

Xô Corona: Aprendendo Medidas Preventivas da COVID-19 Através de Um Jogo

Joshua Silveira Kritz

Lab. de Ludologia, Engenharia e Simulações (LUDES)
Prog. de Eng. de Sistemas e Computação (PESC/COPPE)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro, Brasil
joshuakritz2@gmail.com

Tadeu Moreira de Classe

Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Departamento de Informática Aplicada (DIA)
Universidade Federal do Estado
do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, Brasil
tadeu.classe@uniriotec.br

Lincoln Magalhães Costa

Lab. de Ludologia, Engenharia e Simulações (LUDES)
Prog. de Eng. de Sistemas e Computação (PESC/COPPE)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro, Brasil
costa@cos.ufrj.br

Geraldo Bonorino Xexéo

Lab. de Ludologia, Engenharia e Simulações (LUDES)
Prog. Eng. de Sistemas e Computação (PESC/COPPE)
Departamento de Ciência da Computação (DCC/IM)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro, Brasil
xexeo@cos.ufrj.br

Resumo—Devido a pandemia de COVID-19, as informações sobre formas de prevenção se tornaram essenciais e constantes no dia-a-dia e, mesmo com o fácil acesso a elas, existem pessoas que não consideram como real a ameaça de contaminação. Nesse sentido, a partir do aumento da procura por jogos digitais em meio a pandemia como alternativa à socialização durante o isolamento social, surge a oportunidade de usar jogos sérios como estratégia para promover o acesso à informação. Desta forma, esta pesquisa avalia o jogo digital “Xô Corona”, considerando seu potencial para o aprendizado dos jogadores, a experiência de gameplay e a percepção de qualidade. O jogo foi projetado usando o *framework* MDA e retórica procedural, além da aplicação de variantes no jogo *Exploding Kittens*, sendo avaliado através de um estudo quasi-experimental, por meio do modelo MEEGA+ e análise de dados quantitativa. O resultado da avaliação demonstrou que os jogadores tiveram uma boa experiência ao jogar, considerando um jogo de qualidade, e, no geral, obtendo uma percepção positiva de aprendizado em relação às formas de prevenção da COVID-19.

Palavras-chave—COVID-19, Prevenção, Jogos Sérios, MDA, Retórica Procedural, MEEGA+, Variantes.

I. INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, foi descoberto na cidade de Wuhan (China), um vírus conhecido como Coronavírus 2 (ou novo Coronavírus), responsável pela síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2). Devido ao seu alto contágio, o vírus logo começou a se espalhar pelo mundo. Em 30 de janeiro de 2020 a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou emergência de saúde pública internacional e, em 11 de março de 2020, uma pandemia da doença conhecida por COVID-19 [1]. Nossa sociedade foi inundada com notícias e preocupações sobre a pandemia. Devido a isso, várias medidas de combate à doença surgiram como isolamento social, uso de máscaras, aumento dos hábitos de higiene, dentre outras. Contudo, ainda há pessoas desinformadas sobre a doença [2] [3] e/ou que

não a consideram como ameaça real, deixando de cumprir as medidas sanitárias necessárias para evitá-la.

Neste período de pandemia de COVID-19, devido ao isolamento social, houve um aumento no consumo de jogos digitais, principalmente jogos que permitam a interação online entre os jogadores, seja para a diminuir a solidão, manter uma comunicação ou passar o tempo [4] [5]. Assim, concomitantemente com as tradicionais fontes de informações e aquisição de conhecimento, os jogos digitais (especificamente os jogos sérios, educacionais e com propósito) surgem como oportunidade interessante para a transmissão de conhecimento para os jogadores (sociedade), devido às suas características de apresentação de um determinado propósito projetado para seu *gameplay* [6]. Especificamente, em relação à COVID-19, alguns jogos de entretenimento como *Plague Inc.*¹, por exemplo, passaram a ser usados não somente para o entretenimento, mas para que as pessoas compreendessem como aconteciam a disseminação de pandemias [7].

Observando este crescimento na utilização dos jogos digitais e as oportunidades de usá-los como fonte de disseminação de informação e aprendizado aos jogadores, esse artigo apresenta o jogo de cartas digital “Xô Corona”². O jogo tem o intuito de informar seus jogadores sobre as sérias maneiras de prevenção quanto a COVID-19, mas de forma lúdica. Assim, este trabalho tem como objetivo principal a avaliação do jogo “Xô Corona”, utilizando o modelo de avaliação MEEGA+ [8] para jogos sérios e educacionais, em relação a experiência do jogador, percepção de qualidade do jogo e, principalmente, em relação ao aprendizado sobre a pandemia de COVID-19 embutidos nos elementos do jogo.

¹Plague Inc.: <https://www.ndemiccreations.com/en/22-plague-inc>

²Jogo Xô Corona: <https://xo-corona.herokuapp.com/>

Visto isso, este trabalho está organizado em: Seção II conceitua as principais bases teóricas da pesquisa. A Seção III discute brevemente trabalhos relacionados a jogos e a COVID-19. O jogo “Xô Corona”, sua inspiração e processo de game design é apresentada na Seção IV. A Seção V segue a metodologia quasi-experimental e avaliação do jogo. E, finalmente, a Seção VI apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

II. BASES TEÓRICAS

A. Jogos Sérios

A temática dos jogos sérios não é um conceito novo no universo dos jogos digitais [9]. Estes jogos já vêm sendo usados para treinamento e associados ao aprendizado dos jogadores em muitas áreas como, por exemplo, educação, bem-estar e saúde [6].

Embora o termo “jogo sério” seja conhecido, ainda há controvérsias quanto à sua definição exata. Geralmente os jogos sérios são descritos como aqueles utilizados com propósitos que vão além do entretenimento do jogador, no qual busca-se, primeiramente, fornecer treinamento, publicidade, simulação ou algum objeto de aprendizagem [10]. Esses jogos, projetados para serem executados em computadores, consoles ou tabuleiros (analógicos) [11], usam elementos, mecânicas e tecnologias voltadas a simular problemas do mundo real para que estes problemas sejam compreendidos pelos jogadores, possibilitando-os refletir e aprender [12].

Assim, quando comparados a jogos tradicionais (focados no entretenimento), os jogos sérios adicionam também elementos pedagógicos à narrativa, estética, arte e software (no caso de jogos digitais) [13] [14].

B. Desenvolvimento de jogos

Quando se é falado sobre processos de *game design*, muitos autores clássicos como J. Schell [15] relatam em seus trabalhos suas experiências na área, mesmo que não haja um consenso sobre “como fazer jogos”. Neste artigo, a base teórica dos autores sobre jogos e seu desenvolvimento é extensa, mas especificamente nesta pesquisa, foram usadas duas fundamentações: o *Framework MDA* [16] e a *Retórica Procedural* [17].

1) *Framework MDA*: O MDA (*Mechanics-Dynamics-Aesthetics*) é um *framework* que visa descrever jogos de uma forma simples, com o objetivo que sejam melhores estudados e entendidos, por desenvolvedores, acadêmicos e pesquisadores, dividindo jogos em partes coerentes e de fácil entendimento (componentes: mecânicas, dinâmicas e estéticas). O *framework* define cada um destes componentes conforme descrito na Tabela I.

Mais importante que esta divisão em três componentes, é a relação causal que o MDA determina entre cada um deles (Fig. 1). Esta relação representa como os componentes interagem entre si. Nela estão representados dois aspectos, duas visões de um jogo: a visão do desenvolvedor e a visão do jogador.

TABELA I
DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO MDA [16]

Mecânicas	Os componentes específicos que formam o jogo, no nível de representações de dados e algoritmos
Dinâmicas	São os comportamentos em tempo de execução das mecânicas, como funcionam frente às ações dos jogadores e a relação com outras mecânicas ao longo do jogo
Estéticas	São as respostas emocionais experimentadas pelos jogadores durante o jogo

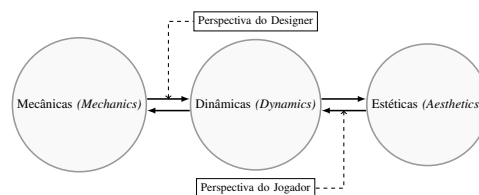


Fig. 1. Diagrama do Framework MDA [18]

A visão do desenvolvedor começa nas mecânicas, onde ele tem total controle sobre o que existe e acontece. Estas mecânicas, por sua vez, permitem a aparição de dinâmicas que já passam a depender do jogador e fogem de seu controle. As dinâmicas criadas então geram uma resposta emocional, estética, no jogador. Que por sua vez é o objetivo final do jogo, criar uma experiência quando é jogado. É a parte mais distante do desenvolvedor e sob a qual ele não tem controle [16].

Já a perspectiva do jogador começa na estética, que é como ele experiencia o jogo, é a sua primeira impressão. Essa vem da forma como o jogo acontece, que são as dinâmicas. Ou seja, ele julga o jogo pela forma como ele foi jogado. E finalmente ele vê as mecânicas como aquilo que permite que ele jogue o jogo, que viabiliza sua experiência, mas de uma forma distante e indireta [18].

Este *framework* é bastante revolucionário pois é um dos primeiros modelos que não só considera a visão do jogador, mas o coloca como ponto central do que é o jogo. Também definindo que o jogador não pode ser ignorado, tanto na análise quanto na criação de um jogo.

2) *Retórica Procedural*: A Retórica Procedural foi cunhada por Ian Bogost ao identificar uma característica intrínseca aos jogos e propor uma forma de utilizar esta característica de forma intencional [17]. Bogost percebeu que os processos por trás de um jogo são capazes de retórica, ou seja, de expressar um argumento.

Como exemplo, Bogost [17] usa o jogo da *Nintendo Animal's Crossing*³. A parte estética do jogo é simples e colorida insinuando um público jovem e infantil, passando a ideia de um jogo passatempo sem grandes aspirações. Porém quando olhados os processos que desenrolam o jogo, as mecânicas, as coisas se mostram diferentes. O jogador está no papel de uma personagem em uma cidade onde todos os outros habitantes

³Animal's Crossing: <https://animal-crossing.com/>

são animais. Um deles em particular é dono de uma “lojinha”, e vende uma casa para o jogador, que fica com uma dívida. Assim o jogo consiste em pagar esta dívida realizando tarefas para os moradores da cidade. Porém, quando o jogador quita seus débitos, o vendedor lhe oferece uma casa maior, com mais espaço para colocar coisas que pode comprar em sua loja. Esse ato coloca o jogador em dívida novamente.

Bogost [17] ressalta que estes processos demonstram o formato capitalista, o qual tenta manter todos os indivíduos sempre endividados. Entretanto, em momento nenhum isto é explícito no jogo, sendo apresentado de forma indireta através dos processos do jogo.

Em cima destas ideias ele cria sua teoria que visa utilizar deste poder retórico dos jogos de forma intencional. Isto é, criar um argumento que será passado pelos processos do jogo, ao invés de por sua estética. A grande vantagem disto está na apresentação indireta do argumento, pois muitas vezes o argumento entregue de forma explícita é recebido com muita resistência. Usar a retórica procedural permite driblar esta resistência e inclusive permite uma interpretação mais intrínseca da parte do jogador [17].

C. Variantes em Jogos

Por vários anos, um grande esforço tem sido dedicado ao estudo de variantes em jogos. Segundo Burgun [19], variantes são “qualquer alteração em um jogo, seja essa alteração realizada em um cenário, em regras específicas ou em qualquer outro atributo”. Apesar da grande maioria das aplicações de variantes serem realizadas de forma iterativa e manual, alguns autores propuseram abordagens mais robustas, por exemplo, a utilização de modelos de evolução temporal a partir de autômatos celulares para geração de variantes do xadrez [20].

De acordo com Unger [21], variantes podem ser categorizadas de quatro formas diferentes, de acordo com o seu propósito modificador, sendo elas:

- **Mutadores:** pequenas alterações no jogo como alteração da velocidade do mesmo ou adição e/ou modificação das regras.
- **Complementos:** extensões mínimas como novos mapas e novas unidades, de forma que a mecânica e configuração original seja minimamente alterada.
- **Modificadores:** incluem mudanças em diferentes camadas do jogo, podendo englobar mutadores e complementos. Além disso, possibilitam a manipulação do sistema de regras, permitindo alterar o jogo original através de alterações em seus mecanismos de forma significativa.
- **Conversões completas:** manipulam o jogo original de tantas formas diferentes que a sensação é de estar jogando um jogo completamente diferente.

O principal benefício do modelo proposto por Unger [21] é permitir ao *designer* controlar o impacto das alterações realizadas durante cada um dos ciclos de desenvolvimento do jogo. Para a criação do “Xô Corona”, apresentado neste trabalho, foram aplicados mutadores e complementos no jogo

*Exploding Kittens*⁴.

D. Avaliação de Jogos Sérios

Em 2017, Petri e Von Wangenheim [22] realizaram uma revisão sistemática de literatura com objetivo de identificar como jogos sérios eram avaliados. Nesta revisão, os autores encontraram aproximadamente 21 mil trabalhos, dos quais poucos deles descreviam propostas de avaliação destes tipos de jogos. Os trabalhos que apresentaram alguma proposta de avaliação foram: *Evaluation Framework for Effective Game-based Learning (GBL)* [23], o *EGameFlow* [24], o *Hedonic-Motivation System Adoption Model (HMSAM)* [25], o *Model for the Evaluation of Educational Games (MEEGA)* [26] e sua evolução o *MEEGA+* [8].

Dentre essas propostas, as que mais foram aplicadas na avaliação de jogos sérios foram o *EGameFlow*, *MEEGA* e *MEEGA+* (segundo citações no Google Acadêmico). Ao compará-los (Tabela II), é possível perceber que há uma certa correspondência entre os elementos (dimensões) de avaliação entre estas escalas. Entretanto, alguns elementos como relevância, satisfação e usabilidade foram incorporados apenas no *MEEGA* e *MEEGA+*, considerados relevantes para avaliação de contexto de jogo sérios e a experiência dos jogadores.

TABELA II
ELEMENTOS DE ESCALAS DE AVALIAÇÃO DE JOGOS SÉRIOS

EGameFlow	MEEGA	MEEGA+
Concentração	Atenção	Atenção Focada
Imersão	Imersão	Diversão
	Divertimento	
Desafio	Desafio	Desafio
Interação Social	Interação Social	Interação Social
Feedback	Confiança	Confiança
Autonomia e Controle		
Clareza de Objetivos		
	Relevância	Relevância
	Satisfação	Satisfação
		Usabilidade
	Competência	Percepção de Aprendizagem (Bloom)
Conhecimento	Aprendizagem (Bloom)	

Assim sendo, neste trabalho optou-se pelo uso da escala de avaliação do modelo *MEEGA+*. Essa escolha ocorreu por entender que ela, por possuir equivalência com as outras e ser mais recente, fornecerá a percepção atual do jogador, tanto a nível de experiência e qualidade, quanto a aprendizagem que o jogo proporciona.

III. TRABALHOS RELACIONADOS

Em tempos difíceis a comunidade de jogos reage utilizando sua criatividade e durante esta pandemia não foi diferente. Diversas empresas criaram jogos e/ou adaptaram jogos para a

⁴Exploding Kittens: <https://explodingkittens.com/>

temática “COVID-19”. A grande maioria, buscou tratar desta temática com objetivos de conscientização sobre a doença.

O exemplo mais notável aconteceu no jogo *Plague Inc.* O jogo existe desde 2012 e coloca o jogador no papel de um vírus cujo objetivo é eliminar a raça humana da terra. O jogo é reconhecido pela sua acuidade científica em fatores de transmissão, resistência, entre outros. Frente à pandemia enfrentada, os desenvolvedores criaram um novo modo de jogo onde o objetivo é salvar o mundo da infecção do vírus que causa a COVID-19.

Uma resposta direta comercial veio pela empresa *Jujubee S.A.* com o jogo *COVID: The Outbreak*⁵. Este jogo foi criado após o início da pandemia e lançado em maio de 2020. Esta empresa tem um foco na criação de jogos que abordam temas importantes para a sociedade e com isso fizeram este jogo com o objetivo de mostrar as dificuldades de se administrar uma pandemia de proporções gigantescas.

Em outra abordagem o jornalista Alex Leal criou o jogo *Virus Combat*⁶. Este *advergame* (gênero de jogo sério) veio com a proposta de divulgar o combate contra a pandemia na forma de um jogo onde o personagem combate a COVID-19, representada de diversas formas e em diversos ambientes.

O grupo de estudantes *GameDev Técnico* de Lisboa criou o *COVIDA*⁷, um jogo com uma proposta similar a apresentada neste artigo. O jogo visa a sensibilização das principais formas de prevenção e contaminação da COVID-19, mas sem descartar as consequências de um isolamento social severo.

A professora Aline Teixeira (Universidade Federal de Uberlândia) apresentou a proposta de um jogo educacional infantil homônimo ao jogo apresentado neste artigo, *Xô Corona*. O jogo apresenta mecânicas de *storytelling* usando dados, e, segundo a autora, tem como objetivo entreter as crianças durante o período de isolamento social, e, ao mesmo tempo, educá-las sobre o combate ao Coronavírus [27].

Frente a estes trabalhos relacionados, o jogo apresentado neste artigo procura ser mais simples e pragmático. Sendo um jogo rápido e fácil de jogar, tendo um público alvo abrangente. Porém, ainda assim foram incluídas de forma direta e prática, as formas de prevenção, termos recorrentes em informações sobre a pandemia e a atenção às notícias falsas (*fake news*), considerando o *framework* MDA e a retórica procedural.

IV. O JOGO: XÔ CORONA

O jogo “Xô Corona” foi desenvolvido como um jogo de cartas e logo em seguida foi adaptado para sua versão digital (online)⁸. Nesta seção é relatado o processo de *game design*. Desde a sua concepção houve o propósito de conscientização sobre a contaminação do vírus causador da COVID-19 e suas formas de prevenção, em vista da atual situação mundial.

⁵COVID The Outbreak: <http://jujubee.pl/en>

⁶Virus Combat: <https://alexlealdigital.artstation.com/projects/w6JwVO>

⁷COVIDA: <http://www.covida.pt/>

⁸Regras: <https://github.com/tekpixo/xo-corona>

A. Inspirações e Ideias para Design do Jogo

Partindo do ideal de conscientizar sobre a COVID-19, para o *design* do jogo ficou decidido em focar em aspectos de prevenção da contaminação. Neste sentido, fontes como a OMS foram usadas para a consulta de informações oficiais sobre este contexto [28]. Desta forma, seria necessário refletir como seria o jogo, quais mecânicas usar e como adaptar as diretrizes da OMS para os elementos do jogo. Pensado em todos os cuidados necessários para a prevenção à doença, o **objetivo principal** do jogo é **não ser contaminado pelo Coronavírus**. Não se contaminado requer que o jogador tenha atenção, ação principal da realidade em relação ao combate ao Coronavírus.

Definido isso, a ideia de game design para o “Xô Corona” se inspirou no jogo *Exploding Kittens Card Game*. Neste jogo os jogadores devem evitar “gatinhos explosivos”, pois quem encontrar um é eliminado, vencendo o último que sobrar. Durante o jogo, os jogadores usam das cartas em suas mãos para evitar encontrar os gatos explosivos, manipulando o baralho e as mãos de seus oponentes. Esta ideia se provou bastante alinhada com objetivo do “Xô Corona”, servindo como base ao jogo.

B. O Processo de Game Design

A partir da definição do objetivo principal do jogo, os objetivos de aprendizagem sobre a COVID-19 foram definidos, baseando-se: nas principais formas de contaminação; nas principais atitudes para evitar a contaminação; em produtos que ajudam na prevenção; nos principais termos relacionados à pandemia e; na atenção à fonte de informações devido à disseminação de notícias falsas.

O MDA [16] foi usado para analisar o *Exploding Kittens* e definir, primeiro suas características, e, em seguida para determinar as modificações a serem feitas para alcançar os objetivos de aprendizagem. A retórica procedural [17] foi aplicada principalmente na adaptação das mecânicas, encaixando-as nos objetivos de aprendizagem e também em garantir que estas mecânicas passem a ideia desejada de forma concisa.

Assim como no jogo base, o “Xô Corona” usa **mecânicas** de cartas e a interação entre os jogadores, em um ambiente online, que permite rodadas com grupos a partir de 2 jogadores. Elas permitem manipular a aleatoriedade do baralho, atrapalhando os outros jogadores, ou adquirindo mais recursos para se precaver (ex.: máscaras, lenços de papel, sabão e álcool gel 70%). Essas mecânicas são essenciais para as **dinâmicas** que ocorrem no jogo, principalmente a incerteza, presente no fato dos jogadores nunca saberem onde está a carta de contaminação por coronavírus. A dinâmica da incerteza é responsável por criar **estéticas** de medo e apreensão durante a partida, o que é crucial para reforçar o risco de contaminação. Dinâmicas como jogar arriscado (uso de cartas aceitando o risco de contaminação) e jogar seguro (cartas para evitar a contaminação) são importantes para adotar ou não as medidas preventivas. Assim, estas dinâmicas remetem a realidade da pandemia, onde há pessoas que se previnem a qualquer custo (segurança) e pessoas que se expõem ao contágio (arriscado).

Definido isso, foi feita a “retematização” das cartas para adaptar ao contexto da COVID-19 (Fig. 2). Embora tenha sido adaptadas à temática de prevenção da COVID-19, diversas cartas do *Exploding Kittens* foram mantidas no “Xô Corona”, tendo as mesmas ações que no jogo original, como as cartas: **Atacar**, **Canelar**, **Embaralhar**, **Favor**, **Prever** e **Pular**. Algumas das cartas do jogo original, tiveram suas ações modificadas (Seção IV-C), como: **Contaminação**, **Prevenção** e **Coringas**. Além das mencionadas, novas cartas foram criadas para reforçar os objetivos de aprendizagem, sendo: **Fake News** - “**Prevenção**”, **Lockdown** e **Troca-Tudo** (Seção IV-C).



Fig. 2. Exemplos de Cartas do “Xô Corona”

Utilizando da retórica procedural e avaliando os processos do jogo é possível analisar as mensagens que serão transmitidas. Ao observar o funcionamento geral do jogo, é possível perceber uma ideia de perigo que, por sua vez, ativa o instinto de sobrevivência, o que é bem desejável pois o jogo aborda um assunto de extrema importância. É importante notar que esta ação está ligada ao objetivo do jogo, que é não ser contaminado. Então ao colocar a eliminação do jogador como o aspecto que se deseja evitar, o jogo consegue utilizar a retórica central a seu favor. Assim, o jogo foi pensado para que o jogador aprenda e se conscientize sobre as principais atitudes que deve tomar para evitar a contaminação durante a pandemia.

C. Variantes Implementadas

Na Seção IV-B, foi citado que algumas das cartas tiveram suas ações modificadas e algumas novas foram criadas. Neste sentido, para estas cartas foram aplicados conceitos de **mutadores e complementos** (variantes de jogos). Desta forma, a Tabela III apresenta todas as cartas do Xô Corona, os seus respectivos efeitos e a sua categoria (carta mantida do jogo original, modificada ou criada).

TABELA III
CARTAS DO XÔ CORONA: EFEITOS, CRIAÇÕES E ALTERAÇÕES

Carta	Efeito	Categoria
Ataque	Faz com que o próximo jogador compre uma carta extra durante a sua rodada e isenta o aplicante do efeito de comprar uma carta ao final do turno.	Mantida
Pular	Faz com que o aplicante termine o seu turno sem precisar comprar uma carta do <i>deck</i> .	Mantida
Cancelamento	Cancela o efeito da última carta jogada. Pode ser aplicado em: Embaralhar, Favor, Prever e Pular.	Mantida
Embaralhar	Embaralha o <i>deck</i> de cartas.	Mantida
Prever	Mostra ao aplicante as primeiras 3 cartas no topo do <i>deck</i> .	Mantida
Favor	O aplicante pede uma carta para qualquer adversário, porém o adversário escolherá qual carta dará.	Mantida
Contaminação	Infectará o jogador que encontrar a carta a menos que o mesmo possua uma carta de Prevenção.	Modificada ^(M)
Coringa	Apesar do nome, não têm nada de especial e somente podem ser descartados em pares. Ao fazer, o jogador que descartou deve pegar uma carta aleatória da mão de qualquer adversário a sua escolha.	Modificada ^(M)
Prevenção	Salvará o jogador que a possuir caso o mesmo encontre uma carta de Contaminação.	Modificada ^(M)
Fake News	Fake News são muito parecidas com cartas de Prevenção, porém elas não te salvarão de uma Contaminação. Ao encontrá-la, o jogador pode descartá-la para receber uma Prevenção de verdade.	Criada ^(C)
Lockdown	O aplicante escolhe um adversário para não jogar por uma rodada.	Criada ^(C)
Troca-tudo	O aplicante troca todas as cartas da sua mão com as cartas de um adversário a sua escolha.	Criada ^(C)

Legenda: (M) Mutadores; (C) Complementos

Como mutadores aplicados ao “Xô Corona”, foi feita a alteração de efeitos das cartas já existentes no jogo original. Os complementos incluíram a criação de novas baseadas no contexto da pandemia do COVID-19. Houve também o uso de **Modificadores**, adaptando as mecânicas para o ambiente de um jogo digital e alterando algumas ações, como por exemplo: no original ao receber uma carta de “explosão”, tendo uma prevenção em mãos, o jogador é salvo e coloca a carta de volta no baralho no local que preferir. Já nesta versão digital, a carta de contaminação é realocada aleatoriamente.

V. AVALIANDO O JOGO

Nesta pesquisa, o jogo “Xô Corona” foi avaliado através de um estudo quasi-experimental com o objetivo de verificar a qualidade do jogo a partir da experiência do jogador e do aprendizado em relação a COVID-19 adquirido após uma partida. Segundo Campbell e Stanley [29], quasi-experimentos são uma classe de estudos de natureza empírica, menos controlados que experimentos tradicionais e sem a necessidade de seleção aleatória de grupos de participantes. Assim como em experimentos tradicionais, estudos quasi-experimentais seguem etapas metodológicas de estudo [30], como: i) definição; ii) planejamento; iii) execução; iv) análise e interpretação e, v) conclusões.

A. Definição do Estudo

A **definição** apresenta os objetivos do estudo, sendo descrita pela abordagem *GQM (Goal-Question-Metric)* [31] como: **Analisar** o jogo digital “Xô Corona”; **com o propósito de** avaliação; **no que diz respeito** à percepção de qualidade, experiência e aprendizado do jogador explicitados no modelo de avaliação MEEGA+; a partir **da perspectiva** dos jogadores; **no contexto de** prevenção a COVID-19.

B. Planejamento e Execução do Estudo

Os **participantes (jogadores)** da pesquisa são cidadãos brasileiros comuns que, assim como em todo o mundo, necessitam seguir as medidas sanitárias necessárias e de isolamento social para o combate à pandemia do coronavírus.

O **estudo foi projetado** baseando-se na proposta modelo de avaliação MEEGA+ [8] para jogos educacionais. O modelo propõe que os jogadores, após uma partida do jogo, respondam um questionário de avaliação. Portanto, a condução do estudo (Tabela IV) considerou as etapas: 1) treinamento: explicação do jogo e suas regras, 2) execução da Partida de “Xô Corona” e, 3) questionário de avaliação. As avaliações foram executadas de maneira independente, ou seja, cada jogador respondeu individualmente o seu questionário.

O modelo MEEGA+ defende que a percepção de qualidade dos jogos educativos se baseie na experiência do jogador durante a *gameplay* (através das dimensões: atenção focada, diversão, desafio, interação social, confiança, relevância satisfação e usabilidade) e, aprendizado (dimensões: aprendizagem a curto prazo e objetivos de aprendizagem). Assim, a **instrumentalização do estudo** usou o próprio formulário disponibilizado no método MEEGA+, contendo 35 itens fixos (33 de experiência do jogador e 2 de aprendizado a curto prazo) e 6 questões exclusivas para verificação dos objetivos de aprendizado do jogo (Tabela V), totalizando 41 questões⁹. Para as respostas a escala usada foi a *Stapel* [32], considerando 5 opções de resposta que variam entre -2 (discordo totalmente) a +2 (concordo totalmente).

A **execução do estudo** e o *gameplay* do “Xô Corona” ocorreram entre os dias 02 a 10 de julho de 2020, de forma

TABELA IV
ETAPAS DE EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO DO JOGO

Etapa	Descrição	Tempo de Execução
Treinamento	Os participantes irão receber um treinamento básico (vídeo ou execução de uma partida de exemplo) sobre as regras e como o jogo “Xô Corona” é executado.	10 minutos
Execução do Jogo	Nesta etapa os participantes irão jogar o jogo “Xô Corona”. Podem ser jogadas 1 ou mais partidas (mínimo de 1 partida), desde que se limite ao tempo de execução da etapa. É necessário não ultrapassar o tempo total estipulado para esta etapa do estudo. Cada partida do jogo tem duração de 5 a 15 minutos.	10 a 30 minutos
Questionário de Avaliação do Jogo	Os participantes, deverão responder o questionário de avaliação após jogarem o jogo “Xô Corona.”	5 a 10 minutos

TABELA V
ITENS EXCLUSIVOS DA PERCEPÇÃO DE APRENDIZADO

	Dimensões	Cód.	Descrição
Percepção da Aprendizagem	Aprendizagem de curto prazo	ACP1	O jogo contribuiu para a minha aprendizagem sobre a COVID-19.
		ACP2	O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras informações e notícias (jornais, mídias sociais etc.).
	Objetivos de Aprendizagem	OBA1	O jogo contribuiu para o aprendizado sobre formas de prevenção sobre a COVID-19.
		OBA2	O jogo contribuiu para conhecer recursos e produtos que ajudem na prevenção sobre a COVID-19.
		OBA3	O jogo contribuiu para o conscientizar sobre práticas de isolamento social durante a COVID-19.
		OBA4	O jogo contribuiu para o conscientizar sobre os riscos de contaminação sobre a COVID-19.
		OBA5	O jogo contribuiu para conhecer e identificar notícias falsas em relação à prevenção da COVID-19.
		OBA6	No geral, o jogo contribuiu com informações que ajudaram a aprender melhor sobre a COVID-19.

online e respeitando todas as medidas de distanciamento social impostas pela pandemia de COVID-19. Foram realizadas rodadas com quatro grupos de participantes diferentes (Grupos A, B, C e D), totalizando 21 participantes. Nenhum deles participou de mais de uma rodada do estudo e todas as execuções seguiram fielmente as etapas descritas na Tabela IV.

C. Ameaças à Validade do Estudo

A principal **ameaça de conclusão** para este quasi-experimento pode ser atribuída ao método de avaliação devido à escala de verificação usada e ao poder estatístico dos métodos utilizados nas análises, uma vez que existem diferentes deles e inúmeras formas de usá-los. Visando diminuir tal ameaça, foi usado o método MEEGA+ e seus questionários, sabendo que o mesmo já foi usado, avaliado e validado em uma grande quantidade de jogos educacionais. E, em relação aos métodos estatísticos, foram usados métodos mais adequados a cada situação, tomando como base a escala,

⁹Questionário Completo: <https://bit.ly/ItensAvaliacaoXoCorona>

médias, desvios padrão e o comportamento de normalidade dos dados.

Como **ameaças de validade interna** é possível destacar: i) **ameaça de tempo de estudo** devido ao tempo que os participantes despenderam para o estudo: para minimizar a ameaça o tempo limite do estudo foi fixado em 50 minutos; ii) **ameaça de treinamento** devido ao desconhecimento das regras e objetivos do jogo: para isso, foi explicado aos participantes as regras do jogo, por meio de uma “partida explicação”; e iii) **ameaça de construção do estudo** devido a expectativa do pesquisador: para diminuir a ameaça, apenas o treinamento foi realizada pelos pesquisadores, enquanto as demais etapas, não.

D. Análises e Interpretações

Durante a etapa de **análise e interpretação** todos os dados foram analisados por abordagens quantitativas disponíveis, tanto no formulário de análise disponível no método ME-EGA+, quanto usando o software *R Statistics 4.0.1*. Todos os dados foram sumarizados em tabelas e gráficos para que sua interpretação fosse simplificada. Toda informação foi extraída exclusivamente a partir das respostas dos participantes¹⁰.

Após o *gameplay* do “Xô Corona”, a primeira a seção do questionário de avaliação trazia questões sobre o perfil do jogador: faixa etária, gênero e a frequência que costuma jogar jogos digitais. Estas informações estão sumarizadas na Tabela VI, onde é possível perceber que a grande maioria dos participantes foram homens com idade de 18 a 28 anos, os quais, a maioria, joga diariamente jogos digitais (52%) e raramente jogos analógicos (43%).

TABELA VI
INFORMAÇÕES DO PERFIL DOS PARTICIPANTES

		Frequência	Raro	Mensal	Semanal	Diário
Digital	Gênero	Masculino	0 (0%)	1 (5%)	4 (19%)	12 (57%)
		Feminino	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (14%)
	Idade	-18	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5%)
		18 a 28	11 (5%)	0 (0%)	3 (14%)	11 (52%)
		29 a 39	0 (0%)	1 (5%)	1 (5%)	3 (14%)
Analógico	Gênero	Masculino	11 (52%)	4 (19%)	2 (10%)	0 (0%)
		Feminino	3 (14%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)
	Idade	-18	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
		18 a 28	9 (43%)	5 (24%)	1 (5%)	0 (0%)
		29 a 39	4 (19%)	0 (0%)	1 (5%)	0 (0%)

Na Tabela VII, as dimensões propostas pelo modelo ME-EGA+ foram sumarizadas, apresentando a porcentagem de frequência de respostas, frequência relativa (*score*), desvio padrão, *alpha de Cronbach* [33] e coeficiente de correlação item-total. Como foi considerada que a escala varia de -2 a +2, considerou-se como percepções positivas os itens que tiveram *score* superiores ao valor 0 (neutro). Em caso de percepções negativas, os itens deveriam ser analisados.

O coeficiente de correlação item-total (coluna Corr.) e o *alpha de Cronbach* (colunas *alpha* e *alpha grupo*), em geral são usadas na confiabilidade de questionários. A correlação

TABELA VII
ANÁLISE DOS ITENS DO QUESTIONÁRIO

	Alpha Grupo	Dimensão	Item	P1	P2	P3	P4	P5	Score	D.P.	Alpha	Corr.
Experiência	0,8	Atenção Focada	AF1	0,00	4,76	14,29	42,86	38,10	1,14	0,85	0,20	0,21
			AF2	0,00	4,76	9,52	38,10	4,76	1,29	0,85		0,69
			AF3	4,76	4,76	14,29	47,62	28,57	0,90	1,04		0,17
		Diversão	DIV1	0,00	0,00	0,00	9,52	90,48	1,90	0,30	0,70	0,68
			DIV2	0,00	0,00	0,00	23,81	76,19	1,76	0,44	0,68	
		Desafio	DES1	0,00	0,00	28,57	28,57	42,86	1,14	0,85	0,69	0,64
			DES2	0,00	0,00	19,05	33,33	4,76	1,29	0,78		0,64
		Interação Social	IS1	14,29	9,52	0,00	19,05	57,14	0,95	1,53	0,73	0,72
			IS2	0,00	4,76	4,76	23,81	66,67	1,52	0,81		0,76
			IS3	0,00	4,76	14,29	19,05	61,90	1,38	0,92		0,62
		Confiança	CONF1	0,00	14,29	9,52	42,86	33,33	0,95	1,02	0,26	0,36
			CONF2	0,00	0,00	14,29	33,33	52,38	1,38	0,74		0,81
			CONF3	0,00	9,52	4,76	33,33	52,38	1,29	0,96		0,26
		Relevância	REL1	0,00	4,76	4,76	19,05	71,43	1,57	0,81	0,34	0,22
			REL2	0,00	4,76	0,00	0,00	9,52	1,86	0,65		0,57
			REL3	0,00	4,76	4,76	19,05	71,43	1,57	0,81		0,67
			REL4	0,00	4,76	14,29	33,33	4,76	1,24	0,89		0,29
		Satisfação	SAT1	0,00	0,00	9,52	28,57	61,90	1,52	0,68	0,55	0,56
			SAT2	0,00	14,29	19,05	47,62	19,05	0,71	0,96		0,50
			SAT3	0,00	0,00	14,29	38,10	4,76	1,33	0,73		0,36
			SAT4	0,00	0,00	9,52	14,29	76,19	1,67	0,66		0,43
		Usabilidade	EST1	4,76	0,00	33,33	47,62	14,29	0,67	0,91	0,76	0,24
			EST2	0,00	9,52	14,29	42,86	33,33	1,00	0,95		0,51
			APR1	4,76	9,52	9,52	28,57	4,76	1,05	1,20		0,80
			APR2	0,00	0,00	23,81	4,76	71,43	1,48	0,87		0,58
			APR3	4,76	4,76	4,76	33,33	52,38	1,24	1,09		0,78
			OPE1	0,00	4,76	0,00	28,57	66,67	1,57	0,75		0,87
			OPE2	4,76	9,52	14,29	28,57	42,86	0,95	1,20		0,74
			ACE1	0,00	19,05	9,52	28,57	42,86	0,95	1,16		0,45
			ACE2	0,00	0,00	9,52	28,57	61,90	1,52	0,68		0,24
			ACE3	47,62	28,57	19,05	4,76	0,00	-1,19	0,93		0,15
			PER1	4,76	9,52	42,86	33,33	95,24	0,33	0,97		0,25
			PER2	9,52	19,05	42,86	19,05	95,24	0,00	1,10		0,37
Aprendizagem	0,86	Aprendizagem Curto Prazo	ACP1	0,00	0,00	14,29	38,10	4,76	1,33	0,73	0,36	0,41
			ACP2	9,52	9,52	14,29	33,33	33,33	0,71	1,31		0,41
		Objetivo de Aprendizagem	OBA1	0,00	4,76	4,76	28,57	61,90	1,48	0,81	0,84	0,58
			OBA2	0,00	4,76	14,29	28,57	52,38	1,29	0,90		0,65
			OBA3	0,00	9,52	23,81	14,29	52,38	1,10	1,09		0,91
			OBA4	0,00	0,00	14,29	33,33	52,38	1,38	0,74		0,79
			OBA5	0,00	0,00	4,76	33,33	61,90	1,57	0,60		0,47
OBA6	0,00	0,00	4,76	42,86	52,38	1,48	0,60	0,87				
Percepção de Qualidade											0,85	

item-total indica o grau de relacionando de cada item, comparado ao total de respostas do questionário. De acordo com Gasparin et al. [34], este coeficiente é baseado na correlação de *Pearson*, tendo como valores de interpretação: **>=0,5 grande correlação; >0,3 correlação média; >0,1 pequena correlação e <0,1 sem correlação.** O *alpha de Cronbach* é um instrumento para estimar a confiabilidade de questionários e de suas subescalas (totalidade e dimensões). Ao interpretar o *alpha*, deve-se observar os valores [33]: **>0,9 excelente; >0,8 bom; >0,7 aceitável; >0,6 questionável; >0,5 pobre; e, <=0,5 inaceitável.**

É possível perceber que a maioria das dimensões analisadas apresentam um coeficiente *alpha* entre aceitável e boa. Com exceção das dimensões de “Atenção Focada”, “Confiança”, “Relevância” e “Aprendizado a Curto Prazo” (inaceitável); e “Satisfação” (pobre). Contudo, ao analisar do coeficiente de correlação item-total, das dimensões com baixo valor de *alpha*, os itens da dimensão de “Atenção Focada” apresentaram pequena correlação em relação ao todo. Ademais, considerando as dimensões macros, experiência do jogador, aprendizagem e percepção de qualidade, todas elas apresentam um valor de *alpha* bom (respectivamente: 0,8; 0,86 e 0,85). Portanto, no geral, as repostas do questionário foram consideradas confiáveis.

Ao verificar as dimensões separadamente (Fig. 3), todas elas tiveram um grau de percepção positiva pelos jogadores. As dimensões de “Atenção Focada”, “Desafio”, “Satisfação” e “Usabilidade”, embora obtiveram uma média de satisfação positiva, elas apresentaram um valor *score* um pouco abaixo

¹⁰Respostas do Questionário: <https://bit.ly/RespostasXoCorona>

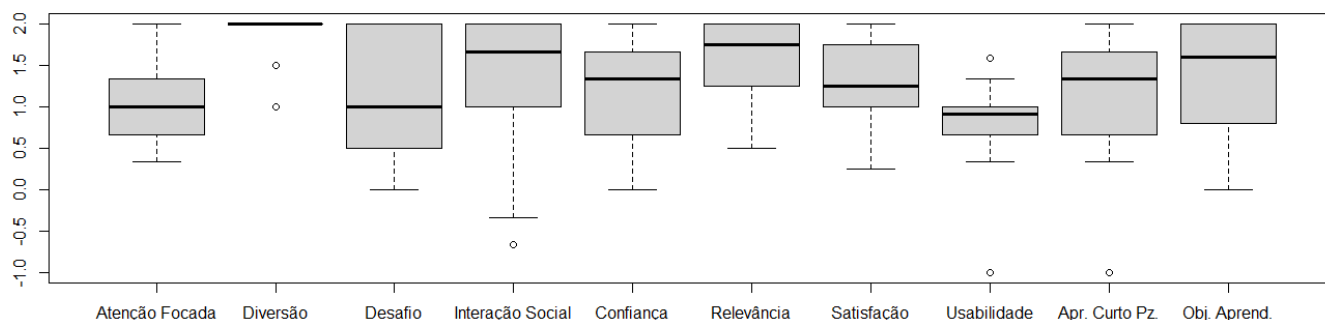


Fig. 3. Aspectos do Jogo

das demais. Analisando individualmente cada uma delas é possível observar os principais pontos a serem melhorados no “Xô Corona”, por exemplo em: Atenção Focada: AF3 (Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo - *score* 0,9), indicando que o jogo não é tão imersivo; Satisfação: SAT2 (É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo - *score* 0,71); Usabilidade: PER1 (O jogo me protege de cometer erros - *score* 0,33) e PER2 (Quando eu cometo um erro é fácil de me recuperar rapidamente - *score* 0,0), indicando que o jogo não protege o jogador em relação a erros; EST1 (O design do jogo é atraente (tabuleiro, cartas, etc) - *score* 0,67) em ACE3 (O jogo permite personalizar a aparência (fonte e/ou cor) conforme a minha necessidade - *score* -1,19) implicando que o jogo não é personalizável.

Em jogos sérios, além de aspectos de jogabilidade, diversão e imersão, é importante analisar as questões relacionadas ao aprendizado do jogador. Nesta avaliação, os objetivos de aprendizagem obtiveram o valor de *score* acima de 1,10 pontos (Tabela VII). Pela Fig. 4, é possível observar que a maior variedade de respostas foi em OBA3 (O jogo contribuiu para o conscientizar sobre práticas de isolamento social durante a COVID-19 - *score* 1,10), indicando que houve alguma divergência entre os jogadores em relação a apresentação das práticas de isolamento social perante a COVID-19 no jogo. Nos demais itens observou-se uma homogeneidade na distribuição nas respostas, indicando uma aprendizagem homogênea neles.

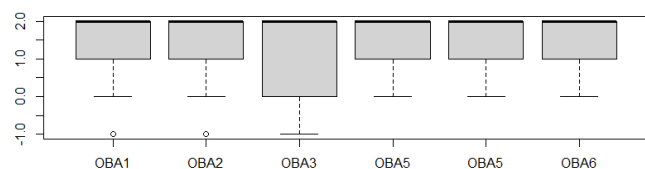


Fig. 4. Avaliação dos Objetivos de Aprendizagem

Ao agrupar as dimensões, ou seja, considerando as dimensões em formato macro (experiência do jogador, aprendizado e a qualidade do jogo), a Fig. 5 transmite a percepção geral dos jogadores. Em todas elas, os jogadores indicaram uma percepção positiva: percepção de aprendizado, tendo

média = 1,29; percepção da experiência do jogador, com média = 1,15 e; a percepção de qualidade geral do jogo, tendo como média = 1,17.

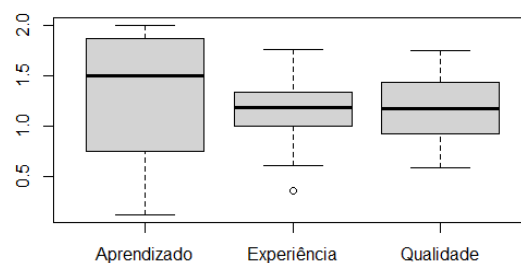


Fig. 5. Experiência, Aprendizado e Qualidade

Além disso, ainda considerando estas dimensões macro do modelo MEEGA+, foi verificada a correlação entre elas [34]. Assim, observou-se que: aprendizado e experiência do jogador possuem correlação média (0,44); aprendizado e a qualidade do jogo tem correlação grande (0,7) e, a experiência do jogador e a qualidade do jogo tem uma grande correlação (0,95) (Fig. 6). Por consequência, entende-se que há uma influência direta entre elas.

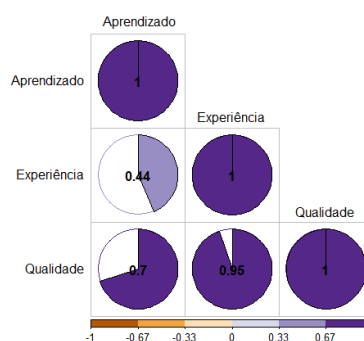


Fig. 6. Experiência, Aprendizado e Qualidade

Portando, através deste estudo entende-se que, de maneira geral, o jogo “Xô Corona” possui uma boa qualidade, oferecendo uma experiência relevante ao jogador durante o *gameplay* e, que o jogo conseguiu transmitir aos jogadores os aspectos importantes de prevenção sobre a COVID-19

(aprendizado). Compactuando com os critérios pensados no design do jogo em relação ao framework MDA e a retórica procedural.

E. Limitações do Estudo

A principal limitação deste estudo está na avaliação da aprendizagem dos jogadores em relação ao conteúdo do jogo “Xô Corona”. Devido a forma de avaliação proposta no método MEEGA+, a medição do conhecimento dos jogadores em relação a qualquer objeto de aprendizagem é feita, apenas, com base na percepção após o *gameplay*. Isso pode introduzir um viés, influenciado pela experiência do jogador durante o *gameplay*. Portanto, não ser possível averiguar se há melhoria no conhecimento adquirido pelos jogadores, já que, em momento algum é averiguado o conhecimento prévio.

Essa conclusão se alinha ao analisar o item APC2 (O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras informações e notícias (jornais, mídias sociais etc.)) da “Aprendizagem a Curto Prazo”, o qual obteve um *score* de 0,71. Isso demonstrou que os jogadores perceberam que “Xô Corona”, apesar do resultado positivo, é tão eficiente quanto jornais e mídias sociais na aquisição de informações e notícias sobre a pandemia.

VI. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Mesmo com os números de contaminação da COVID-19 em ascensão no Brasil, há pessoas na sociedade que insistem em não seguir as recomendações sanitárias sobre a prevenção à doença, ignorando uma farta quantidade de informações sobre ela. Assim, com a inspiração na alta da procura por jogos digitais, e sabendo que há jogos voltados ao propósito de transmitir mensagens sobre um contexto, esta pesquisa apresentou e avaliou o jogo “Xô Corona”, o qual teve como objetivo principal transmitir aos jogadores informações sobre meios de prevenção e informações sobre a pandemia. Usando o *framework* MDA e a retórica procedural, o projeto do jogo abordou de forma lúdica os riscos de acesso a notícias falsas e a contaminação, buscando fazer com que os jogadores reflitam os riscos na pandemia.

Usando o modelo MEEGA+, o jogo foi avaliado pelos jogadores, tendo uma percepção positiva em relação a experiência de *gameplay*, a qualidade e, principalmente sobre aos objetos de aprendizado, transmitidos através dos elementos do jogo em relação a COVID-19. Ao final do questionário de avaliação os jogadores foram convidados a fazerem críticas e sugestões. Estas serão consideradas em trabalhos futuros da pesquisa, como, por exemplo: i) *o tamanho das cartas*: uma vez que elas são as responsáveis por descreverem as formas de prevenção e ações contra a doença; ii) *feedback* sonoro: efeitos que se relacionam com a ação das cartas e auxiliem na estética do jogo, gerando sentimentos de tensão, felicidade etc.; iii) sugestão de novas cartas: como uma carta “UTI”, que possa ajudar na recuperação do jogador mesmo contaminado, e a carta “Bem Informado” que daria acesso a ver a mão de um jogador durante uma rodada; iv) temporização de turno: limitar a jogada em uma quantidade de tempo pré-definida

e; v) comunicação: funcionalidade de comunicação (*chat*, *live* etc.) durante o jogo para possibilitar a interação social.

No geral, este *feedback* dos jogadores e a avaliação realizadas por eles contribuíram para a percepção de que a proposta da pesquisa é relevante e cumpriu com objetivo. O “Xô Corona” contribui com a sociedade com informações sobre a COVID-19, fazendo as pessoas aprenderem um pouco mais sobre a doença, possibilitando uma boa experiência de *gameplay* em um ambiente lúdico e didático de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado por recursos de projetos de pesquisa FAPERJ (proc. E-26/010.002458/2019) do prof. Tadeu Classe e bolsas de pesquisas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os autores também agradecem a Sara Vendramini pelo desenvolvimento do *design* das cartas.

REFERÊNCIAS

- [1] C. Huang, Y. Wang, X. Li, L. Ren, J. Zhao, Y. Hu, L. Zhang, G. Fan, J. Xu, X. Gu *et al.*, “Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in wuhan, china,” *The lancet*, vol. 395, no. 10223, pp. 497–506, 2020.
- [2] R. Rubin, “The challenge of preventing covid-19 spread in correctional facilities,” *Jama*, vol. 323, no. 18, pp. 1760–1761, 2020.
- [3] N. Singhal and S. Prakash, “A fight against covid-19: Major it trends,” *Proceedings of the International Conference on Innovative Computing Communications (ICICC)*, 2020.
- [4] J. Li, J. J. Li, X. Xie, X. Cai, J. Huang, X. Tian, and H. Zhu, “Game consumption and the 2019 novel coronavirus,” *The Lancet Infectious Diseases*, vol. 20, no. 3, pp. 275–276, 2020.
- [5] W. C. Kriz, “Gaming in the time of covid-19,” *Simulation Gaming*, 2020.
- [6] D. R. Michael and S. L. Chen, *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade, 2005.
- [7] F. G. M. do Nascimento, T. R. Benedetti, and A. R. dos Santos, “Use of the pest game inc.: a possibility for science education in the days of covid-19,” *Brazilian Journal of Development*, vol. 6, no. 5, pp. 25 909–25 928, 2020.
- [8] G. Petri, C. G. von Wangenheim, and A. F. Borgatto, “Evolução de um modelo de avaliação de jogos para o ensino de computação,” in *Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação*. SBC, 2017.
- [9] C. C. Abt, *Serious games*. University press of America, 1987.
- [10] G. Xexéo, A. Carmo, A. Acioli, B. Taucei, C. Dipolitto, E. Mangeli, J. Kritz, L. F. C. Costa, M. Areas, R. Monclair, R. Garrot, T. Classe, and V. Azevedo, “O que são jogos,” *Relatórios Técnicos PESC*, 2017. [Online]. Available: <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/publicacao/2766.pdf>
- [11] T. M. de Classe, R. de Janeiro-UNIRIO, R. M. de Araujo, and G. Xexéo, “Jogos digitais baseados em processos de negócio,” *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 2019.
- [12] N. Pflanzl, T. Classe, R. Araujo, and G. Vossen, “Designing serious games for citizen engagement in public service processes,” in *International Conference on Business Process Management*. Springer, 2016, pp. 180–191.
- [13] F. Janssen, M. Pimentel, and R. Araujo, “Valores em jogos baseados em processos de prestação de serviços públicos para cidadãos brasileiros,” *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 2019.
- [14] T. M. De Classe, R. M. De Araujo, G. B. Xexéo, and S. Siqueira, “The play your process method for business process-based digital game design,” *International Journal of Serious Games*, vol. 6, no. 1, pp. 27–48, 2019.
- [15] J. Schell, *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC press, 2008.
- [16] R. Hunicke, M. LeBlanc, and R. Zubek, “Mda: A formal approach to game design and game research,” in *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, vol. 4, no. 1, 2004, p. 1722.
- [17] I. Bogost, “The rhetoric of video games,” *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning*, pp. 117–140, 2008.

- [18] J. S. Kritz, “Developing an ontology of board games based on the MDA framework,” *Dissertação de Mestrado: Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC/COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*, 2020.
- [19] K. Burgun, “Variants: The challenge of changeable design,” 2013.
- [20] M. Fridenfalk, “Application of cellular automata for generation of chess variants,” in *2013 IEEE International Games Innovation Conference (IGIC)*, 2013, pp. 57–63.
- [21] A. Unger, *Modding as Part of Game Culture*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012, pp. 509–523.
- [22] G. Petri and C. G. von Wangenheim, “How games for computing education are evaluated? a systematic literature review,” *Computers & education*, vol. 107, pp. 68–90, 2017.
- [23] T. M. Connolly, E. A. Boyle, E. MacArthur, T. Hainey, and J. M. Boyle, “A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games,” *Computers & education*, vol. 59, no. 2, pp. 661–686, 2012.
- [24] F.-L. Fu, R.-C. Su, and S.-C. Yu, “Egameflow: A scale to measure learners’ enjoyment of e-learning games,” *Computers & Education*, vol. 52, no. 1, pp. 101–112, 2009.
- [25] P. B. Lowry, J. Gaskin, N. Twyman, B. Hammer, and T. Roberts, “Taking ‘fun and games’ seriously: Proposing the hedonic-motivation system adoption model (hmsam),” *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 14, no. 11, pp. 617–671, 2012.
- [26] R. Savi, C. G. von Wangenheim, and A. F. Borgatto, “A model for the evaluation of educational games for teaching software engineering,” in *2011 25th Brazilian Symposium on Software Engineering*. IEEE, 2011, pp. 194–203.
- [27] A. Marques. Professora de design da ufu cria jogo “xô corona”. [Online]. Available: <http://www.comunica.ufu.br/noticia/2020/05/professora-de-design-da-ufu-cria-jogo-xo-corona>
- [28] W. H. Organization. Coronavirus disease (covid-19) advice for the public. [Online]. Available: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- [29] D. T. Campbell and J. C. Stanley, *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio Books, 2015.
- [30] W. R. Shadish, T. D. Cook, D. T. Campbell *et al.*, *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference/William R. Shadish, Thomas D. Cook, Donald T. Campbell*. Boston: Houghton Mifflin., 2002.
- [31] V. R. Basili, “Software modeling and measurement: the goal/question/metric paradigm,” Tech. Rep., 1992.
- [32] J. Coelho, G. H. Souza, and J. Albuquerque, “Desenvolvimento de questionários e aplicação na pesquisa em informática na educação,” *Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa de Pesquisa*. Porto Alegre: SBC. Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, vol. 2, 2019.
- [33] L. J. Cronbach, “Coefficient alpha and the internal structure of tests,” *psychometrika*, vol. 16, no. 3, pp. 297–334, 1951.
- [34] M. Gasparin, I. H. Menegotto, and C. S. da Cunha, “Psychometric properties of the international outcome inventory for hearing aids,” *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, vol. 76, no. 1, pp. 85–90, 2010.