



## Pula Carrapato: o game como ferramenta comunicacional em saúde

*Pula Carrapato: the game as a communication tool in health*

Claudio Manuel Rodrigues<sup>1</sup>, Gilberto Salles Gazeta<sup>2</sup>, José Ricardo da Silva Junior<sup>3</sup>, Thadeu Alonso dos Santos<sup>4</sup>, Daniel de Castro Torres<sup>5</sup>, Matheus Gonçalves Cordeiro<sup>6</sup>

### Resumo

**Introdução:** A febre maculosa, doença transmitida por carrapatos associada a óbitos no sudeste brasileiro, possui mais de 10% dos casos confirmados nos últimos anos relacionados a crianças menores de nove anos de idade. Acredita-se ser oportuno informar a respeito do ciclo de vida do carrapato e a inadvertida participação do ser humano na transmissão da doença esperando uma mudança de atitude frente ao problema apresentado. **Método:** Estabelecer narrativa lúdica através das telas de smartphones, descrevendo a insólita viagem de um simpático carrapato em busca de completar seu ciclo de vida interagindo com possíveis hospedeiros mamíferos em distintos cenários ecológicos e, eventualmente, provocando a febre maculosa em seres humanos. Ao ocorrer infecção, um minigame será iniciado, relacionando a precocidade de diagnóstico com a oportunidade de um adequado tratamento, com objetivo de reduzir possíveis danos ao organismo infectado. **Resultados:** O game foi desenvolvido como um recurso comunicacional custeado pela Fundação Oswaldo Cruz, estando disponibilizado de forma gratuita na Play Store com o título de Pula Carrapato. **Conclusão:** o game pode ser utilizado como uma importante ferramenta comunicacional em saúde colaborando para um melhor entendimento quanto ao risco de se contrair a febre maculosa e as possíveis ações de prevenção a serem adotadas.

**Palavras-Chave:** Comunicação em Saúde. Carrapato. Febre Maculosa. Jogos Digitais.

### Abstract

**Introduction:** Brazilian Spotted Fever, a tick-borne disease associated with death in southeastern Brazil, has more than 10% of cases confirmed in recent years related to children under nine years of age. It is believed to be opportune to inform about the tick's life cycle and the inadvertent participation of the human being in the transmission of the disease, expecting a change of attitude towards the presented problem. **Method:** Establish playful narrative through smartphone screens, describing the unusual journey of a friendly tick seeking to complete its life cycle by interacting with potential mammalian hosts in distinct ecological scenarios and eventually triggering spotted fever in humans. Upon the occurrence of infection, a minigame will start by relating the time between diagnosis with the opportunity to appropriate

1 Mestre. Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: [claudio.rodrigues@cdts.fiocruz.br](mailto:claudio.rodrigues@cdts.fiocruz.br)

2 Doutor. Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: [gsgazeta@ioc.fiocruz.br](mailto:gsgazeta@ioc.fiocruz.br)

3 Doutor. Instituto Federal do Rio de Janeiro. E-mail: [jose.junior@ifrj.edu.br](mailto:jose.junior@ifrj.edu.br)

4 Graduado. Instituto Federal do Rio de Janeiro. E-mail: [thadeu.alonso@gmail.com](mailto:thadeu.alonso@gmail.com)

5 Graduado. Associação Pestalozzi de Niterói. E-mail: [dbruver@gmail.com](mailto:dbruver@gmail.com)

6 Graduado. Instituto Federal do Rio de Janeiro. Email: [matheusgoncalvescordeiro@gmail.com](mailto:matheusgoncalvescordeiro@gmail.com)

**Correspondência:** Avenida Brasil 4036, sala 814 (Expansão). Bairro Manguinhos. Rio de Janeiro. RJ. CEP 21040-361

treatment in order to reduce possible damage to the infected organism. **Results:** The game was developed as a communication resource funded by the Oswaldo Cruz Foundation, being available for free on the Play Store with the title of Pula Carrapato. **Conclusion:** the game can be used as an important communication tool in health, contributing to a better understanding of the risk of getting spotted fever and the possible preventive actions to be adopted.

**Keywords:** Health Communication. Tick. Spotted Fever. Digital Games.

## 1. Introdução

A febre maculosa é uma doença infecciosa e não contagiosa produzida por agentes riquetsiais através, mas não unicamente, de picaduras de carrapatos em seres humanos. É a principal antropozoonose transmitida por carrapatos no Brasil, possuindo um perfil nosológico muito similar a outras doenças infecciosas relacionadas à manutenção de febre inespecífica, caso de arboviroses, leptospirose e da hepatite viral<sup>1,2</sup>.

É considerada uma doença reemergente no sudeste brasileiro e emergente em outras regiões, chegando a ser identificada em mais de 20 unidades da federação. Os casos estão relacionados a homens de 20 a 49 anos, ressaltando-se que nos últimos anos mais de 10% dos casos registrados estão relacionados a crianças menores de nove anos de idade<sup>3,4</sup>.

As bactérias do gênero *Rickettsia* são espiroquetas gram-negativas, possuindo vida intracelular obrigatória e patogenicidade variada. Dentre estas, a *Rickettsia rickettsii* é a que causa maior preocupação para os seres humanos, sendo causadora de óbitos em diversos países. No Brasil é responsável pela

entidade nosológica conhecida como Febre Maculosa Brasileira (FMB)<sup>1</sup>. Ainda que não exclusivamente, a doença parece estar associada aos remanescentes do bioma Mata Atlântica, reportando-se os casos a duas espécies de carrapatos com grande semelhança morfológica: o *Amblyomma ovale* (Koch) e o *Amblyomma aureolatum* (Pallas). Além destas espécies, um carrapato comum às áreas de vegetação aberta, caso de pastagens e de campos, o *Amblyomma sculptum* é considerado importante para a ecoepidemiologia da doença<sup>4,5,6</sup>.

O carrapato é o principal reservatório natural dos agentes riquetsiais, sendo os animais vertebrados seus possíveis hospedeiros e, eventualmente, sirvam como amplificadores. O ser humano é eventualmente infectado, sendo considerado um hospedeiro acidental para os carrapatos transmissores da febre maculosa<sup>7</sup>.

Apesar de sua elevada letalidade, a febre maculosa ainda é pouco conhecida dos brasileiros, especialmente daqueles que moram em áreas urbanas<sup>8</sup>. Para disseminar o conhecimento sobre a doença e as possíveis formas de prevenção, procurou-se desenvolver uma ferramenta que se diferenciasse das

iniciativas comuns de comunicação em saúde, caso de cartazes, manuais e demais peças do arsenal pedagógico demandado pelas Secretarias de Saúde<sup>9,10</sup>.

Procuramos divulgar a febre maculosa de forma a estimular uma verdadeira tomada de decisão e buscar modificar condutas relacionadas à prevenção quanto às doenças transmitidas por carrapatos. Estabelece-se um diálogo com o jogador através de uma insólita viagem de um simpático carrapato em busca de completar seu ciclo de vida. Este, interagindo com seus possíveis hospedeiros em distintos cenários ecológicos, eventualmente provoca em desavisados seres humanos a febre maculosa (Figura 1).

**Figura 1:** Fases de vida do carrapato



**Fonte:** Arquivo pessoal

A infecção de seres humanos está representada por um minigame que busca relacionar a precocidade de diagnóstico à oportunidade de tratamento, visto que o diagnóstico é difícil fora de períodos e áreas sabidamente endêmicas, com objetivo de prevenir o agravamento dos casos e, por consequência, os óbitos relacionados.

Os jogos digitais, também conhecidos como jogos eletrônicos, *games* ou *videogames*, são considerados como uma mídia de pouco tempo de vida em relação a outras mídias tradicionais, mas que passou por sucessivos processos de incorporação de tecnologias, com forte apelo comercial e cultural nessas últimas cinco décadas<sup>11</sup>. A importância econômica da indústria de *games* vem em um crescente a ponto de deixar para trás, ainda em meados da década de 2010, o faturamento com as produções cinematográficas<sup>12</sup>. Atualmente, milhões de pessoas utilizam-se dos games em horários de lazer ou para desenvolver atividades profissionais em todo o mundo.

Nos Estados Unidos, o tempo utilizado em dispositivos móveis também ultrapassou oficialmente o destinado aos programas televisivos, da televisão. Os aplicativos para smartphones são o novo “horário nobre” e, desses, os jogos conquistaram a maior parcela<sup>13</sup>. Os jogos digitais deixaram de ser uma prática da infância ou da adolescência para ganhar espaço no mundo adulto<sup>14</sup>.

É importante destacar a possibilidade do uso de jogos eletrônicos como um eficiente mecanismo de aprendizagem, conhecido como *Serious Games*, possuindo objetivos para além do entretenimento, caso da divulgação, comunicação, instrução e educação por meio dos, cada vez mais poderosos, recursos gráficos, sonoros, interativos e de simulação<sup>15</sup>.

As relações entre games e o campo da Saúde é complexo, povoado de controvertidas concepções. Nos últimos anos, tanto na área terapêutica, onde são usados como práticas integrativas e complementares a tratamentos quanto na comunicação, promoção e prevenção em saúde, a participação de profissionais e pesquisadores em projetos relacionados aos games tem sido evidenciada não só em números mas, principalmente, em importância para a manutenção do princípio da equidade no acesso aos sistemas de saúde<sup>16,17,18</sup>.

Estudo europeu desenvolveu um processo de análise sistematizado de cinquenta *games* relacionados ao setor saúde, os classificando segundo determinada taxonomia. Em geral, os jogos tinham caráter de uso pessoal, sendo aqueles voltados para medidas de prevenção ou terapêuticas os de maior número, seguido dos que se destinavam à educação e treinamento de profissionais de saúde. Por fim, a vertente da saúde pública, de caráter notavelmente coletivo, foi a que menos se fez representar<sup>19</sup>.

O uso de recursos tecnológicos como estratégia para a educação em saúde, passando pelo uso de mídias digitais e de novos canais de comunicação, busca garantir o diálogo com o cidadão-cliente a respeito de promoção à saúde e da prevenção de doenças<sup>20</sup>. Técnicas pedagógicas mais adequadas ao novo modelo comunicacional podem apoiar o processo de construção de novos

procedimentos e práticas em saúde<sup>21</sup> e, nesse aspecto, a produção de jogos digitais, essencialmente interativos e, na medida do possível, colaborativos, pode auxiliar de sobremaneira no processo de comunicação entre gestores e demais profissionais da saúde com a sociedade<sup>16</sup>.

O objetivo desse estudo é descrever etapas da construção de um *game* aplicado à saúde e avalia-lo como uma importante ferramenta comunicacional para a prevenção e promoção da saúde, visto ser uma mídia de incorporação relativamente recente, mas de grande disseminação independentemente da camada social e da faixa etária em que se encontre o jogador.

## 2. Métodos

Procuramos projetar um jogo digital que retratasse fatos reais de forma lúdica, com jogabilidade intuitiva e desafios extras em cada um dos cenários ecoepidemiológicos relacionados à doença, promovendo uma experiência de jogo individualizada e, assim, promovendo o entendimento do jogador como verdadeiro tomador de decisão, dando oportunidade de repensar condutas relacionadas à prevenção para doenças transmitidas por carrapatos.

O *game* foi desenvolvido para ser executado em plataforma Android, pois representa praticamente 75% do mercado global de smartphones e, particularmente, 86% do mercado nacional<sup>22</sup>, acessado

gratuitamente através de lojas de aplicativos, como a Play Store, sendo realizado o download apenas uma vez, não havendo necessidade de estar conectado à internet para executá-lo.

Optou-se por uma estrutura gráfica simples, tendo como detalhe as cores de fundo de tela que representam os distintos cenários de jogo (rural, silvestre e domiciliar), sendo bidimensional (2D) e com a visão do personagem principal em terceira pessoa (Figura 2). O smartphone deverá ser posicionado de forma a tela ficar com seu maior comprimento de aresta na posição horizontal, aumentando o campo visual do jogador. O carrapato deverá ser arremessado em busca de alvos para suprir suas necessidades nutricionais e manter sua evolução, sendo os personagens não controlados animais vertebrados, silvestres ou domésticos, e os seres humanos, que se movimentarão aleatoriamente, com velocidade e mudanças de sentido de acordo com os níveis de dificuldade e o status energético atingido.

**Figura 2:** Cenário Silvestre



**Fonte:** Arquivo pessoal

O minigame busca representar as reações do organismo humano infectado por bactérias do gênero *Rickettsia*, representadas pelo personagem Rick (Figura 3) e seu exército, quando o jogador, munido de comprimidos de doxiciclina (a droga de eleição para o tratamento dessa infecção). Em uma batalha contra o tempo, o jogador deverá eliminar os pequenos e ágeis “vilões” do cenário antes que órgãos vitais (coração, pulmão, cérebro, rins e fígado) sejam afetados de tal forma que inviabilizem a manutenção da vida.

Assim, o jogador trará contato com informações importantes a respeito dos processos de disseminação da doença, seus aspectos patológicos e da importância de um diagnóstico precoce pelos profissionais de saúde para garantir a oportuna conduta clínica que leve a um melhor desfecho para o paciente.

**Figura 3:** Rick, a rickettsia



**Fonte:** Arquivo pessoal

O *gameplay*, ressaltando a dificuldade universal em se conceituar o termo, pode ser caracterizado como o

“núcleo do jogo”<sup>23</sup>. Mas, acolhendo outras formas teóricas que busquem caracterizar a jogabilidade, admite-se que um jogo deva ser divertido<sup>24</sup>, interessante<sup>23</sup> ou, ainda melhor, abraçando ambas as qualidades<sup>25</sup>. Assim, podemos observar que o conjunto de decisões que componham um *gameplay* (aqui mais bem traduzido como o balanço entre um conjunto de regras, inicialmente rígidas, e a possibilidade de flexibilizá-las de forma a permitir um estilo personalizado de jogo) determinará se a experiência do jogador será imersiva e divertida, ou, ao contrário, entediante<sup>25</sup>.

Nesse aspecto, buscamos um *game design* que permitisse ao jogador manter o interesse na tela, agregando conceitos de interatividade, interface gráfica e entretenimento com objetivo de possibilitar uma experiência verdadeiramente lúdica. A arte do game, representada na tela pelos tons suaves das cores de fundo que distinguem os cenários epidemiológicos da febre maculosa, assim como os personagens desenhados de forma a provocar empatia no jogador, projetando um sentimento positivo em relação aos personagens, foi pensada para dar leveza ao jogo, independentemente de experiência prévia, idade ou aspectos culturais atrelados ao usuário.

O *game flow*, que pode ser traduzido como um estado de concentração ou imersão busca ofertar ao jogador a oportunidade de alcançar um estado de felicidade, apoiado nas emoções positivas

despertadas pela experiência relacionada ao *gameplay*<sup>26</sup>. Quanto a esse aspecto, buscamos trabalhar em uma lógica de Ganha-Ganha, também conhecida na Teoria dos Jogos como “de soma não-zero”, sem que houvesse perda de interesse pela ausência de desafios relacionados às fases de vida do carrapato, aos cenários e ao mecanismo de pontuação relacionado à assertividade<sup>27</sup>.

Em relação ao fluxo do jogo, quando o carrapato deve partir da forma larvar até alcançar a forma adulta, havendo uma “queda” ao solo a cada etapa de seu ciclo evolutivo, visto as espécies de importância epidemiológica no Brasil são trioxenas (terem um ciclo de vida relacionado a três hospedeiros)<sup>7</sup>, observou-se a necessidade de interagir com o jogador, através da formulação de desafios, de forma a manter sua atenção por um tempo suficiente para que se completassem as etapas necessárias para alcançar o final do jogo.

No caso de um cenário silvestre, utilizamos personagens da fauna nacional, explorando propositadamente o conceito espécies bandeiras (*flagship species*)<sup>28</sup>, caso do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) e do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Dessa forma, acena-se para as causas ecológicas, assim como desperta o jogador para a necessidade de proteção à fauna e de respeito ao meio ambiente, atitudes atualmente tão caras à sociedade.

O cenário rural é um *proxy* divertido da tradicional fazendinha, lembrando antigos desenhos animados e ilustrações de livros infantis. Assim como no cenário silvestre, não houve preocupação em ser fiel às espécies animais de importância ecológica nos ciclos epizooticos da febre maculosa. Dentre essas, os equinos (*Equus spp.*) estão representados, acompanhados dos tradicionais bovinos (*Bos taurus*) e de caprinos (*Capra aegagrus hircus*).

Procurou-se dar importância ao cenário domiciliar, visto o crescente número de casos, inclusive com óbitos, de febre maculosa relacionada a esse ambiente. O cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) tem estratégica importância no ciclo epizootico da doença, visto servir como repasto sanguíneo não só para carrapatos do gênero *Amblyomma*, mas também para o carrapato vermelho (*Rhipicephalus sanguineus*), levando a possível transbordamento zoonótico, tendo o ser humano como eventual hospedeiro<sup>29</sup>.

Sendo assim, coube representá-lo através de distintas raças no cenário domiciliar, possibilitando a infecção de moradores ou frequentadores do local, assim como os felinos domésticos (*Felis catus*) – que por características fisiológicas não repercute a febre maculosa e, por consequência, durante o jogo não ser possível ancorar o carrapato, mesmo após um arremesso certo.

Retomando a questão do jogo como entretenimento, acolhendo as lógicas da diversão e da busca pela felicidade, se observou a oportunidade de propor ao jogador pequenos desafios. Os *easter eggs*, como são conhecidos na cultura pop e gamer, são elementos “escondidos” em meio a filmes, games, páginas da internet, músicas e softwares, com objetivo de surpreender, divertir, marcar, esconder mensagens ou servir de referência para outras criações intelectuais<sup>30</sup>. Dessa forma, o jogador que possua cadastro na Google Play Store, ao realizar *download* do *game* para seu *smartphone*, terá sua conta ativada ao iniciar as atividades. Estando identificado pelo seu *login* poderá usufruir dos desafios propostos, recebendo troféus a cada nova conquista.

Os desafios foram organizados de forma a incentivar que o jogador termine todas as fases do game ou, melhor ainda, que retorne a jogar em busca de cumprilos no menor tempo possível.

Apesar de não ser um indicador de caráter tão objetivo, visto a necessidade observar um contexto mais ampliado, a rejogabilidade (*replay value*)<sup>31</sup> está diretamente relacionada à capacidade do jogo permitir uma experiência diferente a cada vez que se joga. Assim, um jogador pode completar um dos cenários apresentados somente através do contato dos carrapatos com seres humanos e, dessa forma, não infectar nenhum dos personagens não controlados, animais ou humanos, pois se trata de uma

antropozoonose<sup>32</sup>, doença que tem sua origem nos hospedeiros animais. Em outro desafio, o jogador deverá cumprir todas as etapas da vida do carrapato através do repasto sanguíneo exclusivamente em animais, podendo eventualmente infectar o personagem principal, caracterizando um ciclo enzoótico da febre maculosa, ou seja, emulando o que ocorre naturalmente na natureza.

Outros desafios fazem relação com o minigame, com o tempo de execução para concluir um cenário do jogo, com o número de infecções em personagens humanos em um único cenário do jogo, emulando os casos de febre maculosa em áreas de transmissão ativa, e com o número de pequenos (e ligeiros) personagens que surgem aleatoriamente nos três cenários do jogo (roedores e pássaros), espécies de comprovada importância epidemiológica para a febre maculosa no Brasil.

O uso de personagens não controlados humanos permite uma visão ampliada da população afetada pela doença. A proposta passa por buscar representatividade, uma verdadeira identificação por parte do jogador através de raça/cor, faixa etária e composição corporal. Crianças, jovens e idosos de ambos os sexos e de raças distintas realizam caminhos aleatórios na tela do game. A distinção entre os que são propensos à infecção se relaciona aos fatores de proteção presentes em suas vestimentas, caso de calças e blusas de mangas compridas, chapéu ou outras

formas de cobertura, em relação a acoplagem de carrapatos arremessados no decorrer da evolução do carrapato nos distintos cenários ecológicos relacionados à febre maculosa. Dessa forma, procurou-se chamar a atenção de mecanismos de proteção individual de fácil execução, nesse caso representado pelas vestimentas, que associado a uso correto de repelentes e demais processos decorrentes de hábitos e de atitudes frente ao contato com animais e carrapatos, pode mitigar ou efetivamente prevenir o risco para a febre maculosa, principalmente, em áreas de transmissão ainda desconhecida ou silenciosa.

Como forma de validar o entendimento do público em relação as nossas perspectivas comunicacionais, buscamos realizar pesquisas de opinião em momentos distintos do desenvolvimento do produto. Inicialmente foi realizado um experimento entre “usuários especialistas”, alunos do curso de nível médio em Jogos Digitais do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) – Campus Paulo de Frontin, sob a forma de um questionário físico aplicado imediatamente após sessões livres do protótipo do game, já com todas as fases e as principais funcionalidades ajustadas, entretanto sem que a tela de instruções ainda estivesse instalada<sup>33</sup>.

Posteriormente, já na véspera de entrega do produto, em dezembro de 2018, com todas as funcionalidades, *Game Menu* e telas de instrução ativadas, e



alocado em conta de desenvolvedor da Google Play Store, foi oferecida ao público uma permissão para jogar a versão *beta* em associação a um link para acesso a um *survey* através do Google Drive<sup>34</sup>. As questões dizem respeito ao processo de aprendizagem relacionado aos ciclos ecológicos e à prevenção para com a febre maculosa; à noção de precocidade de diagnóstico para um tratamento adequado e oportuno da doença; à experiência de jogabilidade; às funcionalidades das telas de instrução; á rejogabilidade e ao compartilhamento entre amigos; além do interesse por versões para iPhone (IOS) e *desktop* (HTML5).

A amostra foi organizada de uma forma a balancear um grupo de especialistas em desenvolvimento de aplicativos e de *games mobile*, biólogos, ecólogos, epidemiologistas e profissionais da vigilância e da atenção à saúde com um público leigo, formado por crianças e adolescentes, além de aficionados em jogos digitais e tecnologias *mobile*.

Ambos os questionários foram organizados com perguntas para respostas obrigatórias em escalas psicométricas de Likert adaptadas para mensurar a adesão aos preceitos que estão dispostos no game.

### 3. Resultados

O resultado da validação do protótipo do game foi expresso em taxa percentual de adesão dos testadores por temática

analisada: prevenção individual (30%), transbordamento zoonótico (50%), difusão do jogo (70%), mecanismos de transmissão (80%) e diversão (80%).

Apesar da reconhecida baixa adesão ou taxa de resposta aos *e-surveys* ou questionários eletrônicos<sup>35</sup>, realizamos um esforço de análise de 25 questionários respondidos. O resultado da validação por adesão pode ser expresso da seguinte forma: prevenção individual (64%), necessidade de um rápido diagnóstico (52%), possíveis cenários epidemiológicos (76%), jogabilidade (60%), funcionalidade das telas de comando (84%), fluxo de jogo (60%), rejogabilidade (56%), difusão do jogo (72%) e desenvolvimento para plataformas IOS e HTML5 (76%).

Enfim, 16 testadores colaboraram livremente com críticas, sugestões ou elogios às soluções técnicas e de design aplicadas ao *game*. Aproximadamente 60% das críticas estavam relacionadas ao *gameplay* (jogabilidade e fluxo de jogo) ou à mecânica de arremesso do carrapato. Já 25% dos testadores criticaram aspectos relacionados ao balanceamento de NPCs (Personagens Não Controlados) protegidos ou não da ação da picada de carrapatos, principalmente quando ambientado no cenário domiciliar. Outros criticaram a possibilidade de ocorrer infecção, dando início ao minigame ou, ainda, à pontuação alcançada durante a passagem pelos cenários randomizados (*encounter rate*).

## Discussão

O game foi desenvolvido como um recurso comunicacional da Fundação Oswaldo Cruz entre os anos de 2017 e 2019, estando o formato *early version* disponibilizado de forma gratuita através da loja de aplicativos Play Store com o título de Pula Carrapato (Figura 4)<sup>36</sup>.

**Figura 4:** Logo do aplicativo na Play Store



**Fonte:** Arquivo pessoal

As pesquisas de opinião realizadas foram importantes para embasar a translação dos conhecimentos técnicos e científicos acerca da ecologia da doença para as telas de um smartphone.

Algumas mudanças na organização do *gameplay* foram tomadas a partir da primeira pesquisa de opinião, levando a maior fluidez (*gameflow*) e melhora da jogabilidade, assim como escolha de novos mecanismos de inserção dos carrapatos arremessados aos personagens não controlados. Os cenários ecoepidemiológicos foram redesenhados como tela de fundo, as cores e o grafismo utilizados para marcar as transições

epidemiológicas foram mais bem definidos e, por fim, assumimos a modificação do perfil urbano por um cenário relacionado ao intradomicílio, pois seria necessário dar importância aos cães domésticos como importantes carreadores de carrapatos oriundos de áreas periféricas ou silvestres, independentemente de servirem ou não como amplificadores para a doença.

Já na fase de lançamento do produto, em verdade uma *early version*, a utilização de *games tester* com perfis profissionais e acadêmicos distintos, além do estímulo à participação de jogadores de diferentes faixas etárias, foi bastante significativa para proporcionar determinados ajustes de tela, caso dos menus de instrução e do uso mais incisivo da linguagem gráfica em detrimento do uso de texto corrido. Também foi importante para definições quanto à mudança de rumo para a mecânica do jogo, tanto no refino de arremesso dos carrapatos quanto na aterrissagem e aderência aos corpos dos personagens não controlados, sempre com base nas críticas e sugestões oferecidas pelos jogadores que responderam ao *e-survey*.

A disposição de regras de jogo baseadas na ecologia dos carrapatos, emulando a necessidade de evoluir em seus diversos estágios para a manutenção da vida e, por consequência, de sua própria espécie, conduz o jogador a observar a febre maculosa por uma ótica mais holística, em que ecologia, ambiente, saúde e comportamento humano estão

imbricados, se contrapondo à acepção tradicional de saúde-doença, muito comum de ser encontrada em conteúdos informacionais disponibilizados em sites eletrônicos e nas revistas de temática em saúde para consumo leigo.

Quanto aos aspectos educacionais, o jogo digital suscita oportunidade para verdadeiro exercício de divulgação científica. Dessa forma, algumas espécies animais foram representadas em distintos cenários ecológicos, entretanto não sendo mandatório que tenham real participação ou, ao menos, atuem de forma decisiva nos processos de infecção pelas bactérias do gênero *Rickettsia* nas áreas descritas como de importância epidemiológica para a febre maculosa no Brasil.

A opção por distribuir aleatoriamente o agente etiológico da febre maculosa entre distintas espécies animais durante o desenrolar do jogo se deve a oportunidade de o jogador reconhecer a amplitude ecológica que se relaciona às relações imbricadas entre os atores e o ambiente em que convivem com o ser humano. Nesse aspecto, o contato do ser humano com a bactéria é tratado como casual, visto que os carrapatos não têm na espécie humana seu hospedeiro, apesar de algumas espécies realizarem, eventualmente, o repasto sanguíneo para manutenção da própria vida e garantir a perpetuação através de sua prole.

Entende-se como importante a inclusão de informações sobre as formas de prevenção e de controle adotadas pela

vigilância epidemiológica no Brasil. Para tal disponibilizou-se os links para acesso a sites oficiais nos créditos do game. Dessa forma acredita-se contribuir para a promoção da saúde e prevenção contra doenças veiculadas por artrópodes no Brasil.

#### 4. Conclusão

O game pode ser adotado como uma potente ferramenta comunicacional voltada para divulgação científica, fomentando o autocuidado com vistas a mitigar a exposição física aos carrapatos, verdadeiro fator de risco para contrair a febre maculosa, mas também ampliando o conhecimento a respeito da ecologia dos vetores ápteros de importância para a saúde pública no Brasil e da prevenção em saúde.

A Fundação Oswaldo Cruz, através de uma plataforma de acesso aberto aos recursos educacionais em saúde e à produção científica de seus colaboradores, disponibiliza o acesso oficial ao game, incluindo os *assets* utilizados e toda a programação master<sup>37</sup>.

#### Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Oswaldo Cruz, através da Vice-Presidência de Ensino, Informação e Comunicação, que propiciou o custeio necessário para operacionalizar o desenvolvimento desse projeto.

### Conflito de interesse

Não há conflito de interesse observado por nenhum os autores.

## 5. Referências

1. Labruna M.B.. Ecology of rickettsia in South America. *Annals of the New York Academy of Sciences* [Internet]. 2009 [citado em 28 Ago. 2019];1166(1):156-166. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04516.x>.
2. Lemos E.R., Machado R.D., Coura J.R.. Rocky Mountain spotted fever in an endemic area in Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* [Internet]. 1994 [citado em 28 Ago. 2019];89(4):497-501. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/mioc/v89n4/vol89\(4\)\\_005-009.pdf](http://www.scielo.br/pdf/mioc/v89n4/vol89(4)_005-009.pdf).
3. Brasil. Ministério da Saúde. Superintendência de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde [Internet]. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [citado em 2019 Ago. 28]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_saude\\_3ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf).
4. Szabó M.P., Pinter A., Labruna M.B.. Ecology, biology and distribution of spotted fever tick vectors in Brazil. *Frontiers in cellular and infection microbiology* [Internet]. 2013 [citado em 28 Ago. 2019] ;3(27): Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2013.00027> .
5. Fialho A.. Tifo Exantemático de São Paulo. *Revista Médico cirúrgica do Brasil*. 1932;40(7):183-205.
6. Martins T., Barbieri A., Costa F., Terassini F., Camargo L., Peterka C. et al. Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (*sensu stricto*). *Parasites & Vectors*. 2016 [citado em 28 Ago. 2019];9(1). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-016-1460-2>.
7. Pinter A., França A.C., Souza C.E., Sabbo C., Nascimento E.M., Santos F.C., et al.. Febre maculosa brasileira. [Internet] 1 ed. São Paulo: Centro de Produção e Divulgação Científica; 2011 [citado em 2019 Ago. 28]. Disponível em: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/suc/en/homepage/downloads/arquivos-de-febre-maculosa/bepa94\\_suplemento\\_fmb.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/suc/en/homepage/downloads/arquivos-de-febre-maculosa/bepa94_suplemento_fmb.pdf).
8. Ribeiro L. Projeto busca mapear carrapatos transmissores de Febre Maculosa em parques brasileiros - AUN USP [Internet]. Usp.br. 2019 [citado em 28 Ago 2019]. Disponível em: <http://www.usp.br/aunantigo/exibir?id=7933&ed=1405&f=28#9>.
9. Moreira F.M., Nóbrega M.M., Silva M.I.. Comunicação escrita: contribuição para a elaboração de material educativo em saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*; 2003. [citado em 28 Ago. 2019];56(2):184-188. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2670/267019643015.pdf> .
10. Freitas F.V., Rezende Filho L.A.. Modelos de comunicação e uso de impressos na educação em saúde: uma pesquisa bibliográfica. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*. [Internet]. 2009 [citado em 28 Ago. 2019];15:243-256. Disponível em <https://www.scielo.org/article/icse/2011.v15n36/243-256/>.
11. Kent, S. L. *The Ultimate History of Video Games: from Pong to Pokémon and beyond - the story behind the craze that touched our lives and changed the world*. New York: Three Rivers Press, 2001.
12. Ars Technica. Growth of gaming in 2007 far outpaces movies, music. [internet]. 2008 [citado em 07 Nov. 2019] Disponível em: <http://arstechnica.com/gaming/news/2008/01/growth-of-gaming-in-2007-far-outpacesmovies-music.ars> .
13. Techcrunch. Mobile gaming is a \$68.5 billion global business, and investors are buying in. [internet]. 2019 [citado em 07 Nov. 2019] Disponível em: <https://techcrunch.com/2019/08/22/mobile-gaming-mints-money/>.

14. Raessens, J. Playful Identities, or the Ludification of Culture. *Games and Culture*. 2006. 1(52): 52-57.
15. Ritterfeld, U.; Cody, M., Vorderer. P. (Eds.). *Serious games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 2009. 486-512.
16. Vasconcellos, M.S. Comunicação e saúde em jogo: os vídeos games como estratégia de promoção da saúde. 2013.
17. Lieberman, D. A. Management of Chronic Pediatric Diseases with Interactive Health Games: Theory and Research Findings. *Journal of Ambulatory Care Management*. 2001. 24(1):26-38.
18. Papastergiou, M. Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers & Education*, 2009. 53(3):603-622.
19. Gekker, A. Health Games. In: Ma, M.; Oliveira, M., et al (Eds.). *Serious Games Development and Applications*: Springer Berlin Heidelberg, 7528, 2012. 2:13-30.
20. Santos, Z. M. S. A.; Frota, M. A.; Martins, A. B. T. *Tecnologias em saúde: da abordagem teórica a construção e aplicação no cenário do cuidado*. Fortaleza: EdUECE, 2016.
21. Teixeira, R. R. Modelos comunicacionais e práticas de saúde. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*; 1997. 1: 7-40.
22. StatCounter. *Mobile Operating System Market Share Worldwide: July 2018 - July 2019* [internet]. StatCounter. 2019 [citado em 28 Ago 2019]. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide12>.
23. Rollings A., Adams E. *Andrew Rollings and Ernest Adams on game design*. 1 ed. Indianapolis: New Riders Publishing; 2003.
24. Feil, J.H., Scattergood M. *Beginning Game Level Design*. 1 ed. Boston: Course Technology Press; 2005.
25. Assis, J.P. *Artes do Videogame: conceitos e técnicas*. 1 ed. São Paulo: Alameda; 2007.
26. Csikszentmihalyi, M. *Flow: The Psychology of Happiness*. 1 ed. Londres: Penguin Random House, 2002.
27. Nagel, S.S. *Win-Win Game Theory* in: *Handbook of Public Policy Evaluation*. Cap. 36. 1 ed. Nova York: Sage; 2002.
28. O Eco. O que é uma espécie bandeira. [internet]. Associação O Eco. 2014 [citado em 30 Set. 2019]. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28190-o-que-e-uma-especie-bandeira/>.
29. Rodrigues, C.M, Geise, L., *Gazeta G.S. Cães domésticos como possíveis amplificadores epidemiológicos da febre maculosa no Brasil*. XCBMz. [internet]. Águas de Lindóia; 2019. [citado em 30 Set. 2019]. Disponível em: <https://elo.iweventos.com.br/evento/10cbmz/trabalhosaprovados/naintegra/1951>.
30. Contribuidores da Wikipedia. *Ovo de Páscoa (virtual)*. [internet]. Wikipedia: a enciclopédia livre; 2018. [citado em 30 Set. 2019]. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ovo\\_de\\_p%C3%A1scoa\\_\(virtual\)&oldid=53843737](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ovo_de_p%C3%A1scoa_(virtual)&oldid=53843737).
31. Diver, M. What does 'replayability' mean today, anyway?. [internet]. Vice; 2017. [citado em 30 Set. 2019]. Disponível em: [https://www.vice.com/en\\_us/article/3kneej/what-does-replayability-mean-today-anyway](https://www.vice.com/en_us/article/3kneej/what-does-replayability-mean-today-anyway).
32. Rey, L. *Dicionário de Termos Técnicos de medicina e Saúde*. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
33. Santos, T.A.; Cordeiro M.; Brazil, A.L.; Rodrigues, C.M.; Junior, J.R. *Pula Carrapato: Jogo digital para a prevenção da febre maculosa*. [internet] Frontin Ludens. Eng. Paulo de Frontin: IFRJ, 2018. [citado em 05 Nov. 2019] Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/332278095\\_Pula\\_Carrapato\\_Jogo\\_digital\\_para\\_prevencao\\_da\\_febre\\_maculosa](https://www.researchgate.net/publication/332278095_Pula_Carrapato_Jogo_digital_para_prevencao_da_febre_maculosa).
34. Rodrigues, C.M. *Pesquisa de Opinião – Game Pula Carrapato*. 2018. Não publicado.
35. Vasconcellos-Guedes, L.; Guedes, L. F. A. E-surveys: Vantagens e Limitações dos Questionários Eletrônicos via Internet no Contexto da Pesquisa Científica. In: *X SemeAd - Seminário em Administração FEA/USP (São Paulo, Brasil)*, 2007.
36. Google Play. *Pula Carrapato* [internet]. Rio de Janeiro; 2019. [citado em 28 Ago 2019]. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.fiocruz.pulacarrapato>

37. Arca. Repositório Institucional da Fiocruz. Pula carrapato: prevenção da febre maculosa (Jogo) [internet]. Rio de Janeiro; 2019. [citado em 26 Set. 2019]. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/35751>.

---

### Como citar este artigo

Rodrigues CM; Gazeta GS; Silva Jr. JR; Santos TA; Torres DC; Cordeiro MG. Pula Carrapato: o game como ferramenta comunicacional em saúde. Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais. [online], volume 4, n. 2. Editor responsável: Luiz Roberto de Oliveira. Fortaleza, mês e ano, p. 99-113. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/resdite/index>. Acesso em “dia/mês/ano”.

Data de recebimento do artigo: 29/08/2019

Data de aprovação do artigo: 07/11/2019

---