

Representações Alternativas e Interativas de Modelos de Processos de Serviços Públicos

Cauê de Souza Melo¹, Tadeu Moreira de Classe^{1,2},
Márcio Rocha Ferreira², Ronney Moreira de Castro³

¹Departamento de Informática Aplicada (DIA)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

²Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

³Departamento de Ciência da Computação (DCC)
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

caue.melo@uniriotec.br, tadeu.classe@uniriotec.br
marcio.ferreira@edu.unirio.br, ronney.castro@ufjf.br

Abstract. *Public services are business processes delivered by public institutions to society (citizens or other institutions). Citizens need to understand how public institutions perform and execute them to improve them. In general, organizations present business process models in BPMN diagrams. They are static representations that demand that people know their symbols to understand how the organization works. It is very complex considering the ordinary citizens. Thus, providing alternatives and interactive business process models that describe public process services to those people is an attractive idea. In this article, we compare BPMN models to models based on interactive narratives (IN) and digital games (DG), analyzing if they allow easy identification of elements in business process models and if the alternative representations are evident to people. We performed a quasi-experiment-based evaluation, splitting participants into three experimental groups (BPMN, IN, DG) and evaluated their answers quantitatively. As a result, we observed no significant difference among process model representations that evidence that people perceived IN and DG as good as traditional BPMN models.*

Keywords. *Interactive narrative, Digital games, BPMN, Process model, Public services.*

Resumo. *Serviços públicos podem ser considerados processos de negócio, praticados por organizações públicas com público alvo sendo a sociedade (pessoas ou instituições). Entender como estes processos funcionam é fundamental para que estes processos possam ser executados da melhor forma possível. No geral, modelos de processos de negócio são apresentados em linguagens como a Business Process Modeling and Notation (BPMN), além de serem representações estáticas, demandam que as pessoas conheçam seus símbolos para que entendam os detalhes de sua execução, o que é um fator complicador se considerarmos a sociedade no geral. Assim, desenvolver modelos de processos de negócio alternativos e interativos para serviços públicos se torna uma ideia bastante atraente. Neste artigo, o objetivo é comparar a identificação de elementos e a percepção de clareza de um modelo de processo BPMN de um processo de serviço público em relação às abordagens de representações alternativas como a narrativa interativa (NI) e jogos digitais (JD). A avaliação do estudo foi feita a partir de um quasi-experimento, separando os participantes/cidadãos em 3 grupos (BPMN, NI, JD) e os dados analisados quantitativamente. Como resultados, observou-se que não existiu diferença significativa entre as representações dos modelos de processo,*

indicando que as pessoas perceberam que as abordagens alternativas são tão boas quanto a tradicional.

Palavras-chave. *Narrativas interativas, Jogos digitais, BPMN, Modelo de processo, Serviços Públicos.*

1. Introdução

Em tratando de organizações públicas, os processos de negócio frequentemente são apresentados como serviços públicos, sendo estes prestados para outras instituições e organizações [Janssen et al. 2019, Classe et al. 2021a]. Fazer com que estes processos/serviços sejam entendidos pelas pessoas/cidadãos, é um ponto crucial para inovar e melhorar a maneira como são entregues para a sociedade [Hassan 2017, Buheji 2019]. Entretanto, esta não é uma tarefa tão simples, uma vez que, nem sempre, as representações dos processos são compreensíveis a qualquer tipo de público [Ferreira e Classe 2022b, Classe e de Araujo 2023].

A modelagem gráfica é uma das maneiras mais tradicionais de se representar processo de negócio pelas organizações, sendo a *Business Process Modeling and Notation* (BPMN) a linguagem internacionalmente difundida e uma das mais utilizadas [OMG 2010]. Porém, estas representações não são plenamente entendidas por pessoas que não tenham conhecimento semântico sobre seus símbolos, podendo ocasionar erros na compreensão do processo [Chinosi e Trombetta 2012].

Uma forma de representar um modelo de processo para um público mais leigo (cidadãos normais) é por meio de modelagem em linguagem natural [Gonçalves et al. 2010]. Esta linguagem é mais simples de ser entendida, já que se aproxima da linguagem escrita e falada pelas pessoas. Contudo, para manter a clareza e exatidão, o modelo de processo em linguagem natural é transcrito de forma redundante e altamente detalhada, transformando o texto em uma peça cansativa de ler e ainda faz com que detalhes importantes sejam perdidos [Ferreira e Classe 2022b]. Neste contexto, é oportuno buscar por diferentes maneiras para se comunicar e apresentar modelos processo de negócio de forma simples para as pessoas [Classe et al. 2021b].

Já existem propostas para a representação alternativa de modelos de processo em formato de histórias [Gonçalves et al. 2010a, Gonçalves et al. 2010b, Ferreira et al. 2022] e, até mesmo, gêneros de jogos digitais, como os jogos digitais baseados em processos de negócio (JDBPN) que também são aplicados em serviços públicos [Classe et al. 2019a, Classe et al. 2021a]. Embora estas propostas mostrem representações alternativas, nos trabalhos encontrados na literatura sobre o assunto não é apresentada uma comparação entre a assertividade na identificação dos elementos do modelo do processo (BPMN, narrativa ou JDBPN), nem da percepção de clareza da representação pelas pessoas/cidadãos.

A partir disso, o presente estudo tem como objetivo principal realizar uma avaliação, comparando um modelo de processo de negócio de um serviço público representado por BPMN, a narrativa interativa e um JDBPN, analisando quais das formas de representação do modelo permitiu que as pessoas: i) identificassem corretamente seus elementos e, ii) quais representações foram percebidas como mais claras pelas pessoas.

Para isso, o método *Scripting Your Process* (SYP) foi usado para a criação de uma narrativa interativa sobre um modelo de processo de negócio descrito em BPMN e, posteriormente, o método *Play Your Process* (PYP) usado no desenvolvimento do JDBPN correspondente. Como forma de avaliação, foi planejado um estudo quasi-experimental para que os participantes do estudo pudessem avaliar as representações e responder a um questionário em relação a elas. Por fim, os dados foram analisados quantitativamente

considerando técnicas de estatística descritiva e inferencial para a comparação das representações do processo de negócio.

Visto isso, este artigo está organizado em: Seção 2 são apresentados os conceitos fundamentais. A Seção 3 aborda alguns trabalhos correlatos. Na Seção 4 é apresentado o modelo de processo do serviço público selecionado usado em linguagem BPMN e as representações alternativas em forma de narrativa interativa e jogo digital baseado em processo de negócio. A avaliação comparativa entre as representações do modelo é realizada na Seção 5. Por fim, as considerações finais são apresentadas na Seção 6.

2. Conceitos Relacionados

2.1. Modelagem de Processos de Negócio

A Gestão dos Processos de Negócios (GPN) é uma disciplina desenhada para auxiliar na gestão dos processos organizacionais, tendo como uma de suas etapas a modelagem de processos de negócio [Dumas et al. 2018, Weber et al. 2022].

Como resultado dessa etapa, é apresentado um modelo de processo, geralmente gráfico, descrito por alguma linguagem de modelagem de processos ou até mesmo, em formato verbal (narrado) usando texto [Dumas et al. 2018]. Isso permite o levantamento e descrição de um modelo do processo existente (*AS-IS*) ou um modelo de processo proposto/futuro e redesenhado (*TO-BE*). Este último é usado quando uma melhoria ou inovação a ser implementada deve ser refletida [ABPMP 2013].

Um dos objetivos da GPN é fazer com que profissionais de diferentes áreas da organização tenham o mesmo entendimento e perspectiva sobre os seus processos de negócio. A formalização dos modelos em um único formato de representação possibilita que as pessoas os entendam e discutam de maneira homogênea. Diante disso, o modelo de processo de negócio é uma representação gráfica ou textual que simplifica o entendimento relacionado à execução sequencial das atividades que compõem o processo organizacional, representando suas atividades, fluxos de execução, atores, eventos, decisões, regras e recursos utilizados na execução do processo [Weber et al. 2022].

2.2. Entendimento de Serviços Públicos

As mudanças nas formas de prestação dos serviços ocasionadas pelos ideais de democracia digital, são um ponto crítico para o fornecimento e entrega de serviços públicos, pois os cidadãos demandam maior agilidade e transparência em sua prestação [Brown et al. 2014].

Embora atualmente haja este ideal de melhoria na prestação de serviços públicos, Winters et al. [2014] questionam o porquê de os governos falharem em prover os serviços básicos, fazendo com que o cidadão não se interesse sobre como eles funcionam. Estes autores argumentam que a falta de recursos, de gerenciamento adequado e a forma como as informações sobre a utilização dos recursos públicos são passadas para o cidadão, influenciam diretamente na forma e na qualidade que os serviços são entregues à sociedade.

A modelagem de processos também é constantemente usada pelas instituições públicas para a melhoria do desempenho de seus processos, seja para o conhecimento organizacional sobre o funcionamento de algum departamento [Kovačič 2007], ou no apoio à tomada de decisões, renovação e redesenho de processos públicos [Gayialis et al. 2016]. Contudo, é necessário que tais modelos possam ser representados por meios mais compreensíveis para todas as pessoas, visando, assim, que os cidadãos possam contribuir em suas melhorias [Ferreira e Classe 2022b, Classe e de Araujo 2023].

2.3. Narrativas Interativas

Em um processo evolutivo natural, as narrativas que eram feitas em papel (livros e outros) migraram para o ambiente digital, proporcionando aos leitores uma experiência mais envolvente [Douglas 2001]. Uma dessas evoluções foram as narrativas interativas, as quais permitem ao leitor a oportunidade de interagir com a história, dando-lhe um papel ativo, capaz de atuar sobre o conteúdo a partir de suas ações, decisões e escolhas [Malta 2018].

Os consumidores desse tipo de narrativa se tornam ativos, ganham presença e identificação, são envolvidos na experiência e a compartilham uns com os outros [Castells 2011]. Como explicado por [Castells 2011], essa interação tem como objetivo envolver o consumidor na obra de forma a complementar e enriquecer a narrativa, provendo uma experiência com mais valor, variada, completa e imersiva. Por este motivo, é preciso que ela seja muito bem estruturada, de modo a não apresentar inconsistências, uma vez que possui início, mas pode apresentar vários finais [Luo et al. 2015].

Neste contexto, as narrativas são experiências digitais nas quais os espectadores (aqui, jogadores) criam ou influenciam ações na linha temporal da história. Normalmente isso ocorre por meio de linguagem textual. Nelas, os jogadores podem assumir o controle de um personagem em um mundo fictício, enviar comandos para controlar um personagem por computador ou manipular o ambiente do mundo e os eventos que acontecem [Montfort 2005].

2.4. Jogos Digitais Baseados em Processos de Negócio

Jogos Digitais Baseados em Processos de Negócio (JDBPN), são um sub gênero de jogos sérios que representam um processo de negócio de forma lúdica, possibilitando que gestores, executores e clientes “joguem” o processo de negócio, apreendendo sobre os objetivos, atividades, práticas, valores, desafios e limitações dos processos representados pelo jogo em um formato lúdico e menos burocrático [Classe et al. 2019a].

Os JDBPNs são projetados através do método *Play Your Process* (PYP) [Classe et al. 2019b], o qual fornece suporte aos *game designers* na concepção desse gênero a partir de modelos BPMN. O método PYP encapsula em suas etapas o método SYP (*Scripting Your Process*) [Ferreira e Classe 2022a] o qual, além de dar suporte na criação do roteiro para o JDBPN, também gera como resultado uma narrativa interativa para a validação do processo com os gestores envolvidos.

Portanto, o PYP orienta a equipe de *design*, acompanhada por analistas e gestores de processo a mapear todos os elementos do modelo de negócio para a especificação do jogo a ser criado. Após a criação dessa especificação, o jogo começa a ser desenvolvido, para posteriormente se validado e avaliado pelas pessoas executoras do processo [Classe et al. 2019b].

3. Trabalhos Relacionados

A literatura relacionada já apresentou diferentes trabalhos que buscam apresentar modelos de processo de negócio de forma textual [Gonçalves et al. 2010a, Gonçalves et al. 2010b], em formato de narrativa interativa [Ferreira et al. 2022] e, até mesmo em jogos digitais [Classe et al. 2019b, Classe et al. 2021a]. Contudo, a análise e comparação destas formas de representação de modelo de processo de negócio ainda é pouco explorada pelas pesquisas envolvendo formas de interatividade de representação de modelos de processo.

Classe et al. [2019], ao escrever sobre o método PYP, descreve como um método de suporte para a criação dos JDBPN, sendo desenvolvidos e avaliados diversos jogos. O mesmo acontece em relação às narrativas interativas. No trabalho de Ferreira et al. [2022], também são apresentadas diferentes demonstrações da criação de roteiros e narrativas interativas a

partir de modelos de processo em BPMN. Porém, tais representações não são avaliadas e comparadas à modelos de processos tradicionais em BPMN.

Embora tais trabalhos sirvam de base para o estudo apresentado neste artigo, eles não realizaram a comparação entre as percepções dos usuários em relação às formas de representação do modelo de processo de negócio. Este é o principal diferencial desta pesquisa, uma vez que se foca em comparar as três representações de modelos de processo e analisar quais delas são mais simples e permitem identificação de seus elementos com maior clareza.

4. Representações Alternativas e Interativas de Processos de Serviços Públicos: O Modelo de Processo de Transferência Interna de Curso

Os serviços públicos também podem ser descritos como processos de negócio. Sua principal diferença em relação a processos privados é apenas o contexto do público alvo (cidadão) e as regras que o delimitam (leis, decretos, normas etc.) [Classe et al. 2021a].

Neste artigo, o processo de negócio real do serviço público de “Transferência Interna” de uma universidade pública brasileira foi usado como modelo de processo analisado e, também, como matéria prima para a geração da narrativa interativa e do JDBPN (Figura 1). Este processo descreve a execução da troca de curso pelos alunos da instituição. Dentre os vários processos possíveis da universidade esse foi selecionado, uma vez que foi considerado como um exemplo simples, porém que possui uma representação gráfica com o mínimo de símbolos da notação BPMN necessários para a construção narrativa como: desvios e decisões (*gateways*), uma quantidade maior que 5 tarefas (*tasks*), possui mais de dois atores envolvidos (*lanes*), apresenta eventos de início e fim (*events*) e, possui recursos e objetos (*resources*) associados às tarefas.

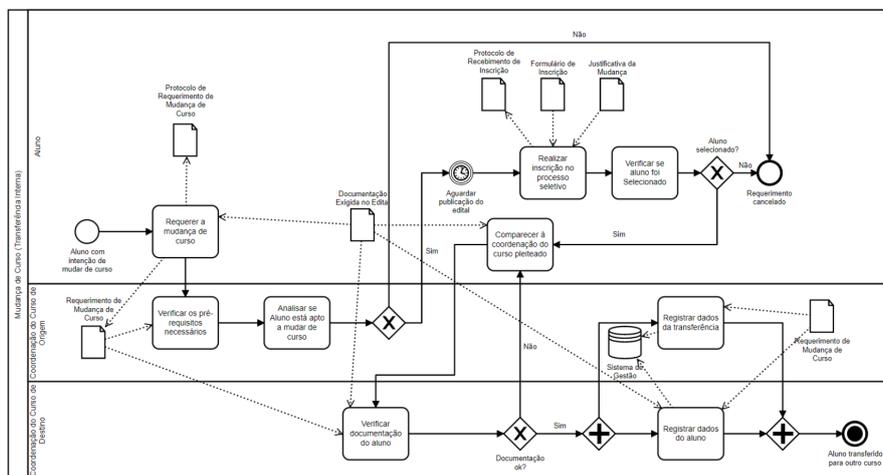


Figura 1. Processo de transferência interna em BPMN.

4.1. A Narrativa Interativa

O projeto da narrativa interativa foi conduzido usando o método SYP [Ferreira et al. 2022], tendo apoio ferramental do software SYPAApp. Para que o método SYP seja executado, o SYPAApp recebe como entrada o arquivo “.bpmn” do modelo de processo e o converte automaticamente em uma lista de sentenças textuais para cada elemento do modelo de processo. Desta lista são criadas as cenas da narrativa, preenchendo aspectos de cenário, tempo, falas de narrador, personagens envolvidos na cena e seus diálogos (Figura 2). Além disso, de acordo com o método SYP, o sistema também sugere, automaticamente, possíveis

personagens para história, obtidos a partir das raias do modelo de processo. Neste momento, é possível informar características do personagem como: nome e seu arquétipo segundo a jornada do herói [Vogler 2015]. Por fim, o sistema converte todas as informações das cenas em um roteiro narrativo, exportando-o para uma narrativa interativa no formato Ink¹ e convertida para um HTML interativo (Figura 3).

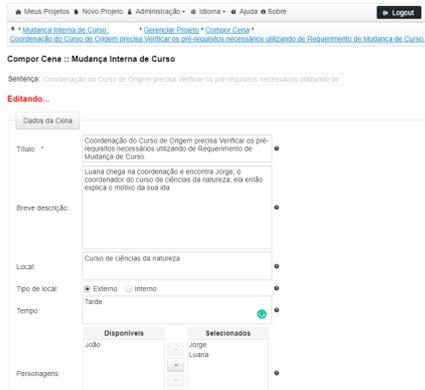


Figura 2. Composição de cena.



Figura 3. Narrativa interativa.

4.2. O JDBPN

O projeto do jogo digital usou o método PYP como guia para sua concepção. Tal como o SYP, o PYP usa como matéria prima o arquivo “.bpmn” do modelo de processo e converte todos os seus elementos para o design do jogo como: personagens, ações, regras, decisões, ambientes, localidade, etc. (Figura 4), organizando todos estes aspectos de maneira a compor um documento de *design* de jogo (*game design documento* - GDD) que guiará os *designers* na representação do modelo do processo de negócio para o mundo do jogo. Em relação ao elemento narrativo, embora o método PYP preveja seu preenchimento, optou-se por utilizar o mesmo roteiro anteriormente gerado pelo SYP, a fim de manter a compatibilidade narrativa entre as representações do modelo de processo de negócio (Figura 5). Por fim, a estética do jogo utilizou-se das ambientações e cenários reais em que o serviço público é prestado, de modo a contribuir com a auto-identificação dos jogadores em relação ao processo de negócio representado.



Figura 4. Tarefa do processo.

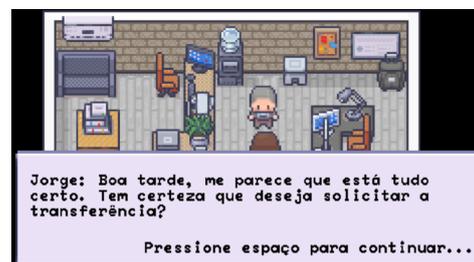


Figura 5. Narrativa do jogo.

5. Avaliação das Representações

5.1. Planejamento

A definição da avaliação pode ser apresentada segundo a abordagem GQM (*Goal-Question-Metric*) [Basili 1992], como: **analisar** o BPMN, a narrativa interativa e o jogo digital baseado em processo de negócio; **com o propósito de** comparação; **no que diz respeito**

¹<https://www.inklestudios.com/ink/>

a identificação de elementos e a percepção de clareza de representação; **no contexto de** representação do modelo de processo; **na visão de** possíveis usuários do processo/serviço.

Para a comparação destes três tipos de representação do modelo de processo de negócio (BPMN, NI e JDBPN), foi realizado um estudo quasi-experimental, com possíveis usuários do processo/serviço. A distribuição das representações aconteceu de maneira aleatória, ou seja, cada pessoa que acessava a pesquisa, era redirecionada a um dos três possíveis formulários de avaliação. Os formulários exibiam para o participante apenas um dos tipos de representação do modelo de processo e, em seguida, os participantes respondiam questões sobre os elementos do modelo do processo e sua percepção de clareza de representação.

Deste modo, por ser a representação padrão de modelos de processo, um grupo de controle foi relacionado aos participantes que tiveram acesso à representação em BPMN. Enquanto, os participantes que tiveram acesso ao formulário com a narrativa interativa ou o JDBPN, faziam parte de grupos de intervenção experimental.

Os formulários foram projetados em seções distintas sobre: 1) identificação dos elementos do modelo do processo e 2) percepção sobre a forma de representação. A seção de identificação de elementos do processo (1) foi composta por 7 questões (Tabela 1) discursivas, nas quais os participantes deveriam transcrever textualmente elementos do processo. Por fim, a seção de percepção de representação do modelo era composta por 14 afirmações relacionadas à clareza, facilidade, utilidade e aprendizado do participante. Nesta seção, as respostas foram coletadas a partir de uma escala *Likert* de 7 posições, variando entre 1 (discordo totalmente) e 7 (concordo totalmente).

Cabe ressaltar que esta pesquisa não foi submetida ao comitê de ética (CEP), uma vez que, de acordo com a Resolução CNS nº 510/16², em seu artigo 1º, indica não ser necessária a apreciação de ética em pesquisas de opinião sem identificação dos participantes. Entretanto, antes de qualquer resposta nos formulários, foi apresentado aos participantes um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O TCLE expunha claramente os objetivos do estudo, que nenhuma informação sensível sobre o perfil do seria coletada, sendo toda a pesquisa guiada pela lei geral de proteção de dados brasileira (LGPD).

O formulário foi enviado em grupos de discussão, listas de e-mail e mídias sociais às pessoas no dia 19/12/2022, estando *online* até o dia 02/01/2023. Após o fechamento, foram computadas **33 respostas dos participantes**, sendo: 13 respostas para BPMN, 10 respostas para NI e 10 para JDBPN. Os dados dos formulários foram extraídos em formato “.csv” e foi utilizada a ferramenta *R Statistics (4.1.3)* para o tratamento, interpretação e avaliação das informações.

5.1.1. Ameaças à validade do estudo

Dentre as mais variadas ameaças de validade possível em estudos quantitativos baseados em quasi-experimentos, neste estudo foram identificadas: a principal **ameaça de conclusão** pode ser atribuída ao poder estatístico dos métodos de análise, devido à existência de diferentes modelos estatísticos e várias maneiras com que são empregados, sendo mitigados a partir do uso de técnicas em conformidade com escala, tamanho e comportamento da amostra.

Como ameaças de **validade interna** foi possível identificar: **ameaça de construção**, devido à expectativa do pesquisador, a qual foi tratada por meio da ausência de contato com os grupos experimentais; **ameaça de treinamento**, onde os participantes desconheciam

²<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>

qual seria a representação do modelo de processo que receberiam, sendo minimizado pela aleatoriedade na alocação do grupo; **desgaste**, sendo mitigado limitando o estudo em 20 minutos.

5.2. Resultados da Avaliação

5.2.1. Identificação de Elementos

Para observar e comparar a identificação dos elementos do processo, em cada uma das representações do modelo, foi solicitado aos participantes que escrevessem a resposta de forma simples e direta. A análise aconteceu em forma de checagem manual, sendo computado o percentual de respostas corretas. Para fins de razoabilidade, foram consideradas como corretas respostas diferentes em contextos diferentes, desde que a resposta dada estivesse completa e correta para o processo de negócio apresentado.

A partir dos dados apresentados na Tabela 1, é possível traçar uma comparação inicial entre as formas de representação dos modelos de processo de negócio. Pode-se perceber que a representação em narrativas interativas apresentou uma maneira de identificar elementos do modelo de processo um pouco melhor que as demais representações (87%). Enquanto as representações de BPMN e JDBPN, apresentaram percepções muito próximas, respectivamente, 77% e 76%.

Tabela 1. Identificação de elementos nas representações do modelo de processo.

Código	Descrição	BPMN	NI	JDBPN
C1	Quando o serviço (processo) começa?	80%	100%	100%
C2	Quando o serviço (processo) termina?	80%	90%	100%
C3	Quem são as pessoas e/ou departamentos que executam as tarefas no serviço (processo)? Qual sua função?	70%	90%	69%
C4	Quais são os documentos e recursos existentes para a execução das atividades do serviço (processo)?	80%	100%	54%
C5	Quais são as atividades executadas no decorrer do serviço (processo)?	70%	70%	54%
C6	Quais são as tomadas de decisão e/ou variações de fluxo/caminhos (<i>gateways</i>) do serviço (processo)?	80%	70%	77%
C7	Descreva a seqüências de tarefas executadas no serviço, desde o momento que se inicia a sua solicitação, até o encerramento.	80%	90%	77%
Média		77%	87%	76%

Tais observações também podem ser feitas analisando a Figura 6. Não é difícil perceber que a mediana da representação NI está realmente um pouco acima das demais. Em relação ao JDBPN e o BPMN, as medianas estão próximas porém, é possível destacar que há uma variação maior na identificação de elementos nos JDBPN em relação ao BPMN, que apresenta uma identificação de elementos um pouco mais uniforme.

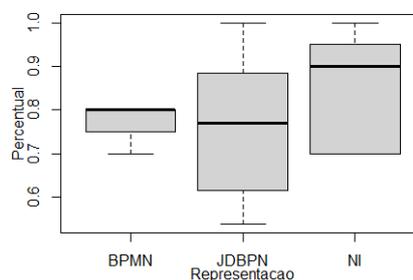


Figura 6. Identificação de elementos.

A fim de analisar se é possível dizer que NI e JDBPN são melhores que BPMN, foi realizada uma análise estatística de inferência (Tabela 2). Neste sentido, é necessário dizer que para comparação estatística o nível de significância dos dados (*alpha*), foi definido um intervalo de confiança de 95% ($p\text{-value}=0,05$) [Asadoorian e Kantarelis 2005, Byrne 2007].

Neste tipo de análise, para determinar o teste estatístico de inferência corretamente, é necessário verificar a normalidade dos dados. Como o universo amostral de cada conjunto de dados neste estudo é menor que 30 indivíduos, o teste de normalidade mais indicado é o

Tabela 2. Estatística inferencial - identificação de elementos nas representações

Representação	Identificação de Elementos	
	Normalidade	Kruskal-Wallis
BPMN	2,27E-04	0,522
NI	4,00E-02	
JDBPN	2,30E-02	

Shapiro-Wilk. Ao aplicar a verificação, percebeu-se que todas as amostras de representação do modelo de processo possuíam *p-value* menor que 0,05, indicando que as amostras não seguem o comportamento de normalidade. Neste caso, é indicado um teste de hipótese, e o mais apropriado é o *Kruskal-Wallis* (já que existe a comparação de 1 grupo de controle e 2 tratamentos). Ao aplicar o teste foi possível observar que seu *p-value* era maior que 0,05 (0,522), o que indica que não é possível dizer que NI e JDBPN possibilitaram uma maior identificação de elementos que os modelos em BPMN, embora haja um indicativo de que através da NI, houve identificação média maior que os demais.

5.3. Percepções de Clareza nas Representações de Modelos de Processo de Negócio

Nesta questão foi analisada a percepção dos participantes em relação à clareza na representação do modelo de processo apresentada. A Tabela 3 e Figura 7 apresentam uma comparação entre as representações, sendo possível observar que, na média, não há muita variação entre elas, tendo uma ligeira melhor percepção no JDBPN. Tanto na tabela quanto na figura é possível perceber que todas as formas de representação, na média, foram percebidas como parecidas. Embora, a representação de NI tenha uma mediana um pouco abaixo de BPMN e JDBPN.

Tabela 3. Percepção de clareza da representação do modelo de processo.

Código	Descrição	BPMN	NI	JDBPN
Q1	O processo foi apresentado de forma clara	5,8	5,8	6,4
Q2	O processo apresentado foi fácil de entender	6,0	6,1	6,4
Q3	A representação processo apresentada foi útil para entendê-lo	6,3	6,4	5,8
Q4	Foi fácil identificar as tarefas executadas no processo	6,1	5,5	5,9
Q5	Foi fácil identificar como o processo começa	6,8	5,6	5,8
Q6	Foi fácil identificar como o processo termina	6,9	6,5	6,5
Q7	Foi fácil identificar os envolvidos (pessoas e/ou departamentos) do processo	6,4	6,1	6,1
Q8	Me senti confortável em responder questões sobre as características sobre processo	5,6	5,9	5,9
Q9	Eu, como possível usuário, considero essa forma de representação do processo ideal para entendê-lo	4,3	5,0	5,1
Q10	Tenho todo o conhecimento necessário para entender o processo, apenas usando a representação apresentada	5,6	5,2	5,8
Q11	Seria interessante que mais processos fossem representados dessa maneira para as pessoas	4,6	5,7	5,5
Q12	Com a representação do processo me senti mais confiante, caso eu precise solicitá-lo no futuro	5,4	5,5	5,5
Q13	A representação deveria ser usada como forma de explicar o processo para todas as pessoas	3,2	5,5	5,1
Q14	De maneira geral, essa representação do processo contribui de forma eficaz para meu aprendizado sobre seu funcionamento	5,9	5,2	5,5
Média		5,6	5,7	5,8

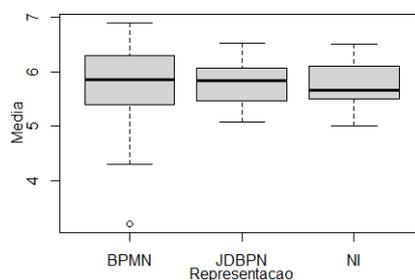


Figura 7. Clareza na representação do modelo.

Ao analisar os dados por técnicas de estatística inferencial (Tabela 4), usando o teste de *Shapiro-Wilk*, percebeu-se que todos os conjuntos de dados obtiveram *p-value* maior que 0,05, indicando que elas seguem o comportamento de normalidade. Desta maneira, observado tal comportamento dos dados, o teste estatístico recomendado é o ANOVA. Ao aplicar o teste observou-se que seu *p-value* era maior que 0,05 (0,816), indicando

a possibilidade de não haver distinção sobre a clareza da representação dos modelos de processo de negócio pela percepção dos participantes. Embora, seja possível perceber que em determinados itens (Tabela 3), uma representação obteve melhores percepções de clareza que as outras.

Tabela 4. Estatística inferencial - clareza entre representações

Representação	Clareza da Representação	
	Normalidade	ANOVA
BPMN	0,145	0,816
NI	0,801	
JDBPN	0,583	

6. Considerações Finais

Modelos de processos de negócio em linguagens gráficas trazem um obstáculo para o entendimento de tais processos por pessoas comuns. Isso é um problema ao pensar em processos de prestação de serviços públicos, nos quais os cidadãos precisam entender o funcionamento deles para que possam ser solicitados de forma correta. Portanto, é essencial desenvolver meios de representações alternativas e interativas, que permitam melhor compreensão dos de tais serviços públicos.

Assim, este artigo teve como objetivo principal avaliar meios alternativos e interativos de representar modelos de processos de negócio de prestação de serviços públicos usando narrativa interativa e jogo digital e comparando-os a um modelo BPMN. As questões do estudo se basearam em comparar tais representações em relação a: 1) identificação de elementos do modelo e 2) percepção de clareza da representação.

A partir disso, percebeu-se que, representações alternativas em forma da narrativa interativa e jogo digital, permitiram a identificação dos elementos dos processos de forma tão eficaz quanto os modelos em BPMN. E tal observação também pôde ser feita em relação à clareza das representações, não podendo dizer que houve diferenças significativas entre elas. Assim, pode-se dizer que há indícios que formas alternativas e interativas de representar modelos de processos podem ser tão eficientes e eficazes quanto o BPMN.

Porém, há uma limitação da pesquisa que merece ser destacada. Embora fossem coletados para este artigo, não foram analisados os perfis dos participantes em relação à modelagem de processos de negócio. Como a divisão dos grupos entre controle e tratamento foi feita de forma aleatória, é possível que exista algum desbalanceamento entre eles. Isso pode ser mitigado em trabalhos futuros a partir da análise prévia dos perfis dos participantes, separando-os em grupos por critérios de conhecimento.

Contudo, é necessário refletir sobre o esforço despendido para conceber tais representações alternativas dos modelos de processo. Embora tivessem resultados similares se comparados a modelos BPMN, elas são consideravelmente mais custosas para se desenvolver. Uma vez que estas abordagens usam BPMN como matéria prima para seus artefatos finais, é possível se questionar sobre até que ponto o esforço para a sua construção vale a pena.

Por fim, embora o trabalho apresente algumas limitações, a visão de transformar modelos de processo de negócio estáticos de um serviço público em sistemas interativos pode trazer oportunidades para a proposta de modelos abertos e colaborativos. Portanto, este trabalho além de abordar tal temática, está alinhado aos GrandDGamesBR 2020-2023, em relação ao desafio de “*Games as Mediating Platforms in an Open and Digital World*” [Classe e de Araujo 2023], trazendo a propostas de deixar mais próximas organizações e sociedade por meio de representações lúdicas e interativas de seus processos organizacionais.

Referências

- ABPMP (2013). *BPM CBOK: business process management common body of knowledge*. Association of Business Process Management Professionals, Chicago, USA, 3.0 edition.
- Asadoorian, M. O. e Kantarelis, D. (2005). *Essentials of inferential statistics*. University Press of America.
- Basili, V. R. (1992). Software modeling and measurement: the goal/question/metric paradigm. *Technical Report: University of Maryland*, 1(CS-TR-2956, UMIACS-TR-92-9).
- Brown, A. W., Fishenden, J., e Thompson, M. (2014). Revolutionising digital public service delivery: A uk government perspective. *Digitizing government understanding and implementing new digital business models*, pages 1–13.
- Buheji, M. (2019). Re-inventing public services using gamification approaches. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 9(6):48.
- Byrne, G. (2007). A statistical primer: Understanding descriptive and inferential statistics. *Evidence based library and information practice*, 2(1):32–47.
- Castells, A. G. (2011). The interactive documentary. definition proposal and basic features of the new emerging genre. In *Mcluhan Galaxy Conference, Conference Proceedings*, pages 367–378.
- Chinosi, M. e Trombetta, A. (2012). Bpmn: An introduction to the standard. *Computer Standards & Interfaces*, 34(1):124–134.
- Classe, T. M., Araujo, R., e Xexéo, G. (2019a). Jogos digitais baseados em processos de negócio. *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Classe, T. M., Araujo, R. M., Xexéo, G. B., e Siqueira, S. W. M. (2021a). Public processes are open for play. 2(4).
- Classe, T. M. e de Araujo, R. M. (2023). Games as mediating platforms in an open and digital world. In Santos, R. P. d. e Hounsell, M. d. S., editors, *Grand Research Challenges in Games and Entertainment Computing in Brazil - GrandGamesBR 2020–2030*, pages 67–88, Cham. Springer Nature Switzerland.
- Classe, T. M., De Araujo, R. M., Xexéo, G. B., e Siqueira, S. (2019b). The play your process method for business process-based digital game design. *International Journal of Serious Games*, 6(1):27–48.
- Classe, T. M., Janssen, F., e Araujo, R. (2021b). Vapbr: Values in digital games for public service in brazil. *International Journal of Serious Games*, 8(4):25–48.
- Douglas, J. Y. (2001). *The end of books—or books without end?: reading interactive narratives*. University of Michigan Press.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., e Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of business process management*. Springer, Heidelberg, 2nd. edition.
- Ferreira, M. R. e Classe, T. M. (2022a). Sypapp-suporte ao design de narrativas para jogos baseados em modelos de processos de negócio. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 99–108. SBC.
- Ferreira, M. R. e Classe, T. M. d. (2022b). Narratives for business processes-based digital games: Systematic mapping of the literature. In *XVIII Brazilian Symposium on Information Systems*, pages 1–9.

- Ferreira, M. R., de Classe, T. M., Lopes, T. N., e de Araujo, R. M. (2022). Scripting your process-design de narrativas para jogos baseados em processos de negócio. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 138–147. SBC.
- Gayialis, S., Papadopoulou, G., Ponis, S., Vassilakopoulou, P., e Tatsiopoulou, I. (2016). Integrating process modeling and simulation with benchmarking using a business process management system for local government. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 8(6):482.
- Gonçalves, J. C., Santoro, F. M., e Baião, F. A. (2010). Collaborative business process elicitation through group storytelling. In *ICEIS (3)*, pages 295–300.
- Gonçalves, J. C. A. R., Santoro, F., e Baião, F. (2010a). Collaborative business process elicitation through group storytelling. In *Proceedings of the 12th International Conference on Enterprise Information Systems*, pages 295–300. SciTePress - Science and Technology Publications.
- Gonçalves, J. C. d. A. R., Santoro, F. M., e Baião, F. A. (2010b). A case study on designing business processes based on collaborative and mining approaches. In *The 2010 14th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*, pages 611–616. IEEE.
- Hassan, L. (2017). Governments should play games: Towards a framework for the gamification of civic engagement platforms. *Simulation & Gaming*, 48(2):249–267.
- Janssen, F., Pimentel, M., e Araujo, R. (2019). Valores em jogos baseados em processos de prestação de serviços públicos para cidadãos brasileiros. *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 1:1–7.
- Kovačič, A. (2007). Process-based knowledge management: towards e-government in slovenia. *Management: Journal of Contemporary Management Issues*, 12(1):45–64.
- Luo, L., Cai, W., Zhou, S., Lees, M., e Yin, H. (2015). A review of interactive narrative systems and technologies: a training perspective. *Simulation*, 91(2):126–147.
- Malta, S. T. (2018). Ficção interativa: o potencial narrativo do livro-jogo em diferentes contextos literários. Master's thesis, Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto, Portugal.
- Montfort, N. (2005). *Twisty Little Passages: an approach to interactive fiction*. Mit Press, London.
- OMG (2010). *Business Process Model and Notation (BPMN)*. Object Management Group (OMG), Needham, MA, 2. edition.
- Vogler, C. (2015). *A Jornada do Escritor: Estrutura mítica para escritores*. Aleph, São Paulo, SP, 3. edition.
- Weber, P., Gabriel, R., Lux, T., e Menke, K. (2022). Business process management. In *Basics in Business Informatics*, pages 175–206. Springer.
- Winters, M. S., Karim, A. G., e Martawardaya, B. (2014). Public service provision under conditions of insufficient citizen demand: Insights from the urban sanitation sector in indonesia. *World development*, 60:31–42.