



GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM MODELOS DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA DIGITAL: aplicação de estudos de caso

KNOWLEDGE MANAGEMENT AND ORGANIZATION IN BUSINESS MODELS OF THE DIGITAL PLATFORM TYPE: application of case studies

Alson Luis de Deus¹
Universidade Federal de Minas Gerais

Frederico Cesar Mafra Pereira²
Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

Para compreensão dos modelos de negócio do tipo plataforma digital e a utilização de ontologias para a organização das informações e do conhecimento gerados nestes negócios, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura, evidenciando oportunidades de pesquisa a partir de abordagens estruturadas para estes modelos. Como principal objetivo, buscou-se apresentar uma proposta inicial, a partir de um projeto-piloto e aplicação em outros três casos de uso, de ontologia em um modelo de negócio do tipo plataforma digital para a obtenção, organização e compartilhamento dos dados e informações gerados através dos seus processos, permitindo identificar padrões nestes modelos de negócio. Esta pesquisa é considerada como aplicada, qualitativa, explicativa e de estudo de casos múltiplos. Foi utilizada a Metodologia de Desenvolvimento de Ontologia 101 para a obtenção do modelo preliminar genérico. Os resultados demonstram a aplicabilidade da ontologia proposta como estrutura capaz de melhor representar o conhecimento nos domínios pesquisados e estabelece uma oportunidade para a Ciência da Informação ampliar seus horizontes sobre esta temática.

Palavras-Chave: Transformação Digital; Plataforma Digital; Ontologia.

ABSTRACT

In order to understand the business models of the digital platform type and the use of ontologies for the organization of information and knowledge generated in these businesses, a Systematic Literature Review was carried out, highlighting research opportunities based on structured approaches for these models. As a main objective, we sought to present an initial proposal, based on a pilot project and application in three other use cases, of ontology in a business model of the digital platform type for obtaining, organizing and sharing of the data and information generated through its processes, allowing to identify patterns in these business models. This research is considered as applied, qualitative, explanatory and multiple case study. The Ontology Development Methodology 101 was used to obtain the generic preliminary model. The results

¹ Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4237-6255>. E-mail: alson.luis@gmail.com

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1971-8069>. E-mail: professorfrederico@yahoo.com.br

demonstrate the applicability of the proposed ontology as a structure capable of better representing knowledge in the researched domains and establishes an opportunity for Information Science to broaden its horizons on this subject.

Keywords: *Digital Transformation; Digital Platform; Ontology.*

1 INTRODUÇÃO

Como principal objetivo deste artigo, buscou-se apresentar uma proposta inicial, a partir de um projeto-piloto e sua aplicação em outros três casos de uso, de aplicação de ontologia em modelos de negócio do tipo plataforma digital para a obtenção, organização e compartilhamento dos dados e informações gerados através dos seus processos, promovendo uma proposta de generalização considerando características semelhantes dos modelos de negócios. A realização deste estudo se justifica, (i) do ponto de vista teórico-acadêmico, como oportunidade para a Ciência da Informação ampliar seus horizontes sobre esta temática, cujo arcabouço conceitual poderá ser utilizado em ensaios experimentais para investigar, analisar, consultar e inferir informações sobre modelos de negócio do tipo plataforma digital, com a possibilidade de desvendar novos conhecimentos, e (ii) do ponto de vista organizacional, por viabilizar condições para o surgimento posterior de uma interface visual, dedicada, mais acessível, sobre decisões e desempenho de modelos de negócio do tipo plataforma digital.

Para além desta introdução, o artigo está organizado da seguinte forma: *background* conceitual dos pilares 'Transformação Digital', 'Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital' e 'Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia'; referencial teórico sobre Ontologia e sua aplicação em modelos de negócios; procedimentos metodológicos; proposta de ontologia para uma plataforma digital (consolidação dos casos de uso); considerações finais, seguidas as referências utilizadas.

2 BACKGROUND CONCEITUAL

Esta pesquisa teve como ponto de partida a realização da Revisão Sistemática de Literatura (BIOLCHINI, 2005), baseada nos pilares Modelo de Negócios do tipo Plataforma Digital e Ontologia, com o intuito promover o deslindamento sobre o tema. Buscou-se artigos completos revisados por pares em bases de dados acessíveis via Portal de Periódicos da CAPES e disponíveis para *download*, por meio do acesso CAFE,

utilizado por pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Considerou-se ainda três idiomas (inglês, espanhol e português), no período de 2017 a junho de 2021, utilizando-se os mecanismos de buscas das bases de dados selecionadas (EBSCO, ACM *Digital Library*, *Web of Science*, Scopus e LISA). Para seleção do conjunto inicial de estudos, foram lidos e analisados os títulos e, posteriormente, os resumos, conforme os critérios de inclusão e exclusão, artigos que utilizam ontologia para aplicação nos modelos de negócio do tipo plataforma digital. No total, foram selecionados 1.228 artigos, sendo 213 da base EBSCO, 204 da base ACM *DIGITAL LIBRARY*, 261 da base *Web Of Science*, 230 da base SCOPUS e 302 da base LISA. A partir dos critérios de seleção e exclusão mencionados, obteve-se o conjunto de 20 artigos, analisados a partir da leitura completa dos textos e considerados neste recorte da pesquisa de doutoramento (que está em fase final para defesa, ainda em 2023).

Correani *et al.* (2020) enfatizam, primeiramente, que os modelos de negócios em geral são ferramentas conceituais usadas para descrever como as empresas criam um valor adequado, adaptando a estratégia previamente definida às contingências que realmente acontecem. Para a compreensão de Modelos de Negócio do tipo Plataforma Digital, em especial, este trabalho utilizou a abordagem de Rogers (2017), que os define como aqueles nos quais os processos de negócios estão em contínua mudança devido à difusão de novas tecnologias digitais e do surgimento de novas ameaças disruptivas, e também de Parker, Van Alstyne e Choudary (2019), que os consideram um modelo de negócio que usa a tecnologia para conectar pessoas, organizações e recursos em um ecossistema interativo que pode criar ou trocar valor. Verifica-se, portanto, a partir do contexto da TD, que os estudos voltados para tais tipos de modelos consideram **experiência do cliente, dados, competitividade, conteúdo e inovação** como alguns dos elementos a serem considerados, além de práticas como o uso de Inteligência Artificial (IA), Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*), Internet das Coisas (IoT), melhorias na estrutura de serviços, dentre outras. Entretanto, é perceptível a existência de oportunidades quanto às abordagens, neste tipo de modelo, que consideram a obtenção, organização e compartilhamento de dados e informações, campo potencial para estudos sobre ontologias.

Considerando os termos **Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia**, os artigos analisados a partir da respectiva RSL demonstraram a existência de abordagens ontológicas pontuais aplicadas a outros tipos de modelos de negócios (como sistema de manufatura, arquitetura corporativa, gerenciamento de processos,

representação semântica de dados de *streaming*, gerenciamento de dados semânticos de fábrica virtual, tecnologias da Web Semântica, domínio jurídico, dentre outras), mas não especificamente para modelos de negócio do tipo **plataforma digital** e iniciativas para o uso de ontologias como meio de obtenção, organização e compartilhamento da informação, caracterizando este, portanto, como um campo a ser explorado.

3 ONTOLOGIA: CONCEITO E APLICAÇÕES EM MODELOS DE NEGÓCIOS

O termo ontologia tem origem na língua grega, como combinação de **ontos** (ser) e **logos** (palavra) (ALMEIDA; BAX, 2003; BREITMAN; CASANOVA; TRUSZKOWSKI, 2007; PROENÇA; BORBINHA, 2018). Pérez e Benjamins (1999) afirmam que, do ponto de vista filosófico, a ontologia é a **explicação sistemática da existência**. Studer, Benjamins e Fensel (1998), com base em Gruber (1993) e Borst (1997), estabelecem a definição de ontologia como **especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada**. O termo **conceitualização** é referente a uma visão abstrata e simplificada do mundo (GUARINO; OBERLE; STAAB, 2009), contendo objetos, conceitos e outras entidades, bem como suas relações, existentes em alguma área de interesse (GENESERETH; NILSSON, 1987). E o termo **explícito** refere-se ao tipo de conceitos usados e as restrições ao seu uso, **formal** pelo fato de que a conceitualização deve ser legível por máquina e compartilhada pois a ontologia captura o conhecimento consensual (STUDER; BENJAMINS; FENSEL, 1998, tradução nossa). Os trabalhos correlatos (GOMES; SANTORO; DA SILVA, 2020; ALI; JARWAR; CHONG, 2018; NAZARENKO *et al.*, 2019; NASCIMENTO; CORRÊA; PINHO, 2019; LOUTSARIS; CHARALABIDIS, 2020; SANDKUHL; SHILOV; SMIRNOV, 2019; LOURENÇO *et al.*, 2020; JACHIMCZYK *et al.*, 2021; LYU; BIENNIER; GHODOUS, 2021) relatam ontologias aplicadas em contextos diferentes e muito específicos, evidenciando-se, por conseguinte, oportunidades sobre iniciativas específicas do seu uso como meio de obtenção, organização e compartilhamento da informação em modelos de negócio do tipo plataforma digital.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

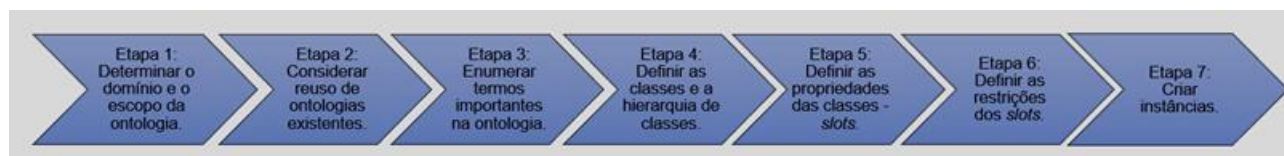
Esta pesquisa pode ser classificada como: i) aplicada, pois investiga o processo de criação de uma ontologia que pode gerar resultados práticos aplicáveis com a possibilidade de criação de metodologias para a modelagem de domínios em Sistemas de

Organização do Conhecimento; ii) qualitativa, pois adota posturas hermenêuticas e dialéticas para a construção de um modelo real, com a finalidade de recuperar, organizar e compartilhar a informação; iii) explicativa, pois busca um diálogo entre as vertentes teóricas da Ciência da Informação, Administração e Ciência da Computação, a partir da aplicação prática e; iv) estudo de casos múltiplos, por apresentar uma investigação do processo de construção de uma ontologia (CRESWELL, 2010; GIL, 2008; PRODANOV; DE FREITAS, 2013; RICHARDSON *et al.*, 1985), a partir da observação de sua estrutura comum entre negócios do tipo plataforma digital.

Como abordagem principal para esta pesquisa, foi utilizada a Metodologia de Desenvolvimento de Ontologia 101 (NOY; McGUINNESS, 2001), devido à sua aplicabilidade e didática. De acordo com as autoras, o desenvolvimento de uma ontologia possibilita o compartilhamento do entendimento comum da estrutura das informações entre pessoas e ou agentes de software (GRUBER, 1993), facilita o uso e reuso do conhecimento de um domínio, explicita suposições implícitas no conhecimento do domínio, separa o conhecimento de domínio (declarações) do conhecimento operacional (rotinas do conhecimento de domínio) e possibilita a análise do conhecimento de um domínio. Este trabalho propõe uma abordagem orientada para o ser humano com uma Linguagem de Modelagem Unificada (*Unified Modeling Language - UML*), utilizando-se do *software* de uso livre BrModelo³ para a construção dos diagramas e do *software* Protégé⁴ para edição de uma versão inicial de ontologia voltada para modelos de negócio do tipo plataforma digital.

A Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101 considera sete etapas, como representado na Figura 1. Para Noy e McGuinness (2001), uma ontologia é uma descrição explícita formal de conceitos, propriedades e restrições em um domínio do discurso. Os conceitos são representados por classes e são o foco da maioria das ontologias; as propriedades das classes são representadas por *slots* e as restrições representam os valores das propriedades.

Figura 1: Etapas para o desenvolvimento de uma ontologia.



Fonte: Adaptado de Noy e McGuinness (2001).

³ Ver <https://www.brmodeloweb.com/>

⁴ Ver <https://protege.stanford.edu>

A etapa 1 da metodologia consiste em determinar o domínio e o escopo da ontologia, que pode ser realizada através da elaboração de perguntas que a base de conhecimento, apoiada pela ontologia, deverá ser capaz de responder, conhecida como questões de competência. Na Etapa 2 deve-se considerar a reutilização de ontologias existentes, podendo ser um requisito para interação com outros aplicativos que têm correspondências com ontologias específicas ou vocabulários controlados. Para a Etapa 3 é necessária a consolidação de uma lista de termos sobre os quais se deseja fazer declarações. Na Etapa 4 é realizada a definição e a hierarquia das classes. Na Etapa 5 são definidas as propriedades das classes – *slots*. Na Etapa 6 as restrições dos *slots* são definidas como tipo de valor (ex. numérico, *string*), valores permitidos, número total dos valores (cardinalidade) e outras características que um *slot* pode assumir. Na Etapa 7 realiza-se a criação das instâncias individuais das classes na hierarquia e o preenchimento dos valores dos *slots*.

O contexto desta pesquisa está arraigado em quatro elementos principais: i) referencial teórico sobre o modelo de negócio do tipo plataforma digital, tendo como referências principais Rogers (2017), Parker, Van Alstyne e Choudary (2019), Sandkuhl, Shilov e Smirnov (2019) e Gomes, Santoro e Da Silva (2020); ii) utilização de um caso piloto e aplicação em outros três casos de uso, de modelo de negócio do tipo plataforma digital; iii) obtenção de informações disponibilizadas e/ou solicitadas pelas plataformas; iv) proposta de uma ontologia do domínio de modelo de negócio do tipo plataforma digital para a gestão e organização dos dados, de forma a contribuir com a gestão deste tipo de negócio.

5 PROPOSTA DE ONTOLOGIA PARA UMA PLATAFORMA DIGITAL

Como proposta de ontologia para uma plataforma digital foi realizada a aplicação em um caso piloto, a **Alfa** (nomes fictícios por motivo de confidencialidade), que é uma plataforma digital de varejo brasileira multicanal (*Omnichannel*⁵). O segundo caso de uso a **Beta**, é uma plataforma que estabelece um serviço *online* comunitário para as pessoas anunciarem, descobrirem e reservarem acomodações e meios de hospedagem, que permite também aos indivíduos alugar o todo ou parte de sua própria casa, como uma forma de acomodação extra. O terceiro caso de uso analisado foi a **Gama**, uma empresa multinacional de tecnologia norte-americana, que distribui *downloads* e *streaming* de

⁵ Ver <https://pt.wikipedia.org/wiki/Omnichannel>

vídeo, música e audiolivros através de suas subsidiárias. O quarto caso de uso foi a **Ômega**, uma empresa de tecnologia que oferece soluções de comércio eletrônico para que pessoas e empresas possam comprar, vender, pagar, anunciar e enviar produtos por meio da Internet.

Para a Etapa 1, portanto, conforme recomendação de Noy e McGuinness (2001), foi considerado o domínio de pesquisa das plataformas, elaborado a partir das observações de Rogers (2017), Parker, Van Alstyne e Choudary (2019), Sandkuhl, Shilov e Smirnov (2019) e Gomes, Santoro e Da Silva (2020), e pontuadas com o objetivo de determinar o escopo da ontologia a ser proposta, a partir das seguintes questões de competência: (QC1) Quais são os participantes envolvidos? (QC2) Quais produtos foram adquiridos pelos consumidores analisados? (QC3) Quais são os produtos analisados e respectivos preços, marcas e quantitativos? (QC4) Quais produtos apresentaram defeitos e de quais vendedores? (QC5) Quais foram as interações (informações relatadas) dos consumidores no processo de venda? (QC6) Quais interações podem representar características de inovação, de avaliação de produtos e de avaliação de vendedores? (QC7) Quais interações podem representar falhas e ou processos a melhorar? (QC8) É possível identificar fatores facilitadores para a tomada de decisão do gestor do negócio?

A construção das questões de competência para esta fase da pesquisa levou em consideração as seguintes proposições: i) usuários, clientes, parceiros, fabricantes, revendedores de produtos foram compreendidos na classe **participantes**, que possui como subclasses **consumidor**, **vendedor** e **gestor**; ii) **produto** relaciona-se a todas as ofertas disponibilizadas no negócio, com informações de marca, quantidade e preço; iii) a **interação** (conceito utilizado na hierarquia de classes) será um repositório de informações que abordará o relacionamento com o consumidor e ou vendedor na plataforma, com foco especial na inovação dos produtos, avaliação dos produtos, avaliação dos vendedores, falhas e ou processos a implementar. É importante salientar que a limitação da pesquisa produzida pelo fato de as questões de competência terem sido oriundas da análise da plataforma pelos pesquisadores foi relevada pelo entendimento de que o estudo proporciona oportunidades no sentido de promover o interesse de especialistas dos domínios (gerentes, analistas e técnicos em TI) que atuem nas plataformas, e ainda, como contribuição para a Ciência da Informação como um setor profícuo para a gestão, organização e compartilhamento do conhecimento. Para a Etapa 2, não foi considerada a reutilização de ontologias existentes que possam contribuir para a resolução das questões

de competência supracitadas, uma vez que não foram encontradas ontologias para o domínio específico a ser avaliado.

A Etapa 3 foi realizada considerando os termos consumidor, vendedor, gestor e interação, dos modelos de negócio do tipo plataforma digital, segundo Rogers (2017), Parker, Van Alstyne e Choudary (2019), Sandkuhl, Shilov e Smirnov (2019) e Gomes, Santoro e Da Silva (2020), precedida pela extração dos termos para a construção do modelo conceitual elaborado com a utilização da ferramenta BrModelo®, versão 3.31. O processo de levantamento dos dados foi realizado pelos autores, de forma autônoma, buscando os termos advindos do referencial teórico desenvolvido nesta pesquisa. Das plataformas foram retirados produtos (marca, preço e quantitativos), vendedores dos produtos, consumidores e suas interações com as plataformas individualmente (o processo foi repetido para cada uma das quatro plataformas), observadas a partir dos canais de avaliação dos produtos. Ainda na Etapa 3, para a enumeração dos termos importantes da ontologia, foi proposto um modelo conceitual, considerando o proposto por Cougo (1997), como uma representação abstrata e simplificada de algo do mundo real, sendo possível sua compreensão sob aspectos como sua estrutura e seu comportamento. O modelo foi elaborado entendendo-se o produto como uma fonte de criação de valor e as informações obtidas pelas plataformas como elementos que criam valor, entre vendedores e consumidores, advindo de interações (PARKER; VAN ALSTYNE; CHOUDARY, 2019).

Para a Etapa 4, de definição das classes e da hierarquia de classes, a construção de um arcabouço conceitual com base no domínio de modelos de negócio plataforma ocorreu em função da extração dos conceitos a partir das características do domínio elencadas por Parker, Van Alstyne e Choudary (2019) e a relação destes conceitos com o caso de uso analisado, por meio da utilização da ferramenta Protégé®⁶. Para a Etapa 5 - definição das propriedades das classes – *slots* -, a partir da proposição do modelo conceitual, projeta-se a construção de uma ontologia para a descrição do modelo de negócio plataforma, elencando como principais classes: Participantes (consumidor, vendedor e gestor), Produto e Interação, configurando suas propriedades considerando o caso de uso analisado.

Para a Etapa 6, as restrições dos *slots* foram definidas como tipo de valor (ex. numérico, *string*), valores permitidos (domínio), número total dos valores (cardinalidade) e

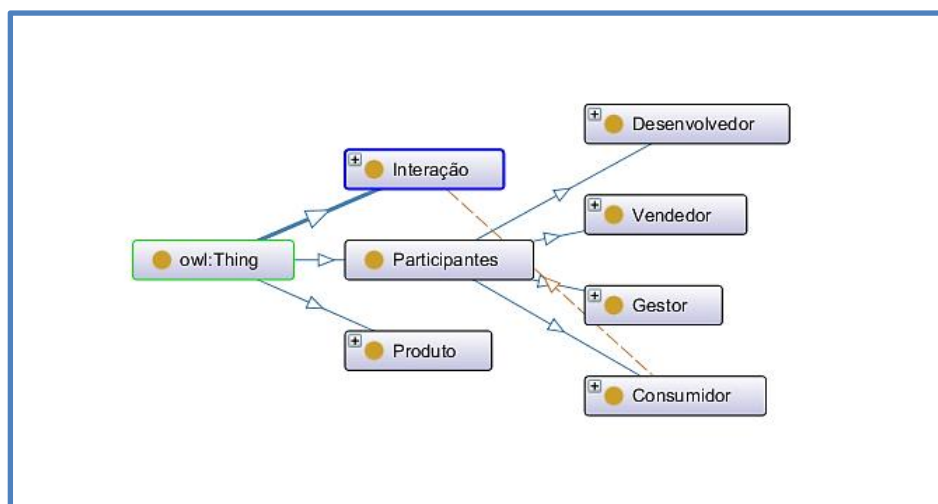
⁶ O Protégé é um editor de ontologia gratuito e de código aberto e um sistema de gerenciamento de conhecimento. A meta-ferramenta Protégé foi construída pela primeira vez por Mark Musen em 1987 e desde então tem sido desenvolvida por uma equipe da Universidade de Stanford. O software é o editor de ontologias mais popular e amplamente utilizado no mundo.

outras características que um *slot* poderia assumir, em função das informações adquiridas diretamente pelos pesquisadores no site da plataforma, de livre acesso, de consumidor, vendedor, produto e interação (retirada do canal de avaliação dos clientes), para o caso de uso analisado. Para a Etapa 7, a criação das instâncias individuais das classes na hierarquia e o preenchimento dos valores dos *slots* ocorreram em função das informações adquiridas diretamente pelos pesquisadores no site da plataforma, de livre acesso, de consumidor, vendedor, produto e interação (retirada do canal de avaliação dos clientes), de forma autônoma, com as anotações diretas das instâncias extraídas do modelo de negócio do tipo plataforma, do caso de uso analisado.

Com a utilização da ferramenta Protégé®, foi possível visualizar as relações entre as classes e suas instâncias, observou-se a hierarquia de classes da ontologia para o modelo de negócio plataforma utilizada nos casos de uso, relações entre os indivíduos e classes (por meio de visualização em grafo), com a possibilidade de verificação das declarações utilizadas para os indivíduos (com um simples apontar do mouse no uso da ferramenta), as Instâncias de **Produto declarados**, as Instâncias de **Produto inferidos** (quando o raciocinador é executado na ferramenta Protégé®) e foi possível fazer consultas específicas (utilizando o SPARQL®, uma linguagem que permite consultas entre fontes de dados heterogêneas e vinculadas (GEARON; PASSANT; POLLERES, 2013)) para a ontologia gerada, com o objetivo de responder às questões de competência.

Como resultado, considerando o desenvolvimento da proposta do trabalho a partir das aplicações dos casos de uso, delegou-se a condição de modelo preliminar genérico de ontologia para os modelos de negócio do tipo plataforma digital, a estrutura composta pelas classes: consumidor, vendedor, gestor, produto e interação, apresentada na Figura 2, que contempla nesta abordagem as interações (como informações disponibilizadas pelos modelos de negócios que podem agregar valor, considerando preferências e comportamentos observados nos usuários), bem como listas de vendedores e consumidores de produtos dos modelos de negócio analisados em cada caso de uso.

Figura 2: Modelo preliminar genérico de ontologia para os modelos de negócio do tipo plataforma digital.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a utilização da ontologia elaborada, foi possível responder às questões de competência: (QC1) foram listados os participantes envolvidos; (QC2) foram relacionados os produtos adquiridos pelos consumidores; (QC3) foram relacionados os produtos adquiridos e seus respectivos preços, marcas e quantidades; (CQ4) foram visualizados os produtos com defeito (consumidor informa defeito em produto), de cada vendedor; (QC5) foram identificadas as interações (informações relatadas) dos consumidores no processo de venda; (QC6) foram identificadas as interações que podem representar informações para inovação de produtos (consumidor informa a possibilidade de modificações do produto) e de avaliação de vendedores; (QC7) foram identificadas as interações que representam falhas ou processos a melhorar no relacionamento entre consumidor e vendedor (consumidor declara ter adquirido o produto diretamente com o vendedor da plataforma, usando a plataforma do vendedor); (QC8) foi possível identificar as interações como fator facilitador (que pode contribuir) para a tomada de decisão dos gestores, além de ser uma estrutura que possibilita a obtenção de novos conhecimentos.

Para a continuidade deste trabalho, foi realizada a validação e aprimoramento do modelo desenvolvido por meio de: i) realização de entrevistas com especialistas ontologistas, com o objetivo de delimitar as possíveis soluções para a finalização do modelo de ontologia preliminar proposto, considerando principalmente, a base filosófica, ontologias de alto nível e de tarefas para utilização no modelo proposto; ii) avaliação do reuso de ontologias identificadas no referencial teórico, adaptando para uma abordagem

que contemple o modelo de negócio do tipo plataforma com base na RSL e a avaliação realizada pelos especialistas entrevistados.

Este trabalho apresenta-se como um oportunidade para a Ciência da Informação ampliar seus horizontes sobre a temática, cujo arcabouço conceitual poderá ser utilizado em ensaios experimentais para investigar, analisar, consultar e inferir informações sobre modelos de negócio do tipo plataforma digital, com a possibilidade de desvendar novos conhecimentos, e pode viabilizar o surgimento posterior de uma interface visual, dedicada, mais acessível, sobre decisões e desempenho de modelos de negócio do tipo plataforma digital.

REFERÊNCIAS

ALI, Sajjad; JARWAR, Muhammad Aslam; CHONG, Ilyoung. Design methodology of microservices to support predictive analytics for IoT applications. **Sensors**, v. 18, n. 12, p. 4226, 2018.

ALMEIDA, Mauricio B.; BAX, Marcello P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da informação**, v. 32, p. 7-20, 2003.

BIOLCHINI, J. MIAN, P.G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H.. Systematic review in software engineering. **System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES**, v. 679, n. 05, p. 45, 2005.

BORST, W. N. **Construction of engineering ontologies for knowledge sharing and reuse**. 1997. 227f. 1997. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado). Centre for Telematics for Information Technology, University of Twente, Enschede.

BREITMAN, Karin; CASANOVA, Marco Antonio; TRUSZKOWSKI, Walt. **Semantic web: concepts, technologies and applications**. Springer Science & Business Media, 2007.

CORREANI, Alessia; De Massis, A.; Frattini, F.; Petruzzelli, A. M.; & Natalicchio, A. Implementing a digital strategy: Learning from the experience of three digital transformation projects. **California Management Review**, v. 62, n. 4, p. 37-56, 2020.

COUGO, Paulo Sérgio. **Modelagem conceitual e projeto de bancos de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto. In: **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2010. p. 296-296.

GEARON, P.; PASSANT, A.; POLLERES, A. *SPARQL 1.1 Update*. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/sparql11-update/>>. Acesso em: 11 mar. 2022.

GENESERETH, Michael R.; NILSSON, Nils J. Logical foundations of. **Artificial Intelligence**, 1987.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, Silvia Boga; SANTORO, Flavia Maria; DA SILVA, Miguel Mira. An ontology for BPM in digital transformation and innovation. **International Journal of Information System Modeling and Design (IJISMD)**, v. 11, n. 2, p. 52-77, 2020.

GRUBER, Thomas R. A translation approach to portable ontology specifications. **Knowledge acquisition**, v. 5, n. 2, p. 199-220, 1993.

GUARINO, Nicola; OBERLE, Daniel; STAAB, Steffen. What is an ontology?. In: **Handbook on ontologies**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. p. 1-17.

GUIZZARDI, Giancarlo. Ontological foundations for structural conceptual models. 2005.

JACHIMCZYK, B.; TRACZYK, R.; PIOTROWSKI, T.; JOHANSSON, S.; & KULESZA, W.. IoT-based Dairy Supply Chain-An Ontological Approach. **Elektronika ir Elektrotechnika**, v. 27, n. 1, p. 71-83, 2021.

LOURENÇO, A.; RAMALHO, J. C.; GAGO, M. R.; & PENTEADO, P. Plataforma CLAV: contributo para a disponibilização de dados abertos da Administração Pública em Portugal. **Cadernos BAD**, n. 2, p. 19-44, 2020.

LOUTSARIS, Michalis Avgerinos; CHARALABIDIS, Yannis. Legal informatics from the aspect of interoperability: a review of systems, tools and ontologies. In: **Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance**. 2020. p. 731-737.

LYU, Minhu; BIENNIER, Frederique; GHODOUS, Parisa. Integration of ontologies to support Control as a Service in an Industry 4.0 context. **Service Oriented Computing and Applications**, v. 15, n. 2, p. 127-140, 2021.

NASCIMENTO, Felipe Mozart de Santana; CORRÊA, Renato Fernandes; PINHO, Fábio Assis. Percurso metodológico para construção de Ontologias Jurídicas. **Informação & Sociedade**, v. 29, n. 4, p. 135, 2019.

NAZARENKO, A. A.; SARRAIPA, J.; CAMARINHA-MATOS, L. M.; GARCIA, O. & JARDIM-GONCALVES, R. Semantic Data Management for a Virtual Factory Collaborative Environment. **Applied Sciences**, v. 9, n. 22, p. 4936, 2019.

NOY, N. F. & MCGUINNESS, D. L.. Ontology development 101: A guide to creating your first ontology. 2001.

PARKER, Geoffrey G.; VAN ALSTYNE, Marshall W.; CHOUDARY, Sangeet Paul. **Plataforma: a revolução da estratégia**. Alta Books, 2019.

PÉREZ, Asunción Gómez; BENJAMINS, V. Richard. Overview of knowledge sharing and reuse components: Ontologies and problem-solving methods. In: **Proceedings of the IJCAI-99 workshop on Ontologies and Problem-Solving methods (KRR5), Stockholm, Sweden**. 1999. p. 1-15.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

PROENÇA, Diogo; BORBINHA, José. Using enterprise architecture model analysis and description logics for maturity assessment. In: **Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing**. 2018. p. 102-109.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1985.

ROGERS, David L. **Transformação digital: repensando o seu negócio para a era digital**. Autêntica Business, 2017.

SALES, T. P.; GUARINO, N.; GUIZZARDI, G. & MYLOPOULOS, J. An ontological analysis of value propositions. In: **2017 IEEE 21st International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC)**. IEEE, 2017. p. 184-193.

SANDKUHL, Kurt; SHILOV, Nikolay; SMIRNOV, Alexander. Facilitating digital transformation by multi-aspect ontologies: approach and application steps. **IFAC-PapersOnLine**, v. 52, n. 13, p. 1609-1614, 2019.

STUDER, Rudi; BENJAMINS, V. Richard; FENSEL, Dieter. Knowledge engineering: Principles and methods. **Data & knowledge engineering**, v. 25, n. 1-2, p. 161-197, 1998.