

Process Model Game Design: Uma Ferramenta para Apoio a Sistematização de Design de Jogos Digitais Baseados em Processos de Negócio

Tadeu Moreira de Classe

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

Renata Mendes de Araujo

LUDES - Prog. de Eng. de Sistemas e
Computação/COPPE
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, Brasil
rma.renata.araujo@gmail.com

Geraldo Bonorino Xexéo

LUDES - Prog. de Eng. de Sistemas e
Computação/COPPE - Universidade
Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, Brasil
xexeo@cos.edu.br

Resumo— Todas as organizações possuem e executam processos para atender seus objetivos de negócio, visando obter vantagens competitivas. Além disso, elas procuram melhorá-los por meio de iniciativas inovadoras e de redesenho de suas atividades. Abordagens como a GPN Social, por exemplo, propõe meios para a inovação dos processos, trazendo novas formas de aprendizado dentro e fora das organizações. A proposta de pesquisa deste trabalho é estudar o processo de interação entre as pessoas e processos de negócio através de jogos digitais. A fim de alcançar isso, é preciso pensar em como fazer o design de jogos digitais baseados em modelos de processo de uma maneira sistemática. Este trabalho apresenta o protótipo da ferramenta "Process Model Game Design" que tem como objetivo dar suporte a sistematização do design de jogos a partir de modelos de processo de negócio. É apresentado um exemplo de design de jogo usando a ferramenta para demonstrar seu uso. Além disso, para averiguar a percepção de usabilidade, facilidade e atitude de utilização do protótipo por game designers, realizamos uma prova de conceito usando o Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM). Como resultados, observamos que os designers de jogos perceberam que a ferramenta é útil para o que se propõe e simples de ser utilizada.

Palavras-Chave— *Design de Jogos Digitais, Gestão de Processos de Negócio; GPN Social; Ferramenta de Design de Jogos; Modelagem de Processos de Negócio; Prova de Conceito.*

Abstract— All organizations have processes which are executed to achieve business goals, to become competitive, looking for improving and innovating these processes. Approaches as Social BPM, for instance, propose ways to process innovations, bringing new learning methods inside and outside from organizations. Our research proposal is to study the process interactions between people and processes through digital games. In order to achieve that, it is necessary to think how to design digital games based on processes models in a systematic way. This paper presents the "Process Model Game Design" prototype, a tool to support game design based on processes. We presented a game design example using that tool in order to demonstrate its use. In addition, in order to check the game designers' perceived usability, ease of use and attitude to use about the

prototype, we have performed a validation using the Technology Acceptance Model (TAM). As results, we observe that the game designers perceived the prototype as useful to its objectives and that it is of simple use.

Keywords— *Digital Game Design, Business Process Management; Social BPM; Game Design Tool; Business Process Modeling; Technology Acceptance Model.*

I. INTRODUÇÃO

Em nossa sociedade, os jogos vêm se tornando cada vez mais populares, não servindo somente como fonte de entretenimento, mas também, estimulando jogadores em novas experiências e em adquirir novas habilidades que os beneficiem no mundo real [7]. Nos últimos anos, os jogos sérios (ou *serious games*) vêm crescendo rapidamente tanto na indústria de jogos quanto como campo acadêmico. Estes tipos de jogos vêm se consolidando como ferramenta útil a aprendizagem e engajamento em diversas áreas como saúde, educação e ambientes institucionais, por exemplo [11][14].

Atualmente, as organizações, independente da natureza de seus negócios, precisam executar sequências pré-definidas de atividades, consumindo recursos e gerando insumos para entregar um produto ou serviço aos seus clientes. Esses fluxos de atividades são conhecidos por processos [3]. Para que estas organizações consigam se manter competitivas, elas precisam constantemente analisar e melhorar suas práticas [1]. A fim de conseguir tal competitividade e fazer com que seus processos sejam executados mais eficientemente, as organizações procuram constantemente, gerenciá-los, revisá-los e melhorá-los, aplicando conceitos e abordagens previstas pela Gestão de Processos de Negócios (GPN ou, em inglês, *BPM - Business Process Management*) [1][2][3].

Uma maneira de buscar a inovação nos processos é por meio da pesquisa de novas formas de aprendizado e interação entre os atores, dentro e fora das organizações. Esta ideia ganha força no momento em que abordagens como a GPN Social aparecem (ou Social BPM - *Social Business Process Management*) [8]. De maneira geral, a

GPN Social, remete a melhoria dos processos de negócios, integrando um conjunto heterogêneo de pessoas que possa contribuir na qualidade, melhoria e inovação dos processos organizacionais [9][10]. Entretanto, este conjunto heterogêneo de pessoas, na maioria dos casos, possuem interesses motivacionais próprios tornando a contribuição e a participação junto às organizações um problema desafiador [5].

A participação e o envolvimento das pessoas, as quais irão contribuir com o seu próprio conhecimento nos processos, é um dos principais desafios que precisam ser estudados, já que os processos organizacionais podem ser construídos com pouca participação dos seus executores, de forma que os mesmos podem desconhecer amplamente suas regras, motivos da existência do processo e suas necessidades [4]. Para que haja a participação na execução e melhoria dos processos, é necessário que as pessoas conheçam as suas particularidades e compreendam seu funcionamento, habilitando-as a trazerem novas visões e inovações sobre a forma como são executados [13][6].

Esta pesquisa argumenta que uma maneira atrativa de prover a compreensão sobre os processos organizacionais seja por meio da utilização de jogos sérios. Jogos baseados em processos permitirão que seus jogadores compreendam como os processos são executados no ambiente organizacional interno, tendo consciência de suas dificuldades, particularidades e características [15], habilitando-as a contribuir com suas visões [8].

Autores clássicos da área de jogos [17][18] relataram suas experiências no design de jogos digitais, sendo estes relatos, em alguns casos, usados como etapas ao design de jogos digitais na indústria. No que diz respeito ao design de jogos sérios, devido a sua complexidade em tentar passar aos jogadores objetivos que vão além do entretenimento, há o desafio de definir métodos para o seu design, embora seja possível encontrar na literatura, propostas para tal [7]. Segundo Bennis e Benhlima [16], construir jogos sérios não é uma tarefa fácil, pois cada jogo apresenta objetivos específicos que precisam ser balanceados como elementos lúdicos, para que o jogo consiga transmitir os objetivos para o qual foi projetado. Desta forma, o desafio que desejamos atacar é: **Como sistematizar o design de jogos digitais sérios que encenem processos de negócio, visando o entendimento do processo pelos usuários dos jogos.**

Classe et al. [19] propuseram um método de design de jogos digitais baseados em processos de negócio, com etapas que propõem a sistematização do design destes jogos. A sistematização do design destes jogos passa, primeiramente, pela identificação dos elementos dos processos de negócios que serão representados pelos elementos de um jogo digital. Entendida como uma das etapas primordiais do método de design de jogos, a identificação e associações dos elementos foram propostas por Classe et al. [20][24] por meio de um método de mapeamento de elementos de modelos de processos para elementos de design de jogos digitais.

Este artigo visa apresentar o protótipo de uma ferramenta de apoio ao design de jogos digitais baseados em processos de negócio, dando suporte ao método de design de jogos proposto com Classe et. al. [19]. A ferramenta possibilita a organização do projeto do jogo, a automatização do mapeamento de elementos de processos para elementos de jogos digitais e a construção de documentos de design de jogos (GDD - *Game Design*

Document - documentação e requisitos de um projeto de jogo). O protótipo foi avaliado por meio de uma prova de conceito usando o modelo de aceitação tecnológica (TAM - *Technology Acceptance Model* [35]), observando a percepção de facilidade, a percepção de utilidade e a atitude de uso de cada um dos participantes da prova de conceito, sobre a execução das tarefas no protótipo.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: seção II, apresentamos as bases teóricas do trabalho. Na seção III são apresentados o método de design de jogos digitais baseados em modelos processos de negócio e trabalhos relacionados. Na seção IV, apresentamos o protótipo de ferramenta ao apoio do método de design de jogos digitais baseados em modelos de processo de negócio. A seção V apresenta um exemplo de design de jogo usando o protótipo de ferramenta. Na seção VI, apresentamos a prova de conceito sobre o uso do protótipo. E finalmente, na seção VII, assinalamos as conclusões e as direções futuras da pesquisa.

II. REFERÊNCIAS TEÓRICAS

A. *Design de Jogos Digitais*

Jogos digitais são atividades lúdicas formadas por ações e decisões que geram uma condição final, sendo que as decisões são comandadas e limitadas por um conjunto de regras, as quais são regidas por um programa de computador [14]. Em geral, os jogos servem ao propósito de entretenimento, porém eles possuem um grande potencial para dar suporte à socialização, à educação e treinamentos, e há tempos são usados em várias áreas como ferramentas de auxílio para que as pessoas obtenham conhecimento de maneira mais prazerosa [14]. Os jogos são ferramentas inovadoras amplamente conhecidas por seu potencial de apoiar a aprendizagem [17], podendo ser usados não somente para fins puramente educacionais, mas para objetivos sérios, onde podem contribuir para obter objetivos definidos [29].

Na literatura sobre design de jogos [17][18] é frequente encontrar abordagens que se baseiam nos processos clássicos da engenharia de software - concepção, pré-produção, prototipagem, produção, e avaliação - para a produção de jogos. De acordo com [30], assim como existem diferentes tipos de softwares e suas variadas formas de design, também existem diferentes gêneros de jogos que precisam de formas diferentes de processos de design. Desta maneira, o tipo de jogo que se deseja construir é uma escolha importante no processo de design de jogos, pois influencia diretamente em suas características e mecânicas [29], e nos objetivos do jogo.

B. *Modelos de Processos de Negócio*

Processos de negócio correspondem à sequência de eventos, atividades executadas e decisões tomadas por agentes humanos ou não humanos, com consumo de tempo e recursos, para alcançar um determinado objetivo, em geral, a geração de um artefato ou a oferta de um serviço para um ou mais interessados [3]. A gestão de processos de negócio é a abordagem que analisa como o trabalho é realizado dentro das organizações, aprimorando constantemente seu desempenho, visando assegurar resultados positivos e melhorias das atividades [3]. Uma característica constantemente associada à gestão de processos de negócio (GPN) são suas fases, no qual a modelagem de processo se constitui de uma delas [21].

Um modelo de processo de negócio é uma representação que simplifica o entendimento relacionado à execução sequencial das atividades que compõem o processo organizacional [3], dando uma compreensão de como o mesmo funciona, como se relaciona com os componentes organizacionais, seus objetivos e regras, no intuito de que possa ser executado de forma mais simples e eficiente [22]. Um modelo de processo é transcrito por uma linguagem que pode ser naturalmente falada ou escrita, como narrativas e histórias; ou por notações que definem um conjunto de símbolos específicos que, quando associados fornecem significados, tendo como foco a representação de um processo e seu funcionamento [23].

Existem várias linguagens para a modelagem de processos (BPMN, EPC, UML etc.), e por trás delas, seus metamodelos (BPDM, XPDL, etc.) [26] que guiam a semântica relacional entre os elementos do modelo. Além destas linguagens, é possível também produzir modelos de processo por meio de narrativas. Estas narrativas são instâncias de um processo de negócio, que podem ser vistas como relatos de como os processos são executados por um indivíduo (ou grupos de indivíduos), que embora permitam modelar o processo como fluxos e condições, podem usar "cenas" para transmitir outros tipos de informação [27].

C. Social BPM

Segundo Schönthaler et al. [28], a GPN Social é baseada na ideia de que a gestão de processo de negócio não deve ser uma tarefa individual ou de um grupo seletivo de indivíduos, mas uma responsabilidade de toda a comunidade do negócio, a qual consiste de toda uma empresa, e possivelmente todos os envolvidos com o negócio, incluindo pessoas externas à organização.

Grandes são os benefícios da GPN quando o conhecimento e a criatividade dos processos são compartilhados com todas as pessoas envolvidas, sendo com os *stakeholders* que participam do processo, e também, com usuários finais, como clientes e fornecedores externos. [4], permitindo a exploração de conhecimentos implícitos; transparência organizacional; e tomada de decisão distribuída [12].

Apesar disso, para que as abordagens de GPN Social sejam efetivas é necessário superar desafios, como os elencados por Pflanzl e Vossen [10]: treinamento de pessoas sobre modelagem de processos; ferramentas de modelagem de processos simples para uso de pessoas comuns; garantir a qualidade de modelos de processos; integração semântica; manipulação de sobrecarga de informações; envolvimento de *stakeholders* externos; e motivar a participação. Tais desafios precisam ser superados no intuito de atingir uma participação contínua dos envolvidos no processo, uma vez que uma plataforma social não necessariamente leva a sua adoção, ou até mesmo ao seu uso contínuo [4].

III. O MÉTODO DE DESIGN DE JOGOS DIGITAIS SÉRIOS BASEADOS EM MODELOS DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

Considerando que os jogos sérios já há algum tempo vêm sendo utilizados como ferramentas de aprendizado e engajamento de seus jogadores em diferentes áreas, devido às suas propriedades imersão de seus jogadores em uma ambiente educacional lúdico [31], Classe e Araujo [15] propuseram o desenvolvimento de uma método de design de jogos digitais baseados em modelos de processos para a prestação de serviços públicos, que se

apoiavam em etapas clássicas de design de jogos, como [18]: concepção, pré-produção, produção e avaliação, porém tendo como diferencial o uso de processos de serviços públicos como base para estes jogos.

Parte dos trabalhos encontrados em uma revisão de literatura [33] tem como foco apenas no uso de jogos para ensinar a modelagem de processos e treinamentos empresariais. Dos poucos resultados retornados por esta pesquisa é possível destacar o trabalho de Solís-Martínez et al. [32], o qual propõe a criação de uma notação baseada em BPMN (*Business Process Modeling Notation*) para definir as características lógicas existentes em jogos digitais. No que diz respeito a soluções de mercado, encontramos apenas o jogo simulador INNOV8¹, desenvolvido pela IBM, onde os jogadores podem observar em tempo real as mudanças (melhoras ou piores) de processos organizacionais, de acordo com suas ações no jogo.

Uma proposta de criação de jogos digitais sérios baseados em processos foi abordada por Pflanzl et al. [8], onde apresenta a visão de um jogo digital sério voltado à compreensão de cidadãos no processo de aposentadoria no Brasil, descrevendo possíveis etapas de sua construção e avaliação. Tendo em vista tal proposta, Classe et al. [19], realizaram um estudo exploratório sobre o design de jogos digitais baseados em processos de prestação de serviços públicos, que possuía o objetivo de explorar e compreender as etapas para a construção destes tipos de jogos digitais. Como resultado deste trabalho, foi obtido o jogo digital Desaparecidos² baseado no processo de descoberta de pessoas desaparecidas do Estado do Rio de Janeiro prestado pela Polícia Civil, além de uma visão preliminar de um método de design de jogos baseados em processos (Figura 1).

A partir deste estudo exploratório, ficou evidente para os pesquisadores que o método de design destes jogos tem como subsídio os modelos de processos. Portanto, uma das principais etapas do design de jogos digitais baseados em processos de negócio é a capacidade de transcrever os elementos do processo para elementos de design do próprio jogo, tornando a sistematização do design de jogos deste tipo mais eficaz [33].

Um método para mapear elementos de modelos de processos para elementos de jogos digitais foi proposto por Classe et al. [20], visando a auxiliar na sistematização do design dos jogos. A partir dos metamodelos de processos é possível identificar vários elementos com diferentes significados com certa simetria com elementos de gêneros de jogos digitais, que também possuem seus próprios conjunto de elementos e significados.

Por exemplo, um jogo do gênero aventura, é composto basicamente por um personagem (herói ou jogador), que é apresentado a um problema e possui objetivos para resolver tal problema; em seu caminho, ele precisa executar várias tarefas, e em cada uma delas ele consome recursos para que possa conseguir outros; até que finalmente consiga alcançar seu objetivo final. Pense essa aventura agora como um processo de negócio: um processo busca resolver um problema no intuito de atingir a um objetivo; existem atores (personagens) que precisam executar várias tarefas, consumindo e gerando recursos organizacionais até conseguir concluí-lo.

¹INNOV8: <http://www-01.ibm.com/software/solutions/soa/innov8/full.html>

²Desaparecidos: <https://desaparecidosrj.000webhostapp.com/>

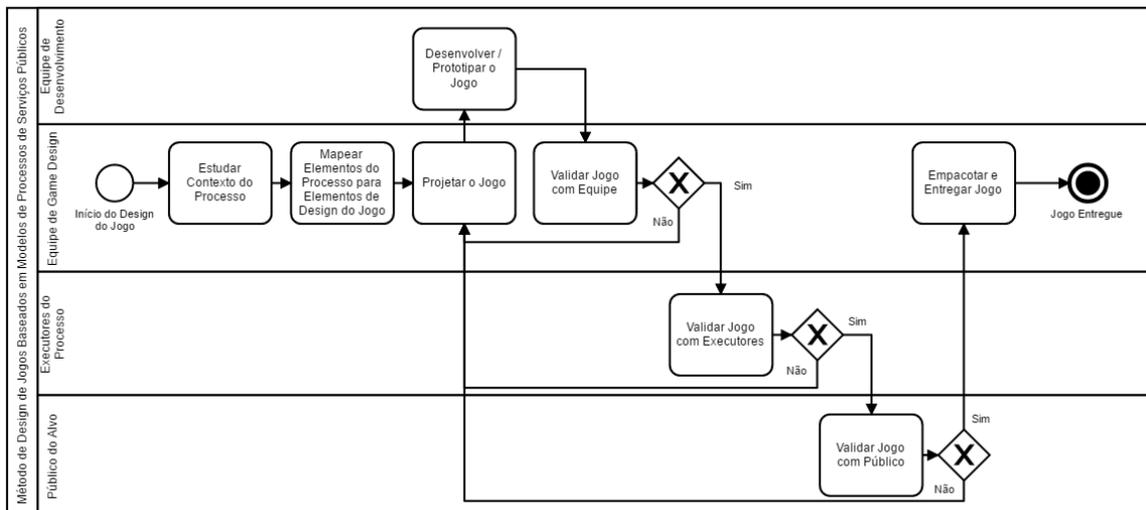


Figura 1. Visão preliminar do método de design de jogos digitais baseados em modelos de processos.

Baseando-se no estudo do significado dos elementos de modelos de processos (especificamente da linguagem BPMN) e suas documentações oficiais da linguagem e seu metamodelo, obtida no *Object Management Group - OMG*³, e também no trabalho de Zahari et al. [34], onde são elencados e descritos significados de elementos do jogos de aventura, o método de mapeamento entre os elementos foi desenvolvido. Por exemplo as seguintes associações estão presentes no método: *Lanes* podem ser jogadores, personagens ou localidades; *Activites (Tasks ou Sub-process)*, são diretamente associadas a missões ou tarefas; *Resources* serão representados como itens; *Events* são acontecimentos que podem mudar a narrativa; *Gateways* dão origem à algumas regras; além de outros mapeamentos.

IV. FERRAMENTA DE APOIO AO DESIGN DE JOGOS BASEADOS EM MODELOS DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

O método de mapeamento de elementos de modelos de processos de negócio para elementos de jogos digitais foi pensado visando simplificar a tradução dos elementos do processo para elementos de jogos digitais. Estudos de caso para aplicação e refinamento do método foram realizados no trabalho de Classe et al. [20], porém todos os passos do método, que vai desde a identificação dos elementos no modelo de processo até a associação com elementos do jogo digital e a obtenção das suas relações, gira em torno de um mecanismo manual, no qual os game designers, junto com os envolvidos no projeto, precisam identificar elementos e conhecer os símbolos do modelo de processo, transcrevendo-os em uma planilha digital (ou mapa) de associação manualmente (Figura 2).

Este tipo de trabalho se mostrou muito complexo e maçante segundo os game designers que o realizaram [20], e em muitas vezes, nem todos os elementos existentes no modelo de design eram associados corretamente no mapeamento. Uma sugestão dada pelos game designers foi fazer com que tal método pudesse ser realizado de maneira automatizada, ou seja, considerando um processo de negócio como entrada (arquivo BPMN), um software seria capaz de gerar o mapeamento de seus elementos para um determinado gênero de jogos de forma

automática, e também, em caso de necessidade, os designers poderiam inserir informações manuais, as quais muitas vezes estão presentes na documentação do processo e não somente no seu modelo gráfico.

Elemento do Modelo	Símbolo	Significado	Loc. Elem.	#	Elemento do Jogo	Elementos de Design (Para cada tipo de processo)
Evento Intermediário		Acontecimento que possam alterar o fluxo do processo. Pode acontecer no decorrer do processo.	BPMN	5.1	Acontecimento (Eventos de Entrada) (elementos de entrada)	Análise de Documentação Resposta da Análise de Documentação
Evento Final		Acontecimento que dá fim ao processo ou parte de um processo.	BPMN	6.1	Falhas (finais de insucesso/falhas do jogador - 'game over')	Encerramento de Solicitação
				6.2	Soluções (finais de sucesso para o jogador)	Recebimento de Bolsa de Estudo
Task (Atividade)		Trabalhos a serem executadas no contexto de um processo. Tarefa é uma única atividade que deve ser executada por pessoas ou sistemas.	BPMN	7.1	Tarefas (tarefas do processo)	Verificar Resultados Comparecer à Instituição Entregar Documentos Para Conferência Encerrar Solicitação
				7.2	Regras (o que é necessário para executar)	Verificar Resultados: número do comprovante de solicitação e CPF Entregar Documentos Para Conferência: documentos Encerrar Solicitação: não comparecer à instituição no prazo

Figura 2. Exemplo de mapeamento de elementos em uma planilha manual.

A partir destas sugestões foi desenvolvido o protótipo “*Process Model Game Design*” (ProModGD)⁴, uma plataforma desenvolvida em *.Net Framework 4.5.2* e banco de dados *MySQL 6.7*, com intuito de apoiar a sistematização do design de jogos digitais baseados em processos, tendo como características principais: a organização de um projeto de jogo digital; a inclusão e edição de modelos de processo; o mapeamento de elementos de processos para elementos de gênero de jogos digitais; e a geração da documentação de design do jogo digital.

A. Módulos da Ferramenta *Process Model Game Design*

O projeto arquitetural do protótipo foi dividido em funcionalidades, as quais receberam o nome de módulos (Figura 3), sendo estes:

- **Módulo de Game Designer:** módulo responsável pela criação e gestão de usuários na plataforma;
- **Módulo de Configuração do Software:** este é um dos módulos mais importantes do sistema, pois é por

³ OMG: <https://www.omg.org/>

⁴ Registro de Programa de Computador no INPI: BR5120180013899.

meio dele que os designers conseguem configurar as linguagens de modelagem de processos e seus elementos; os gêneros de jogos digitais e seus elementos; os capítulos e seções de documentos de design de jogos e sua associação com elementos de gêneros de jogos; e a configuração (associação) do mapeamento entre os elementos de uma linguagem de modelagem de processos com elementos de um gênero de jogos digitais (Figura 4). Ou seja, são estas funcionalidades que guiarão o módulo de mapeamento de elementos, pois é nele que são inseridas as relações de elementos como foi exemplificado no último parágrafo da seção III.

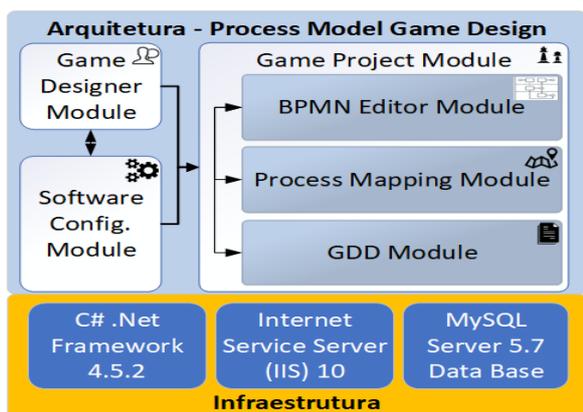


Figura 3. Arquitetura do protótipo de Process Model Game Design.

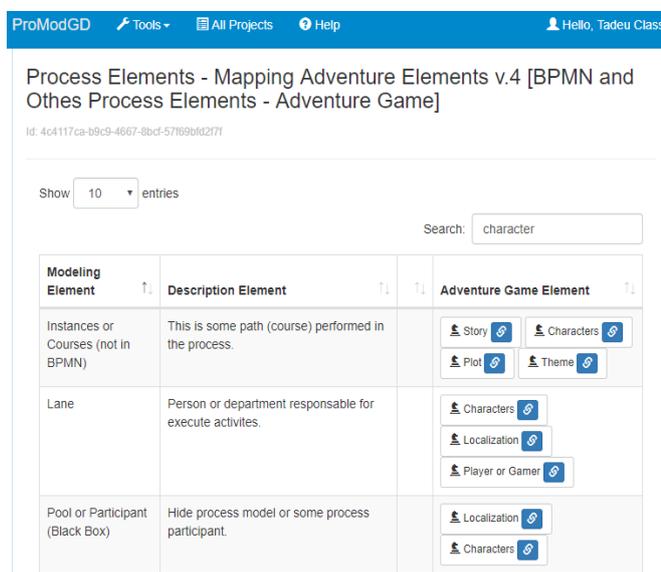


Figura 4. Módulo de configuração: associação de elementos de BPMN com elementos de gênero de jogos digitais

- **Módulo de Projeto do Jogo:** este módulo como o próprio nome já diz, é o responsável pelo projeto do jogo e sua organização, formado pelos módulos de edição de BPMN, mapeamento e documento de design.
- **Módulo de Edição de BPMN:** o protótipo possui um editor de BPMN embutido, no qual é possível importar modelos de processos de outras ferramentas como *Bizagi* (desde que esteja em formato “.bpmn”)

por exemplo, realizando o *upload* para o projeto do jogo. Ter um modelo de processo associado ao projeto do jogo é um requisito obrigatório para o mapeamento de elementos, uma vez que o módulo de mapeamento irá realizar a leitura de todos os seus componentes do arquivo BPMN e separá-los segundo as configurações existentes no módulo de configuração;

- **Módulo de Mapeamento de Processo:** este módulo é responsável pela execução do método de mapeamento de elementos. Um algoritmo foi desenvolvido para que ao selecionar um gênero no projeto do jogo, e desde que haja um modelo de processo inserido no projeto, seja possível obter o mapeamento dos elementos de forma automatizada (Fig. 5). Além disso, o algoritmo de mapeamento está preparado para informar ao usuário um “*mapping score*”, ou seja, uma pontuação para o mapeamento que consiste de um percentual entre a associação configurada e os elementos descobertos pelo mapeamento, dando um *feedback* para o designer sobre a quantidade de elementos mapeados.
- **Módulo de Documento de Design do Jogo:** este módulo é capaz de organizar o mapeamento de elementos em um GDD, ou seja, um documento que serve tanto de requisitos, quando de evolução do projeto de jogos.

V. EXEMPLO DE USO DA FERRAMENTA

Para demonstrar o uso da ferramenta foi considerado o cenário ilustrado na Figura 5, onde a equipe de game design, usando a ProModGD, iniciou o processo de design do jogo a partir da inclusão (*upload*) na ferramenta do modelo de processo de negócio (arquivo BPMN e documentos do processo). Como mencionado na seção anterior, a ferramenta possui configurações padrões para elemento da linguagem BPMN, elemento do gênero aventura, seções de GDD e associações entre os elementos. A partir da entrada do modelo o time de design executou a funcionalidade de mapeamento de elementos, originando um documento com sugestões do como os elementos do processo seriam mapeados para elementos do gênero aventura. E finalmente, através do módulo do documento de design, os designers executaram a criação da primeira versão do GDD, que inclui a divisão dos elementos que foram mapeados em seções do documento de design.

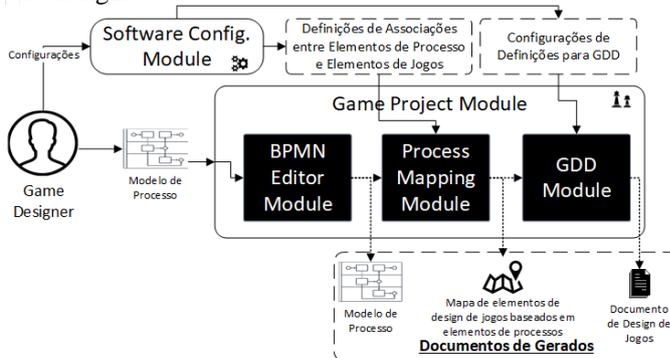


Figura 5. Visão do cenário de uso do protótipo.

Classe et al. [19] em seu trabalho apresentaram o design do jogo Desaparecidos baseado no modelo do processo de criação de registro de ocorrências do serviço descoberta de pessoas desaparecidas da Polícia Civil (Figura 6). Portanto, esta seção irá demonstrar o uso da ferramenta no design do jogo Desaparecidos a partir do cenário de uso da Figura 5.

Em um primeiro momento os game designers precisam criar na ProModGD a configuração inicial do projeto do jogo, informando o título, uma breve descrição e o gênero do mesmo. No caso do Desaparecidos, foi selecionado o gênero aventura. Com o projeto criado, o início do mapeamento acontece a partir do momento que os designers inserem no módulo de edição de BPMN o modelo de processo de negócio (arquivo bpmn), o qual é um parâmetro obrigatório para o início do design.

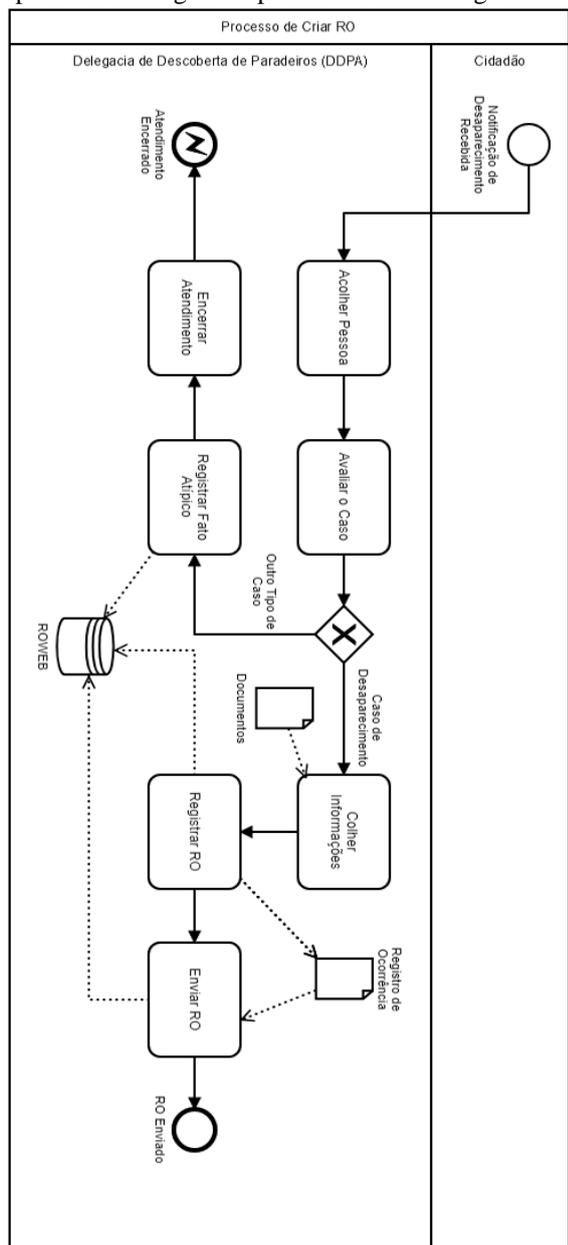


Figura 5. Modelo BPMN do Processo de Criar RO.

Como a ProModGD possui configurações padrões para a linguagem de modelagem de processos BPM,

elementos do gênero Aventura, seções de documento de game design (GDD) e a associação entre todos estes elementos. Ao acessar o módulo de mapeamento de processo, os designers executaram a funcionalidade de mapeamento dos elementos, obtendo os elementos do modelo BPMN segundo a sua associação com os elementos do gênero aventura (Figura 7).

Após a realização do mapeamento, os designers acessaram o módulo de GDD do programa, o qual possibilitou a organização inicial do documento de game design, a partir dos elementos encontrados com o mapeamento do processo, como pode ser observado na Figura 8. Desta forma, segundo o método de design de jogos baseados em processos proposto por Classe et al. [19] é o projeto do jogo, tendo como recurso inicial o GDD, mapeamento e documentos gerados pela ProModGD.

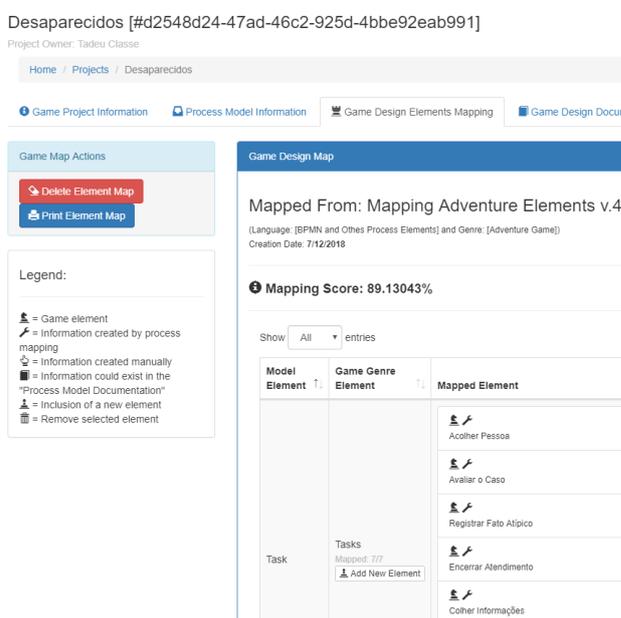


Figura 7. Exemplo do mapeamento de tarefas do jogo comparado com as atividades do processo

VI. PROVA DE CONCEITO

Nesta seção apresentamos a Prova de Conceito (evidência de que um produto ou serviço em potencial pode ser bem-sucedido [25]) sobre o protótipo “*Process Model Game Design*”, na qual seu objetivo pode ser descrito como:

Analisar o protótipo “*Process Model Game Design*”; **com o propósito de** avaliar a percepção de facilidade, utilidade e atitude de sua utilização; **no que diz respeito** ao modelo de aceitação tecnológica (TAM); **do ponto de vista** dos designers de jogos digitais; **no contexto de** design de jogos digitais baseados em processos de negócio.

A. Preparação e Instrumentação do Estudo

Para atingir o objetivo desta prova de conceito, utilizamos o modelo de aceitação tecnológica ou *Technology Acceptance Model (TAM)* em inglês. Este método foi desenvolvido por Davis [35] e é um dos mais usados para averiguar a aceitação de tecnologias.

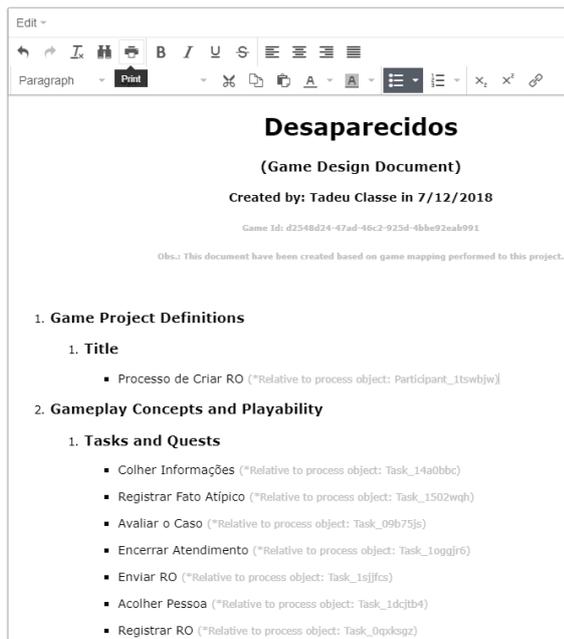


Figura 8. Exemplo das seções do GDD e organização de elementos realizado na ProModGD.

Segundo Davis [35] neste modelo a motivação dos usuários de alguma tecnologia é determinado por três variáveis [35]: facilidade de uso percebida (*PEOU - Perceived Ease Of Use*), utilidade percebida (*PU - Perceived Usefulness*) e atitude para utilizar (*ATU - Attitude Toward Using*). A PEOU é definida como o grau em que uma pessoa acredita que o uso de uma determinada tecnologia é intuitiva, não exigindo grandes esforços. A PU é o grau em que uma pessoa acredita que o sistema contribua para aumentar o desempenho de determinado trabalho. E a ATU determina o sentimento positivo ou negativo de uma pessoa sobre a utilização de alguma tecnologia.

Desta maneira, o estudo foi conduzido levando em consideração um cenário de uso, dividido em 2 fases específicas. Na primeira fase (Figura 5), o game designer deverá seguir uma lista de tarefas⁵ pré-definidas que consistem em usar as principais funcionalidades do protótipo “*Process Model Game Design*”, sendo basicamente: i) realizar a criação de um novo projeto de jogo digital; ii) incluir um modelo BPMN ao projeto do jogo; iii) conseguir visualizar, alterar e fazer download do modelo BPMN; vi) conseguir gerar um mapeamento de elementos; e v) conseguir gerar o documento de design do jogo. Nesta fase, os participantes possuíam o tempo máximo de 30 minutos para a realização de todas as tarefas. Ao final da execução das tarefas, espera-se que os designers consigam gerar os documentos: modelo de processo em BPMN, mapeamento de elementos e o documento de design do jogo.

O protótipo possui uma configuração padrão sobre a associação de elementos para a geração do mapeamento e criação de GDD, que pode ser alterada de acordo com a

necessidade dos projetos de jogos criados, porém tal tarefa não foi requisitada aos game designers, pois precisam de conhecimento técnico sobre modelagem de processos e sobre o método de mapeamento proposto por Classe et al. [20][24].

Após a execução das tarefas, e baseando-se no modelo TAM, para a segunda fase do estudo, foi preparado um questionário⁶ de avaliação, separando as perguntas de acordo com cada uma das variáveis previstas no modelo (PEOU, PU e ATU – Tabela I), no qual os game designers informaram sua resposta, com um tempo máximo de 20 minutos para isso. Os itens do questionário apresentaram afirmações sobre as funcionalidades do protótipo executadas nas tarefas da fase anterior, e baseiam suas respostas em escala *Likert* variando de 1 (não concordo com nada) até 5 (Concordo totalmente).

TABELA I. ITENS DO QUESTIONÁRIO DE ACEITAÇÃO TECNOLÓGICA DO PROTÓTIPO PROMODGD

Cod.	Afirmções (Perguntas TAM)
PEOU1	Os ícones e textos são de fácil compreensão.
PEOU2	A criação de um novo projeto de jogo é fácil e rápida.
PEOU3	A área de informações gerais do projeto do jogo é de fácil compreensão.
PEOU4	Eu consigo identificar facilmente que são os outros usuários envolvidos no projeto, caso existam.
PEOU5	É fácil identificar quais são as <i>features</i> (características) existentes/executadas no projeto.
PEOU6	Anexar (upload) / Criar um modelo de processo (arquivo BPMN) no projeto é simples.
PEOU7	É fácil realizar alterações no modelo de processo e salvá-las.
PEOU8	Consigo imprimir facilmente o mapeamento de elementos para um arquivo PDF.
PEOU9	Realizar consultas de elementos no mapeamento é fácil.
PEOU10	Criar um GDD, documento de projeto de jogo, baseado em um modelo de processo é simples de ser feito.
PEOU11	Não houve muitas dificuldades ao usar a ferramenta.
PEOU12	Cometi muitos erros usando a ferramenta.
PEOU13	No geral, acho que a ferramenta é fácil de ser usada.
PEOU14	Consigo identificar facilmente elementos de design do jogo a partir das seções do GDD criado pela ferramenta.
PU1	O uso da ferramenta possibilitou uma melhor organização do projeto do jogo.
PU2	A ferramenta tornou o mapeamento de elementos do processo para elementos de design de jogo mais eficiente.
PU3	O módulo de mapeamento de elementos de elementos para elementos de design do jogo permite mapear e identificar instantaneamente os elementos do processo de negócio que devam estar no jogo.
PU4	O módulo do <i>game design document</i> tornou a organização do projeto do jogo mais rápida e objetiva.
ATU1	Pretendo usar a ferramenta em meus projetos de jogos, caso haja possibilidade.
ATU2	Recomendo a utilização da ferramenta para o design de jogos digitais baseados em modelos de processos de negócio.
ATU3	Minha atitude é favorável a utilização da ferramenta em projetos de game design.

⁵ Tarefas da primeira fase do estudo: <https://drive.google.com/open?id=1Ak9Gsu7fhX66PnRWS7UmJlJtMjA1Y7su>

⁶ Questionário de Avaliação e Dados do Estudo: <https://drive.google.com/open?id=1COMYPsJrgDKp0PEuQAzgBq50YmHbPqw6>

B. Participantes da Prova de Conceito

Os participantes da prova de conceito foram selecionados por conveniência, sendo os mesmos estudantes e professores da disciplina de “Fundamentos de Jogos Digitais”, de um curso de informática e sistemas de uma instituição brasileira de ensino superior. Todos os participantes já possuíam certa experiência sobre o design de jogos digitais, considerados, portanto, aptos para a execução das tarefas do estudo.

C. Coleta de Dados e Análise de Resultados

Esta prova de conceito foi realizada em março de 2018, com 9 participantes (segundo Nielsen [37], para testes de usabilidade, não é necessário mais que 5 participantes), em um único dia usando o mesmo espaço físico, porém separados individualmente em equipamentos diferentes para que não houvesse comunicação. Todos os dados foram coletados a partir do questionário de avaliação tecnológica e tratados com o software *R Statistics* (3.2.2).

D. Coleta de Dados e Análise de Resultados

A principal **ameaça de conclusão** pode ser atribuída ao poder estatístico dos métodos de análise, devido a existência de diferentes modelos estatísticos e várias maneiras com que são empregados. Como ameaças de validade interna pode-se destacar: **ameaça de construção**, devido a expectativa do pesquisador, a qual foi tratada na forma de que este não teve contato com o grupo de teste; **ameaça de treinamento**, onde os voluntários não conheciam a ferramenta, a qual foi minimizado por explicações das principais funcionalidades.

E. Coleta de Dados e Análise de Resultados

Na Tabela 2, são apresentadas as frequências absolutas, as estatísticas descritivas, a correlação de cada um dos itens apresentados no questionário baseado no modelo TAM. Além disso, a tabela também separou os resultados pelas variáveis PEOU, PU e ATU, permitindo observar a percepção dos participantes sobre o protótipo sobre cada item e também de uma maneira geral. A coluna “Score” apresenta a frequência relativa de cada item (frequência da quantidade respondida por item da escala *Likert*, dividida pelo total de participantes), por exemplo, considerando a PEOU1:

$$Score = [(1 \times F1) + (2 \times F2) + (3 \times F3) + (4 \times F4) + (5 \times F5)] / 9;$$

$$Score = [(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 2) + (5 \times 7)] / 9;$$

$$Score = 4,78;$$

Portanto, consideramos uma indicação positiva da percepção do usuário os itens em que este score for superior a 3 pontos. Em caso de inferior ou igual a 3 pontos, os itens deverão ser revistos no protótipo. Entretanto, é possível que haja perguntas inversas, ou seja, perguntas como: “Achei complicado fazer...”, ou que apresentem negações, possibilitando respostas 1 e 2 na escala *Likert*. Nestes casos, devem ser considerados *scores*

abaixo de 3 pontos como indicação positiva da percepção dos participantes.

A fim de garantir que a confiabilidade de cada variável prevista no TAM e do questionário de forma geral, a Tabela II, também apresenta também as medidas de “correlação item-total corrigida” (coluna *COR.*) e o coeficiente de *Alpha de Cronbach* (coluna *α*). A correlação item-total corrigida significa a correlação individual de cada item do questionário com a pontuação total, calculada através do coeficiente de *Correlação de Pearson*. Segundo [36], este dado é importante pois fornece a estimativa de validade do item em relação ao questionário como um todo, tendo como parâmetros os coeficientes: < 0,5 Grande correlação; < 0,3 Correlação Média; e < 0,1 Pequena Correlação. Já o *Alpha de Cronbach*, segundo [36] é um instrumento que estima a confiabilidade de um questionário (escala) e sua consistência, sendo possível medir também sub-escalas (no caso do TAM, as variáveis PEOU, PU e ATU), tendo como seus parâmetros os valores: < 0,65 não desejáveis; < 0,7 minimamente aceitável; < 0,8 respeitável; < 0,9 muito bom; e > 0,9 possibilidade de itens redundantes. Portanto consideramos nesta prova de conceito os itens entre 0,7 e 0,9 como confiáveis perante este questionário.

TABELA II. ESTATÍSTICA DESCRITIVA, CORRELAÇÃO E CONFIABILIDADE DOS ITENS DO QUESTIONÁRIO EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS PEOU, PU E ATU

	COD.	FREQUÊNCIA					Tot.	MD	SD	SCORE	COR.	α
		F1	F2	F3	F4	F5						
PEOU	PEOU1	0	0	0	2	7	9	5	0,44	4,78	0,380	0,767
	PEOU2	0	0	0	1	8	9	5	0,33	4,89	0,684	
	PEOU3	0	0	0	7	2	9	4	0,44	4,22	0,420	
	PEOU4	0	0	1	3	5	9	5	0,73	4,44	0,707	
	PEOU5	0	0	2	2	5	9	5	0,87	4,33	0,635	
	PEOU6	0	0	0	1	8	9	5	0,33	4,89	0,684	
	PEOU7	0	0	0	1	8	9	5	0,33	4,89	0,370	
	PEOU8	0	0	0	2	7	9	5	0,44	4,78	0,495	
	PEOU9	0	0	1	2	6	9	5	0,73	4,56	0,214	
	PEOU10	0	0	0	2	7	9	5	0,44	4,78	0,310	
	PEOU11	0	0	0	5	4	9	4	0,53	4,44	0,710	
	PEOU12	2	2	1	3	1	9	4	1,45	2,89	0,737	
	PEOU13	0	0	0	2	7	9	5	0,44	4,78	0,487	
	PEOU14	0	0	0	2	7	9	5	0,44	4,78	0,530	
TOTAL SUB-ESCALA										4,53		
PU	PU1	0	0	0	1	8	9	5	0,33	4,89	0,985	0,770
	PU2	0	0	0	1	8	9	5	0,33	4,89	0,985	
	PU3	0	0	0	1	8	9	5	0,33	4,89	0,168	
	PU4	0	0	0	2	7	9	5	0,44	4,78	0,693	
	TOTAL SUB-ESCALA										4,86	
ATU	ATU1	0	0	0	3	6	9	5	0,50	4,67	0,532	0,674
	ATU2	0	1	0	1	7	9	5	1,01	4,56	0,625	
	ATU3	0	0	1	2	6	9	5	0,73	4,56	0,736	
	TOTAL SUB-ESCALA										4,59	
TOTAL										4,39	0,798	

Analisando a coluna “Score” da Tabela II é possível perceber que em todos os itens questionados aos participantes tiveram indicações positivas segundo suas percepções, salvo o item PEOU12 (*score* = 2,89), porém, como tal questão se tratava de uma questão inversa (“Cometi muitos erros usando a ferramenta”) sua pontuação deve ser analisada inversamente. Portanto, como a pontuação está “acima” de 3 pontos, até mesmo o item PEOU12, obteve uma percepção positiva dos participantes.

De todos os itens questionados o que obteve menor pontuação foi o PEOU3 (“A área de informações gerais

do projeto do jogo é de fácil compreensão”) com 4,22 pontos, que embora indica uma boa percepção de facilidade pelos usuários, acreditamos na necessidade de aprimoramento, pois objetivo desta área é prover informações claras e diretas aos designers, resumindo o projeto do jogo.

Sobre a correlação de cada item em relação ao questionário como um todo, os itens PEOU1 (“Os ícones e textos são de fácil compreensão”), PEOU3 (“A área de informações gerais do projeto do jogo é de fácil compreensão”), PEOU9 (“Realizar consultas de elementos no mapeamento é fácil”), PEOU10 (“Criar um GDD, documento de projeto de jogo, baseado em um modelo de processo é simples de ser feito”), possuem uma **correlação média** ($< 0,3$ e $< 0,1$), indicando que a forma como os itens foram abordados no questionário pode ser aperfeiçoada, ou até mesmo que a presença deles é indiferente para medir a percepção de aceitação tecnológica neste protótipo. Além destes itens, o PU3 (“O módulo de mapeamento de elementos de elementos para elementos de design do jogo permite mapear e identificar instantaneamente os elementos do processo de negócio que devam estar no jogo”) está perto de um índice de baixa correlação (0,168), indicando que sua presença no questionário é próxima de **irrelevante**, pois ele praticamente não está correlacionado com os demais itens.

Analisando o questionário como um todo, de acordo com o coeficiente do *Alpha de Cronbach*, é possível dizer que o questionário é consistente e apresenta um grau de confiabilidade respeitável (próximo a muito bom, $\alpha = 0,79$). Observando individualmente o alpha de cada uma variável, é possível observar um grau de confiabilidade: PEOU $\alpha = 0,767$; PU $\alpha = 0,77$; e ATU $\alpha = 0,674$; que também indicam uma consistência respeitável para cada uma das variáveis de aceitação tecnológica propostas pelo TAM.

Portanto, de uma maneira geral, os dados estatísticos indicam que os participantes, através do modelo TAM, perceberam que o protótipo é fácil de ser usado (PEOU *score* = 4,53), útil para o que ele se propõe a fazer (PU *score* = 4,86), e que os mesmos possuem um sentimento positivo quanto ao seu uso (ATU *score* = 4,49), e que o questionário possui a confiabilidade respeitável, próximo a **muito bom** sobre seus resultados ($\alpha = 0,798$) de acordo com o *Alpha de Cronbach*.

VII. CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

A construção de jogos a partir de processos de negócio pode trazer inovações para as instituições que buscam a interação com os atores dos processos, na medida que eles podem ser uma fonte de conhecimento para os jogadores. Os jogos baseados nos processos organizacionais, podem ser um meio de que as pessoas possam executar as atividades de processos de forma lúdica, permitindo erros em sua execução, aprendizado e treinamento, além de convidar os jogadores a refletirem sobre como ele é executado na prática.

Para construir estes jogos, as pessoas envolvidas precisam compreender minimamente sobre linguagens de modelagem de processos de negócio, suas notações, regras e significados. Pois para que um jogo represente a

execução de um processo organizacional, todos os componentes do processo de negócio devem ser representados com fidelidade. Além disso, a transformação dos elementos do processo para elementos do design do jogo pode ser uma tarefa complexa, pois estes podem ser representados de diferentes maneiras, dependendo do gênero de jogo escolhido. Isso por ser uma tarefa custosa no design do jogo, pois os designers terão de adquirir o conhecimento prévio sobre modelagem de processos de negócio, além de imaginar formas de traduzi-los para elementos de design do jogo.

A partir da proposta de mapeamento de elementos de modelos de processo para elementos de design de jogos de Classe et al. [2018], neste trabalho foi apresentada a ferramenta “Process Model Game Design”, que foi concebida com intuito de apoiar a sistematização do design de jogos digitais baseados em processos de negócio, permitindo que os designer de jogos ganhem tempo na etapa de compreensão do processo, uma vez que a ferramenta propõe a execução do mapeamento dos elementos ao selecionar um gênero de jogo. Através dos seus módulos “Process Model Game Design” permite a criação de um documento de design organizando os principais elementos do processo de negócio mapeados. Este documento de design fica disponível on-line para que possa ser consultado e atualizado por toda a equipe de desenvolvimento, contribuindo, inclusive, com o histórico de evolução do projeto do jogo.

A partir de um exemplo de uso da ferramenta, é possível observar sua usabilidade através do exemplo do design do jogo Desaparecidos. Baseado no seu modelo de processo de negócio, os designers conseguiram o seu mapeamento de elementos e a versão inicial do GDD, agilizando o projeto do jogo. Além disso, a fim de averiguar a usabilidade e utilidade da ferramenta, uma prova de conceito sobre o protótipo da ferramenta, usando o modelo de aceitação tecnológica (TAM) e com designers de jogos, percebemos que, de acordo com os participantes, o protótipo é útil e fácil de ser usado, cumprindo o seu papel de organização e criação de documentos que ajudem a sistematização e design destes jogos.

A ferramenta apresenta as seguintes limitações: i) a plataforma no momento aceita somente arquivos BPMN para os modelos de processo, e apenas um arquivo por projeto de jogo, entretanto é necessário construir métodos para inclusão de vários modelos de processo em um mesmo processo, e o suporte a outras linguagens de modelagem; ii) a plataforma possui a configuração default de mapeamento entre elemento de BPMN e o gênero aventura, porém é preciso desenvolver mapeamentos para outros gêneros de jogos; iii) é preciso melhorar a interface de criação do GDD, uma vez que a mesma aparenta estar confusa para os usuários do sistema; iv) é necessário realizar a hospedagem da plataforma em um ambiente web, uma vez que o mesmo ainda se encontra em um ambiente de rede local; v) acreditamos que um módulo de storyboard (criação de narrativas) seria muito útil para o GDD, uma vez que este poderia auxiliar na construção dos diálogos e respostas do jogo; além de outras

funcionalidades que possam ser úteis ao design do jogo digital.

Este trabalho é parte de uma pesquisa maior que estudo a sistematização de jogos digitais baseados em modelos de processos de serviços públicos [15][19][20][24], que visa a possibilidade de pessoas não especialistas compreenderem processos de negócio, visando a estarem aptos a contribuir com suas inovações e melhorias. Como próxima etapa, esperamos construir os jogos digitais usando o método de design de jogos digitais baseados nos processos de negócio existentes nos serviços públicos, este método apoiado pela ferramenta “Process Model Game Design” e pelos documentos resultantes de seu processamento.

AGRADECIMENTOS

Renata Araujo é Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora pelo CNPq, Brasil, sob o número 305060/2016-3.

REFERÊNCIAS

- [1] W.S. Afandi, "Social Business Process Modeling: Opportunities and Challenges", in Hawaii University International Conferences, 2016.
- [2] A. Sharp and P. McDermott, Workflow modeling: tools for process improvement and applications development, Artech House, 2008.
- [3] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling and H.A. Reijers, Fundamentals of business process management, Springer, Berlin, 2013.
- [4] N. Pflanzl and G. Vossen, "Human-Oriented Challenges of Social BPM: An Overview", in Proceedings of the 5th International Workshop on Enterprise Modelling and Information Systems Architectures, 2013, pp. 163–176.
- [5] R.M. Araujo and A.M. Magdaleno, "Social BPM: Processos de Negócio, Colaboração e Tecnologia Social", in Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI), 2015.
- [6] R.M. Araujo, M.R.S. Borges, "The role of collaborative support to promote participation and commitment in software development teams", in Software Process Improvement and Practice, vol. 12, 2007, pp. 229-246.
- [7] P. Sriaraya, V. Visch, A. Vermeeren and M. Bas, "A cookbook method for Persuasive Game Design", in International Journal of Serious Games, vol. 5(1), 2018.
- [8] N. Pflanzl, T. Classe, R. Araujo and G. Vossen, "Designing Serious Games for Citizen Engagement in Public Service Processes" In Business Process Management Workshops, 2017, pp. 180-191.
- [9] N. Pflanzl, "Gameful Business Process Modeling" in EMISA. 2016.
- [10] N. Pflanzl and G. Vossen, "Challenges of Social Business Process Management" in 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 2014, pp. 3868–3877.
- [11] F. Laamarti, M. Eid and A.E. Saddik. "An overview of serious games" in International Journal of Computer Games Technology, 2014.
- [12] M.E. Rangiha and B. Karakostas. "Towards a meta-model for goal-based social BPM", in International Conference on Business Process Management, 2013.
- [13] P. Engiel, R. Araujo and C. Cappelli, "Designing Public Service Process Models for Understandability", in Electronic Journal of e-Government, 2014, pp. 95-111.
- [14] D. Michael and S. Chen, Serious Games - Games that Educate, Train, and Inform, Thomson Course Technology PTR, Boston, 2005.
- [15] T. Classe and R. Araujo, "Jogos Digitais Para Participação Cidadã em Processos de Prestação de Serviços Públicos", in Workshop de Teses e Dissertações SBSI (WTDSI), 2016.
- [16] L. Bennis and S. Benhlila, "Comparative study of the process model of Serious Game Design through the generic model DICE", in Advances in Intelligent Systems and Computing, 2015, pp. 47-52.
- [17] K. Salen, and E. Zimmerman, Rules of play: Game design fundamentals, Cambridge, Mass.: MIT Press, 2003.
- [18] J. Schell, The Art of Game Design A Book of Lenses, Burlington. USA: Morgan Kaufmann Publishers & Elsevier, 2009.
- [19] T. Classe, R. Araujo and G.B. Xexéo, "Desaparecidos RJ – Um Jogo Digital para o Entendimento de Processos de Prestação de Serviços Públicos", in Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), 2017.
- [20] T. Classe, R. Araujo and G.B. Xexéo, "De Processos de Negócio para Jogos Digitais: Uma Proposta de Mapeamento", in Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI), 2018.
- [21] W.M.P. Van Der Aalst, A. Ter Hofstede and M. Weske, "Business process management: A survey", in International conference on business process management, 2003, pp.1-12.
- [22] R.S. Aguilar-Saven, "Business process modelling: Review and framework", in International Journal of production economics, v.90(2), 2004, pp. 129-149.
- [23] H.A. Reijers, T. Slaats and C. Stahl, "Declarative modeling-An academic dream or the future for BPM?", in Business Process Management, Springer, 2013, pp. 307-322.
- [24] T. Classe, R. Araujo and G.B. Xexéo, "Jogos Digitais Baseados em Processos de Prestação de Serviços Públicos: Um Estudo Exploratório", in International Journal of Game Studies (Ludica), v.2(2), 2018, pp. 26-56.
- [25] Sensinum, "What is proof of concept in software development? Likely something else than you think", Sensinum, 2016. Available at: <https://sensinum.com/proof-of-concept-in-software-development/>
- [26] OMG. "Object Management Group". 2017.
- [27] F.M. Santoro, M.R.S. Borger and J. Pino, "Acquiring knowledge on business processes from stakeholders' stories", In: Advanced engineering informatics, vol. 24(2), 2010, pp. 138 -148.
- [28] F. Schönthaler, G. Vossen, A. Oberweis and T. Karle, Business Processes for Business Communities: modeling languages, methods, tools, Springer, German, 2012.
- [29] T. Susi, M. Johannesson and P. Backlund, "Serious Games: An Overview", in Sweden: Institutionen För Kommunikation Och Information, 2007, pp. 28.
- [30] R.A. Santos, V.A. Góes and L.F. Almeida, L.F., "Metodologia OriGame: um processo de desenvolvimento de jogos", in Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGames), 2012.
- [31] I. Bogost, Persuasive games: The expressive power of videogames, MIT Press, 2007.
- [32] J. Solís-Martínez, J.P. Espada, N. García-Menéndez, B.C.P. G-Bustelo and J.M.C. Lovelle, "VGPM: Using business process modeling for videogame modeling and code generation in multiple platforms", in Computer Standards & Interfaces, vol. 42, 2015, pp. 42-52.
- [33] T. Classe, R. Araujo and G.B. Xexéo, "Combining Business Process Models into Digital Games Design: A Literature Review", in RelateDIA - Relatórios Técnicos do Departamento de Informática Aplicada da UNIRIO, 2018. Available at: <http://www.seer.unirio.br/index.php/monografiasppgi/article/view/7206/6373>
- [34] A.S. Zahari, L.A. Rahin and M. Mehat, "A review of modelling languages for adventure educational games", in International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS), 2016, pp. 495-500.
- [35] F. Davis. "A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results", (Doctoral dissertation), MIT Sloan School of Management, MIT Sloan School of Management, 1986.
- [36] M. Gasparin, H.M. Isabela and S.C. Cristine, "Psychometric properties of the international outcome inventory for hearing AIDS.", in Brazilian journal of otorhinolaryngology 76.1, pp. 85-90, 2010.
- [37] J. Nielsen, "Why you need to test with 5 users", Nielsen Norman Group: Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting, 2000