como forma de educar e treinar pessoas (DURKIN, 2010). *Jogos sérios* é um termo que tem sido usado para descrever jogos que foram projetados especificamente para treinamento e educação (ANNETTA, 2010), principalmente através de técnicas de gamificação e exposição de informações relevantes. Em vez de apresentações didáticas, videogames sérios promovem a aprendizagem por cenários e consequências, nos quais os jogadores podem aprender por meio de exploração e experimentação (CATES et al., 2018).

Um jogo sério pode ser compreendido como uma fusão de entretenimento, comunicação, informação e ensino. Embora tenha sido inicialmente proposto para fins militares, jogos sérios estão presentes nas mais diversas áreas, como educação e saúde (MACHADO et al., 2011).

Incentivar a participação em programas de saúde é de suma importância para elevar a saúde geral da população e diminuir significativamente a taxa de mortalidade devido a certas doenças. Portanto, uma das principais razões para usar jogos sérios para abordar assuntos relacionados à saúde é sua capacidade de aumentar a motivação.

Os *videogames* são capazes de atingir jovens desmotivados e fazer com que aprendam sobre saúde, uma vez que o ato de jogar se apresenta como uma atividade de lazer (CATES et al., 2018). No entanto, conciliar o *design* de jogos e a transferência de informações sobre saúde pode ser uma tarefa difícil. Se um jogo educativo é ao mesmo tempo divertido e consegue oferecer desafios que não são nem muito fáceis nem muito difíceis, bem como recompensas desejáveis, muitos jogadores jogarão repetidamente ao longo de várias semanas ou meses e muitos deles continuarão interessados em jogar até que eles sejam capazes de

completá-lo com facilidade (LIEBERMAN, 1997).

Embora tenhamos visto resultados positivos de jogos relacionados à saúde (CATES et al., 2018; GOTLIEB et al., 2017; KURENOV et al., 2009), ainda são necessárias pesquisas adicionais para determinar o *design* do jogo que melhor promova a eficácia da transmissão de informações e a minimização de possíveis efeitos adversos.

2.3 Gamificação

Nos últimos anos podemos notar uma rápida proliferação de softwares de consumo em massa que se inspiram em videogames. Geralmente resumida como gamificação, esta tendência está ligada a uma quantidade considerável de conceitos e pesquisas existentes em interação humano computador e estudos sobre jogos, como jogos sérios, jogos de realidade alternada ou *design* lúdico (DETERDING et al., 2011).

A gamificação pode ser compreendida como a aplicação de técnicas e características comuns a jogos em contextos não relacionados a jogos (Unity 3D, 2010). O termo foi usado pela primeira vez em um *post* de *blog* por (TERILL, 2008), em que é descrito como a ação de aplicar mecânicas de jogos à outras propriedades da web para aumentar o engajamento.

No contexto desse trabalho, a gamificação faz parte do projeto do jogo. A técnica foi utilizada para definir os elementos de *design* que melhor promovessem a transmissão de informação e a atribuição de recompensas, de forma a aumentar a retenção e o tempo de jogo dos usuários.

2.4 Contexto do estudo

O jogo apresentado neste trabalho é projetado para fazer parte de um programa multidisciplinar maior, *Projeto Âmbar*¹, que visa identificar desafios relacionados à saúde da mulher e elaborar ações voltadas para sua prevenção e proteção.

O *Projeto Âmbar* aplica o conhecimento e os dados gerados por múltiplas pesquisas no serviço à população feminina e na formação de profissionais de saúde, bem como em inovação tecnológica, com o desenvolvimento de aplicações, questionários eletrônicos e software de visão computacional para modelos de monitoramento de qualidade.

O desenvolvimento do jogo é direcionado por uma parceria entre pesquisadores de Farmácia e Engenharia de Computação da Universidade Federal de Ouro Preto e, se destina a ser usado em conjunto com ações comunitárias do *Projeto Âmbar*. Dentre os esforços do projeto, inclui-se a divulgação do jogo em escolas municipais de Ouro Preto,

¹ <<http://www.ambar.net.br/>>

Mariana e João Monlevade, onde o mesmo será inicialmente disponibilizado ao público geral.

2.5 Trabalhos relacionados

O trabalho de [Gotlieb et al. \(2017\)](#) propõe uma verificação por programação por restrições de um jogo para dispositivos móveis chamado *Fight HPV*, cujo objetivo é incentivar as pessoas a comparecerem ao exame preventivo do câncer cervical e aos programas de vacinação contra o HPV. O foco do trabalho foi realizar uma avaliação sobre a dificuldade de cada nível do jogo, com o intuito de ajudar a equipe de desenvolvimento a melhorar a experiência do jogador. O *Fight HPV* foi usado neste projeto para definir certos aspectos da jogabilidade, como o progresso através de episódios e a apresentação de frases e conceitos ao longo do jogo. Além disso, nos ajudou a decidir quais momentos-chave são melhores para exibir mensagens sobre o HPV e o câncer do colo do útero durante o jogo, para que pudéssemos equilibrar com sucesso o aprendizado e o entretenimento. No jogo, o jogador deve unir as células saudáveis do tabuleiro de forma contínua, evitando vírus e células cancerígenas através de elementos positivos como preservativos e anticorpos. A Figura 1 apresenta algumas capturas de tela que mostram o tabuleiro do jogo e alguns elementos, como células saudáveis, vírus e anticorpos.

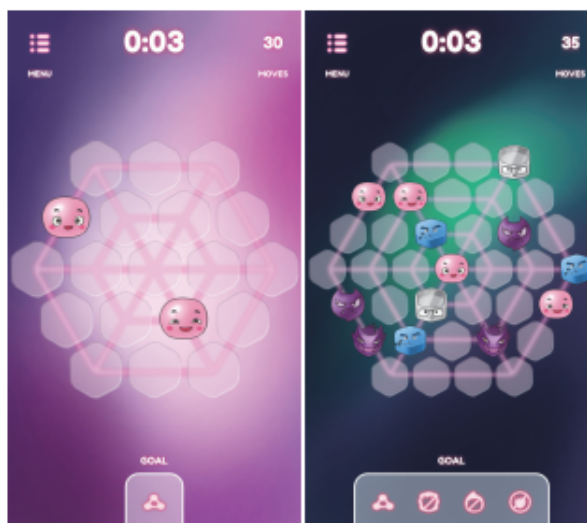


Figura 1 – Captura de tela do jogo *FightHPV*. Fonte: ([GOTLIEB et al., 2017](#))

Em [Cates et al. \(2018\)](#), um processo iterativo foi usado para desenvolver um jogo para dispositivos móveis chamado *Land of Secret Gardens*. Como resultado, o artigo apresenta dados de *feedback* de pais e filhos sobre a vacinação contra o HPV e o uso de um jogo sério como meio de comunicação. Os *feedbacks* obtidos no trabalho foram utilizados em nosso próprio projeto, ajudando a definir algumas de suas características, como a apresentação de frases e informações sobre o HPV e o câncer cervical. No jogo, o jogador

é responsável por cuidar de um jardim e protegê-lo contra ameaças. Todos os recursos necessários para comprar sementes e poções são obtidos através de minijogos que expõem os jogadores a mensagens sobre o vírus e a vacina. A Figura 2 apresenta o jardim pelo qual os jogadores são responsáveis.



Figura 2 – Captura de tela do jogo *Land of Secret Gardens*. Fonte: (CATES et al., 2018)

Em Ministério da Saúde (2017) uma campanha de vacinação contra Meningite C e HPV foi criada e anunciada pelo Ministério da Saúde do Brasil. Uma de suas estratégias de comunicação é o uso de um jogo para dispositivos móveis, *Detona Virus*, que visa motivar a busca de informações e discussões sobre a vacina contra o HPV. O jogo convida os jogadores a confrontar os vilões dentro do corpo humano, recebendo a cada novo nível, conteúdo sobre saúde e a importância da vacinação. No jogo, o personagem deve atacar os inimigos, representados por vírus, ao longo do mapa para ir liberando novos locais e episódios, como ilustrado na figura 3.

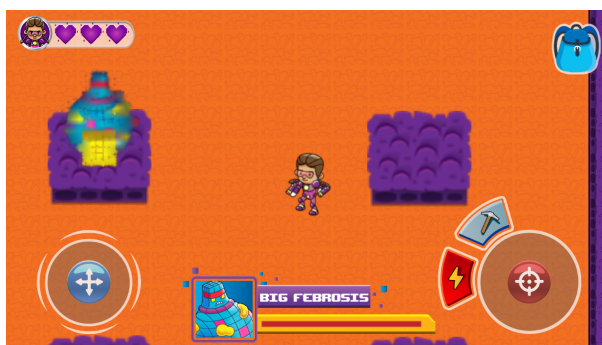


Figura 3 – Captura de tela do jogo *Detona Virus*. Fonte: (Ministério da Saúde, 2017)

3 Metodologia

Este capítulo apresenta as etapas e ferramentas utilizadas no desenvolvimento do trabalho, bem como as decisões tomadas durante o processo, contemplando desde atividades de projeto, implementação, testes e avaliação e, por fim, implantação do jogo na Google Play Store.

3.1 Métodos

Por ser parte da metodologia de desenvolvimento BOPE adotada no projeto (explicada na seção 3.2.2), para desenvolver o trabalho, foram utilizados princípios e práticas adotadas em métodos ágeis, em especial o *Scrum*. Assim, o processo de desenvolvimento ocorreu de forma iterativa e incremental, com atividades definidas ao início de cada *sprint* (4 ou 5 semanas), envolvendo pesquisa, projeto, implementação, testes e avaliação.

Para adquirir os conhecimentos teóricos necessários para o desenvolvimento do projeto, a primeira etapa do trabalho envolveu o estudo de diversos documentos, como cartilhas e livros, sobre o HPV e o Câncer Cervical. Tais documentos continham muitas informações que foram importantes no desenvolvimento, uma vez que parte das frases e conceitos sobre o tema encontrados neles foram incorporados ao *design* do jogo.

Posteriormente foram avaliadas algumas ferramentas para o desenvolvimento de jogos. Optou-se por utilizar o [Unity 3D \(2018\)](#), uma vez que atendia os requisitos criados a partir do *game design document* explicado na seção 4.1, apresenta baixa curva de aprendizagem, boa documentação e comunidade de usuários ativa ([MIRANDA, 2018](#)), além de oferecer uma licença gratuita e utilizar a linguagem de programação C#, com a qual já estávamos familiarizados.

Em seguida, durante a etapa de concepção, definimos alguns aspectos-chave para o *design* do jogo através da criação do *game design document*. No entanto, com base em *feedbacks* recebidos e na estratégia de se usar ciclos curtos e incrementais de desenvolvimento, algumas mudanças necessárias foram identificadas e novas versões do documento foram criadas. Já durante o desenvolvimento, diferentes ferramentas foram utilizadas, de acordo com as necessidades de cada atividade.

3.2 Ferramentas e tecnologias

Ao longo das etapas de pré-produção do projeto foram utilizadas diversas ferramentas e serviços, cada um voltado a um propósito específico. Tais ferramentas serviram

tanto para realizar atividades específicas relacionadas ao desenvolvimento do projeto de software, quanto para auxiliar e organizar o processo de desenvolvimento.

3.2.1 Unity 3D

O Unity 3D (Unity 3D, 2018) é um motor gráfico de jogos genéricos e uma ferramenta extremamente poderosa para o desenvolvimento de jogos 2D e 3D de alta qualidade para várias plataformas diferentes, como *mobile*, *consoles* e *desktops*. Uma de suas vantagens é a disponibilização de ferramentas de aprendizado para o desenvolvedor. Ela apresenta uma extensa documentação acerca da utilização das classes do Unity, além de uma série de tutoriais oficiais e criados pela comunidade em diversos tópicos, como animação, áudio, navegação e *scripts*.

A interface gráfica da ferramenta (Figura 4) é bastante versátil e intuitiva, podendo ser personalizada conforme o tipo de projeto em que se está trabalhando. Através dela é possível visualizar os diversos elementos que compõem o projeto, como o conteúdo dos arquivos/objetos e um editor para a cena aberta atualmente. Este editor permite alterar diversas propriedades dos objetos, aplicar transformações geométricas sobre eles, definir seus comportamentos através de configurações físicas e observar em tempo real os resultados destas modificações.

A implementação dos *scripts* do projeto foi realizada através de ferramentas externas ao Unity, como o MonoDevelop ou Visual Studio. Neste trabalho, o Visual Studio foi a IDE escolhida, uma vez que já conhecíamos o *workflow* através da mesma, além de ser mais completa que as alternativas. A linguagem de programação C#, padrão do Unity, foi utilizada para a construção dos *scripts*, sendo que o principal fator que motivou tal escolha foi novamente a familiaridade prévia com a linguagem.

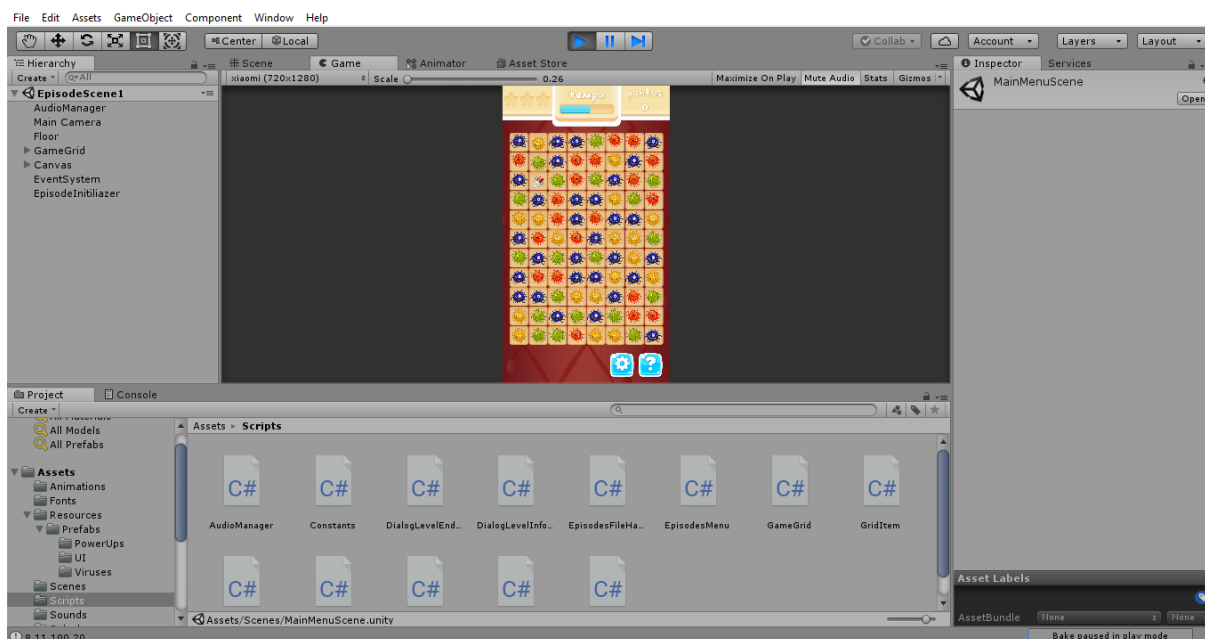


Figura 4 – Interface gráfica do Unity.

3.2.2 BOPE System

O BOPE System tem como principal objetivo gerenciar o processo de desenvolvimento BOPE, criado e utilizado pelo Laboratório iMobilis¹. Este sistema oferece as funcionalidades de contabilização de horas para medição de dedicação relativa de cada usuário e equipe, e o registro e acompanhamento de atividades para a avaliação do avanço de cada projeto dentro do laboratório. O sistema foi utilizado neste trabalho para organizar as atividades conforme o *workflow* definido pela equipe do projeto ao longo das *sprints*.

Os projetos acompanhados por práticas de engenharia de software reunidas no processo BOPE são capazes de apresentar uma velocidade maior no desenvolvimento e uma melhoria contínua do processo e organização da equipe.

3.2.3 Google Play

A Google Play² é uma plataforma para publicação de aplicativos do sistema operacional para dispositivos móveis *Android*. Na categoria de jogos, a plataforma é dividida em gêneros, que incluem jogos de ação, aventura, educativos, esportes, dentre outros. Assim, os usuários podem explorar a biblioteca de jogos disponíveis em busca daqueles que lhes sejam mais atrativos. Ainda, reserva-se ao desenvolvedor o direito de escolher a forma de monetização do jogo, disponibilizando-o gratuitamente ou não, e permitindo a inclusão de microtransações dentro da aplicação.

¹ <<http://imobilis.ufop.br>>

² <<https://play.google.com/store>>

A plataforma foi utilizada para disponibilizar a primeira *release* desenvolvida como resultado desse trabalho. Os motivos para a escolha foram a facilidade para a instalação do jogo e o baixo custo para publicação (é necessário adquirir uma licença de desenvolvedor).

3.2.3.1 Google Play Games Services

O Google Play Games Services é um serviço oferecido aos desenvolvedores de jogos que possui recursos para autenticação de usuários, armazenamento de dados em nuvem, *ranking* e conquistas. O serviço também é capaz de oferecer coleta de dados gerados pelos jogadores, como duração média de sessão, percentil de sessão, probabilidade de rotatividade, dentre outros. Logo, é possível criar experiências personalizadas para cada segmento de jogadores de acordo com a forma como eles progridem, gastam e interagem. Isso permite que os desenvolvedores utilizem essa API para executar ações proativas, encorajando um jogador menos ativo a se envolver novamente com o jogo, como a exibição e a promoção de novos itens no jogo quando o usuário fizer login, por exemplo.

Portanto, serviços dessa natureza são extremamente úteis, pois oferecem várias funções importantes ao desenvolvedor sem que ele tenha que se preocupar com a implantação de servidores e interfaces de comunicação.

Para utilizar o serviço nesse trabalho com o intuito de autenticar e salvar o progresso dos jogadores foi preciso adicionar uma dependência ao plug-in *Google Play Games for Unity*³. O *plug-in* é um projeto de código aberto, cujo objetivo é fornecer uma interface que permita aos desenvolvedores de jogos se integrarem à API do Google Play Games a partir de um projeto criado no Unity.

³ <<https://github.com/playgameservices/play-games-plugin-for-unity>>

4 Resultados

Nesse capítulo são apresentados os resultados obtidos no desenvolvimento do trabalho, como o gênero e *design* aplicados, as frases e conceitos apresentados no decorrer do jogo, roteiro, etc.

4.1 Game Design

O projeto visa servir como ferramenta de apoio para a abordagem de pré-adolescentes a respeito da prevenção e controle do vírus HPV por meio da conscientização. Assim, o *game design* procura informar os jogadores e promover um engajamento com relação ao tema de estudo.

Com base na popularidade do formato, foi tomada a decisão de seguir o padrão de quebra-cabeças *Match-3*, no qual o objetivo é combinar diferentes tipos de HPV em um tabuleiro para que possam ser removidos e substituídos por novos elementos do jogo. Mecânicas de jogabilidade adicionais incluem estipulação máxima de tempo para alcançar a pontuação necessária para passar de nível. Cada nível ou episódio do jogo tem um formato de tabuleiro diferente e a dificuldade aumenta à medida que o tempo necessário para atingir a pontuação diminui. O jogador pode acessar episódios anteriores à partir do menu de episódios, onde pode visualizar sua pontuação em cada um e tentar quebrar seu recorde pessoal.

A jogabilidade é direcionada especialmente pelo formato e conteúdo do tabuleiro. Este, é composto de vários elementos com funções diferentes, como tipos diferentes de HPV e *powerups*, que servem como auxílio ao jogador ao causar múltiplas eliminações dos vírus presentes no tabuleiro. Os elementos do tabuleiro são apresentados na Figura 5 e descritos a seguir:

- Tipos diferentes de HPV. Estes devem ser combinados em no mínimo 3 para serem eliminados do tabuleiro.
- *Power ups* relacionados à prevenção (vacinas, preservativos). As vacinas devem atuar como *power ups* para o tipo de vírus correspondente à elas (Bivalente para os tipos 16 e 18 e Quadrivalente para os tipos 6, 11, 16 e 18). A vacina quadrivalente, por ser capaz de eliminar todos os tipos de vírus, deve ter baixa ocorrência no tabuleiro.

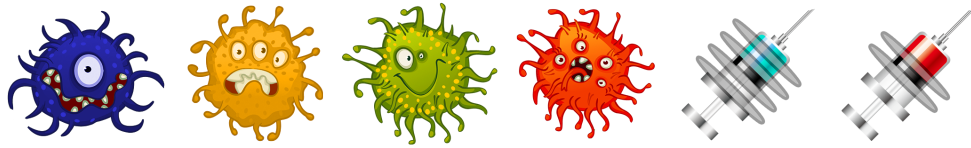


Figura 5 – Da esquerda para a direita: Tipos de HPV 16, 18, 6, 11, vacinas quadrivalente e bivalente.

Com relação ao contexto do jogo, o interior do corpo humano é representado e o papel do jogador é de atuar como o herói deste cenário. O jogador é convocado por personagens membros do sistema imunológico humano e deve salvar o corpo das ameaças, nesse caso os vírus HPV, através de elementos importantes para a prevenção e o tratamento. Cada episódio é introduzido como uma *quest* ou missão, em que os personagens solicitam a ajuda do jogador para destruir os vírus existentes no local apresentado do corpo.

4.2 Frases e conceitos

Ao longo do jogo, várias mensagens sobre o HPV e o Câncer Cervical são apresentadas ao jogador. Essas mensagens são introduzidas principalmente no início de cada nível. No entanto, uma vez que o tempo estipulado para alcançar a pontuação requerida tenha passado, o jogador pode optar por responder uma pergunta relacionada à mensagem transmitida anteriormente e, dada uma resposta correta, recebe uma segunda chance de continuar jogando o nível atual de onde parou. Para evitar que o jogador possa ficar jogando indefinidamente, a segunda chance ocorre apenas uma vez por fase, sendo resetada ao recomeçá-la. Esta estratégia permite medir corretamente a retenção de informações e motivar os jogadores a ler as mensagens apresentadas durante a *gameplay*.

A Figura 6 apresenta a forma com que as frases e os conceitos sobre o HPV e o Câncer Cervical são transmitidas ao jogador. Uma das ideias de *design* que pretende-se incorporar é a de permitir que o usuário crie e customize um avatar que será responsável por apresentar essas mensagens e dialogar com o jogador.



Figura 6 – Apresentação de frase sobre HPV.

4.3 Protótipo

O *design* artístico do jogo foi elaborado baseando-se em pacotes gratuitos com uso livre de *sprites* para jogos. Futuramente pretende-se recriar a arte do jogo, tanto com relação a interface gráfica, quanto a outros elementos, como música, por exemplo.

A Figura 7 apresenta a tela inicial do jogo e o menu de episódios. Através do menu principal o jogador tem acesso as outras áreas do jogo, podendo utilizar de opções que envolvem controlar o volume do som, visualizar informações do projeto ou visualizar a lista dos episódios. As configurações do jogo são armazenadas localmente no dispositivo do usuário, enquanto que as informações sobre os *status* de cada episódio são armazenadas em nuvem através dos serviços disponibilizados pela Google Play.



Figura 7 – Da esquerda para a direita: Menu principal e menu de episódios

A Figura 8 mostra o protótipo implementado para o jogo. É importante notar a correlação entre tempo, pontuação e atribuição das estrelas. No estado atual do jogo, os prêmios das estrelas são concedidos de acordo com a pontuação alcançada e a pontuação necessária para passar a razão do nível: entre 100% e 149% para uma estrela; entre 150% e 199% para 2 estrelas; acima e igual a 200% para 3 estrelas.



Figura 8 – Protótipo implementado - Episódio 3

5 Conclusão

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um jogo sério para dispositivos *Android* a respeito do tema HPV e Câncer Cervical, bem como as tecnologias utilizadas para criá-lo. Foram relatadas a metodologia utilizada, as ferramentas de desenvolvimento, os aspectos de *design* aplicados e as informações transmitidas.

O jogo está pronto para ser testado por crianças e pré-adolescentes, de preferência sob supervisão dos pais. Embora algum *feedback* tenha sido coletado, ainda há a necessidade de testes e aquisição de dados sobre retenção de jogadores e a experiência de aprendizado fornecida.

Além disso, concluímos que o principal objetivo do projeto foi alcançado, uma vez que a estratégia de comunicação abordada pelo jogo é capaz de transmitir com sucesso conteúdo sobre o HPV e o câncer do colo do útero.

5.1 Considerações finais

A utilização do motor gráfico Unity 3D, mesmo que fosse desconhecida à equipe do trabalho, foi um dos principais fatores que contribuíram para a diminuição da complexidade de desenvolvimento, contando com uma documentação precisa, completa e atual.

A aplicação de uma metodologia ágil através do processo BOPE permitiu uma melhor organização e acompanhamento do processo de desenvolvimento. Além disso, garantiu também mais simplicidade e manutenibilidade para o *software* criado, uma vez que a possibilidade de mudança de requisitos é um dos principais aspectos deste tipo de metodologia.

Desenvolver jogos sérios para lidar com temas complexos pode ser uma tarefa difícil, muitas vezes necessitando a participação de uma equipe multidisciplinar. Há diversos aspectos diferentes envolvidos, como *design*, roteiro, arte, programação, os quais acabam exigindo grupos de pessoas com tipos de habilidades diferentes.

5.2 Trabalhos futuros

Durante o desenvolvimento do projeto, foram identificadas oportunidades de continuidade e melhorias, considerando limitações de tempo, de ferramentas e conhecimento prático. Assim, podemos citar como trabalhos futuros:

- Adição de novos episódios a partir da identificação de novas frases e conceitos a

serem incluídas no projeto. Além da criação de episódios bônus com mecânicas de jogabilidade diferenciadas.

- A realização de avaliação formal da aplicação com usuários reais através de um grupo focal mediado pela equipe de desenvolvimento.
- Aumento na qualidade visual para criar uma identidade para a aplicação.
- Criação de conquistas e sistemas de ranking, cujo objetivo seria de aumentar o engajamento dos usuários.

Referências

- ANNETTA, L. A. The “i’s” have it: A framework for serious educational game design. *Review of General Psychology*, Educational Publishing Foundation, v. 14, n. 2, p. 105, 2010. Citado na página 18.
- BLACKMAN, S. Serious games... and less! *ACM Siggraph Computer Graphics*, ACM, v. 39, n. 1, p. 12–16, 2005. Citado na página 15.
- BROWN, S. J. et al. Educational video game for juvenile diabetes: results of a controlled trial. *Medical informatics*, Taylor & Francis, v. 22, n. 1, p. 77–89, 1997. Citado na página 15.
- CATES, J. R. et al. Developing a serious videogame for preteens to motivate hpv vaccination decision making: Land of secret gardens. *Games for health journal*, Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA, v. 7, n. 1, p. 51–66, 2018. Citado 6 vezes nas páginas 10, 14, 18, 19, 20 e 21.
- DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: ACM. *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. [S.l.], 2011. p. 9–15. Citado na página 19.
- DURKIN, K. Videogames and young people with developmental disorders. *Review of General Psychology*, Educational Publishing Foundation, v. 14, n. 2, p. 122, 2010. Citado na página 18.
- FUKUCHI, S. G. et al. Teaching a multidisciplinary approach to cancer treatment during surgical clerkship via an interactive board game. *The American journal of surgery*, Elsevier, v. 179, n. 4, p. 337–340, 2000. Citado na página 15.
- GOTLIEB, A. et al. Constraint-based verification of a mobile app game designed for nudging people to attend cancer screening. In: *AAAI*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 4678–4685. Citado 3 vezes nas páginas 10, 19 e 20.
- HOLMAN, D. M. et al. Barriers to human papillomavirus vaccination among us adolescents: a systematic review of the literature. *JAMA pediatrics*, American Medical Association, v. 168, n. 1, p. 76–82, 2014. Citado na página 14.
- INCA. *HPV e câncer - Perguntas mais frequentes*. 2017. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/colo_uterio/hpv-cancer-perguntas-mais-frequentes>. Citado 3 vezes nas páginas 14, 17 e 18.
- KATO, P. M. Video games in health care: Closing the gap. *Review of general psychology*, Educational Publishing Foundation, v. 14, n. 2, p. 113, 2010. Citado na página 15.
- KURENOV, S. N. et al. Game-based mass casualty burn training. *Studies in health technology and informatics*, v. 142, p. 142–144, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 19.
- LIEBERMAN, D. A. Interactive video games for health promotion: Effects on knowledge, self-efficacy, social support, and health. *Health promotion and interactive technology*:

- Theoretical applications and future directions*, p. 103–120, 1997. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 19.
- LIEBERMAN, D. A. Management of chronic pediatric diseases with interactive health games: Theory and research findings. *The Journal of ambulatory care management*, LWW, v. 24, n. 1, p. 26–38, 2001. Citado na página 15.
- MACHADO, L. d. S. et al. Serious games based on virtual reality in medical education. *Revista Brasileira de Educação Médica*, SciELO Brasil, v. 35, n. 2, p. 254–262, 2011. Citado na página 18.
- MACHADO, L. S.; MORAES, R. M.; NUNES, F. Serious games para saúde e treinamento imersivo. *Abordagens práticas de realidade virtual e aumentada*, SBC Porto Alegre, v. 1, p. 31–60, 2009. Citado na página 15.
- MANN, B. D. et al. The development of an interactive game-based tool for learning surgical management algorithms via computer. *The American Journal of Surgery*, Elsevier, v. 183, n. 3, p. 305–308, 2002. Citado na página 15.
- MEDIA, I. of D. et al. Games for health for children—current status and needed research. *Games for health journal*, Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA, v. 5, n. 1, p. 1–12, 2016. Citado na página 15.
- Ministério da Saúde. *Campanha Contra Meningite C e HPV*. 2017. Disponível em: <<http://portal.arquivos.saude.gov.br/campanhas/vacinacao/>>. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 21.
- MIRANDA, M. J. d. S. Simulador de cadeira de rodas utilizando interface cérebro-computador. 2018. Citado na página 22.
- O'CONNOR, T. J. et al. Evaluation of a manual wheelchair interface to computer games. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 14, n. 1, p. 21–31, 2000. Citado na página 15.
- PATEL, A. et al. Distraction with a hand-held video game reduces pediatric preoperative anxiety. *Pediatric Anesthesia*, Wiley Online Library, v. 16, n. 10, p. 1019–1027, 2006. Citado na página 15.
- QIAGEN. *High- and Low-Risk HPV Types*. 2011. Disponível em: <<http://www.thehpvtest.com/about-hpv/high-and-low-risk-hpv-types>>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 18.
- REDD, W. H. et al. Cognitive/attentional distraction in the control of conditioned nausea in pediatric cancer patients receiving chemotherapy. *Journal of consulting and clinical psychology*, American Psychological Association, v. 55, n. 3, p. 391, 1987. Citado na página 15.
- SZER, J. Video games as physiotherapy. *The Medical journal of Australia*, v. 1, n. 9, p. 401–402, 1983. Citado na página 15.
- TERILL, B. *My Coverage of Lobby of the Social Gaming Summit*. 2008. Disponível em: <<http://www.bretterill.com/2008/06/my-coverage-of-lobby-of-social-gaming.html>>. Citado na página 19.

Unity 3D. *2010 Trends*. 2010. Disponível em: <<https://blogs.unity3d.com/2010/01/14/2010-trends/>>. Citado na página 19.

Unity 3D. *Unity 3D*. 2018. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt>>. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

Anexos

ANEXO A – Mensagens apresentadas

Este anexo apresenta as frases e conceitos que são apresentados sobre o HPV e o Câncer Cervical durante o jogo.

A.1 HPV

A.1.1 Conceito e sítio de ação

- A sigla HPV significa Papilomavírus Humano, do inglês Human Papillomavirus, sendo o HPV um vírus que ataca especialmente as mucosas, tanto nas mulheres como nos homens.

A.1.2 Tipos virais

- Existem mais de 100 tipos de HPV. Sendo que pelo menos 13 tipos de HPV são levar ao surgimento de câncer do colo do útero e outros tipos de câncer.
- Os tipos de HPV mais prevalentes são: HPV16 e HPV18, considerados de alto risco para o desenvolvimento de câncer; e os HPV6 e HPV11, de baixo risco, mas responsáveis pela maioria dos casos de verrugas genitais.

A.1.3 Transmissão

- O HPV é altamente contagioso, sendo possível contaminar-se com uma única exposição.
- A principal forma de transmissão do HPV ocorre por contato direto com a pele ou mucosa infectada, principalmente pela via sexual.

A.1.4 Incidência

- A infecção por HPV é a DST mais comum em todo o mundo, principalmente entre os jovens. Ao redor do planeta, há em torno de 600 milhões de pessoas infectadas.
- Quase todos os homens e mulheres sexualmente ativos serão infectados por pelo menos um tipo de HPV em algum momento da vida.
- A maior parte das pessoas nunca descobre que estão infectadas e podem transmitir o HPV para o parceiro.

A.1.5 Sinais e sintomas

- A maioria das infecções por HPV não apresenta sinais e sintomas e o vírus é eliminado naturalmente pelo organismo, tanto em homens quanto em mulheres.
- A ausência de algum sinal ou sintoma não significa que o HPV não está presente, mas sim que não está produzindo doença.
- O HPV pode ficar no organismo durante anos de maneira latente (forma adormecida sem manifestação) antes de se transformar em uma lesão pré- câncer ou câncer.
- Habitualmente, o tempo para o aparecimento de lesões ou verrugas genitais após a pessoa ser infectada pelo HPV é de cerca de dois a oito meses, podendo demorar até 20 anos.
- A infecção pelo HPV pode estar relacionada com o surgimento de verrugas genitais, câncer do colo do útero e outros tipos de câncer

A.2 Câncer de colo de útero

A.2.1 Incidência

- O câncer de colo de útero é o terceiro tumor mais frequente na população feminina, atrás do câncer de mama e do colorretal, é a quarta causa de morte de mulheres por câncer no Brasil.

A.2.2 Causa

- A infecção pelo HPV é a principal causa de câncer do colo do útero.

A.3 Diagnóstico e tratamento

A.3.1 Diagnóstico

- Para saber se uma pessoa está ou não infectada pelo HPV é necessária à realização de exames de laboratório capazes de detectar a presença do DNA do HPV.
- Não há tratamento para a infecção por HPV. O tratamento disponível tem como objetivo eliminar ou diminuir as lesões no colo do útero ou em outras regiões afetadas, além de eliminar as verrugas genitais.
- É importante ressaltar que qualquer lesão causada pelo HPV precisa de acompanhamento médico para tratamento e prevenção de doenças mais graves.

A.3.2 Exame preventivo

- O exame de Papanicolaou, também chamado de exame Preventivo, é muito eficaz para determinar a presença de alterações que o HPV pode causar nas células do colo do útero, detectar lesões pré-câncer e um possível câncer.
- O exame Preventivo deve ser feito por todas as mulheres que tem ou já tiveram vida sexual ativa, sendo recomendado principalmente para as mulheres na faixa etária de 25 a 64 anos.
- O exame Preventivo geralmente não é incômodo e é indolor, sendo um procedimento seguro, além de apresentar bom custo-efetividade.
- Os dois primeiros exames Preventivos devem ser realizados no intervalo de um ano. Se os dois resultados forem normais o exame poderá ser realizado a cada três anos.
- Altas taxas de rastreamento do câncer do colo do útero, ou seja, altas taxas de realização do exame de Papanicolaou, levam a uma redução significativa da incidência de câncer do colo do útero.
- Os homens devem realizar exames para prevenir lesões relacionadas ao HPV fazendo consultas regulares com o médico de família, médico proctologista ou urologista.

A.4 Prevenção

A.4.1 Métodos de prevenção primária

- As principais formas de prevenção contra o HPV são o uso de preservativo e a vacinação.
- O preservativo além de prevenir contra a infecção pelo HPV, também protege contra as outras doenças sexualmente transmissíveis.

A.4.2 Vacinas aprovadas

- Duas vacinas contra o HPV foram licenciadas e são comercializadas em todo o mundo: a vacina bivalente, que protege contra os HPVs 16 e 18, e a vacina quadrivalente, que protege contra os HPVs 16, 18, 6 e 11,

A.4.3 Público-alvo da vacinação e mecanismo de ação

- No Brasil, a vacina quadrivalente está disponibilizada gratuitamente para todas as meninas de 9 a 14 anos e meninos de 11 a 14 anos.

- A vacina é potencialmente mais eficaz para meninas e meninos vacinados antes do primeiro contato sexual, uma vez que o risco de contaminação por HPV ocorre concomitantemente ao início da atividade sexual.
- Após receber a vacina, o organismo será estimulado a produzir anticorpos específicos para os tipos de HPV presentes na vacina, impedindo a sua instalação e multiplicação.
- A duração da eficácia da vacina foi comprovada em até 9 anos.

A.4.4 Esquema vacinal

- O esquema de vacinação adotado pelo Ministério da Saúde do Brasil é composto por duas doses, sendo a segunda aplicada com intervalo de seis meses.

A.4.5 Recomendações importantes

- As pessoas vacinadas não podem deixar de usar o preservativo, pois a vacina previne apenas os tipos de HPV que estão presentes nas vacinas
- A vacinação contra o HPV não substitui o exame Preventivo. As mulheres vacinadas devem realizar o exame, pois este exame identifica as alterações que antecedem os cânceres causados por vários tipos de HPV.

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, **Vinícius Victor Lelis** declaro que o texto do trabalho de conclusão de curso intitulado “*Desenvolvimento de um jogo sério sobre HPV e Câncer Cervical*” é de minha inteira responsabilidade e que não há utilização de texto, material fotográfico, código fonte de programa ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem as devidas referências ou consentimento dos respectivos autores.

João Monlevade, 18 de dezembro de 2018



Vinícius Victor Lelis