



## Gestão e organização do conhecimento em plataformas digitais: aplicação de estudos de caso no comércio varejista

### *Knowledge management and organization on digital platforms: application of case studies in retail trade*

Alson Luis de Deus 

Doutor em Gestão e Organização do Conhecimento  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil  
[alson.luis@gmail.com](mailto:alson.luis@gmail.com)

Frederico Cesar Mafra Pereira 

Doutor em Ciências da Informação  
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil  
[professorfredericomafra@gmail.com](mailto:professorfredericomafra@gmail.com)

#### 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 no domínio escolhido, permitindo o desenvolvimento de um arcabouço conceitual preliminar que estabeleça a relação entre diferentes tipos de dados em modelos de negócio do tipo plataforma digital com a possibilidade de perpassar por diferentes sistemas promovendo a interoperabilidade.

**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 demonstrate the applicability of the proposed ontology as a structure capable of better representing knowledge in the chosen domain, allowing the development of a preliminary conceptual framework that establishes the relationship between differ-*



ent types of data in business models of the digital platform type with the possibility of permeating by different systems promoting interoperability.

**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, além da possibilidade de geração de novos conhecimentos para os modelos de negócio do tipo plataforma digital, possibilita a associação de conhecimentos para a gestão e tomadas de decisão mais assertiva. Como por exemplo, os sistemas de Gestão de Relacionamento com o Cliente (*Customer Relationship Management – CRM*) estão ávidos pelo agrupamento de informações para gestão dos Indicadores-Chave de Desempenho (*Key Performance Indicator – KPI*), e melhoramento dos resultados de modo a impulsionar a tomada de decisões mais assertivas baseadas nos novos conhecimentos gerados. A Inteligência Artificial (IA) tem auxiliado bastante ao facilitar a análise, uma vez que os gestores recebem dados mais bem traduzidos e enxergam o panorama da tomada de decisão com maior clareza, 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); e considerações finais, seguidas as referências utilizadas.

## 2 BACKGROUND CONCEITUAL

Esta pesquisa teve como ponto de partida a realização da Revisão Sistemática de Literatura (Biolchini *et al.*, 2005), baseada nos pilares Modelo de Negócios do tipo Plataforma Digital e Ontologia, com o intuito promover o deslindamento sobre o tema. Buscaram-se artigos completos revisados por pares em bases de dados acessíveis via Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e disponíveis para *download*, por meio do acesso à Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), utilizado por pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Consideraram-se ainda três idiomas (inglês, espanhol e português), no período de janeiro 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 *Library and Information Science – LISA*). Para seleção do conjunto inicial de estudos, foram lidos e analisados os títulos e, posteriormente, os resu-

mos, 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.

Quanto ao pilar da **Transformação Digital** (TD), apesar de bastante discutida, não existe um consenso sobre a sua definição, que vai desde uma simples adoção de um sistema para organização de dados, ou mesmo a digitalização de dados fragmentados até, de uma forma mais ampla, o emprego de novas tecnologias, com a finalidade de modificar ou criar novos modelos de negócios, redefinindo produtos, processos, relacionamento com fornecedores e a experiência dos clientes (Tadeu; Duarte; Chede, 2018). Entretanto, ficou evidente o potencial para pesquisas voltadas a abordagens estruturadas para os modelos de negócios (Schallmo; Williams; Boardman, 2020), em especial para os do tipo “plataforma digital”.

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 observados, além de práticas como o uso de 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; Truskowski, 2007; Proença; Borbinha, 2018). Gómez 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 às 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).

Almeida e Bax (2003) reforçam que ontologias são utilizadas em diversas áreas para organizar a informação, relacionando duas ontologias para empresas: i) a *Enterprise Ontology*, coleção de termos e definições relevantes para empresas e negócios, conhecimento sobre atividades, processos, organizações, estratégias e marketing (Uschold *et al.*, 1998), e; ii) a TOVE (*Toronto Virtual Enterprise*), criação de um modelo de dados fornecendo uma terminologia compartilhada para as empresas, definição de termos, implementação semântica que permite deduções sobre a empresa e definição de simbologia para representação em grafos (Fox, 1988). Os autores reforçam que as ontologias, por permitirem formas de representação baseadas em lógica, possibilitam o uso de mecanismos de inferência para a criação de novo conhecimento e, portanto, são uma evolução em relação a técnicas tradicionais.

Os trabalhos correlatos (Gomes; Santoro; 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

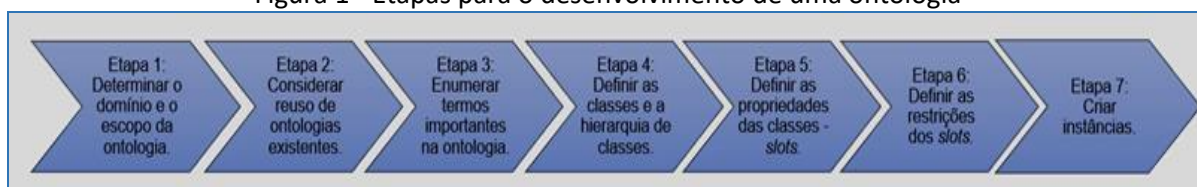
Esta pesquisa pode ser classificada como: i) aplicada, pois investiga o processo de criação de uma ontologia que pode gerar resultados práticos aplicáveis com a possibilidade de criação de metodologias para a modelagem de domínios em Sistemas de Organização do Conhecimento; ii) qualitativa, pois adota 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; 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 o 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. Esta investigação propõe uma abor-

dagem orientada para o ser humano com uma Linguagem de Modelagem Unificada (*Unified Modeling Language* - UML), utilizando-se do *software* de uso livre BrModelo<sup>®1</sup> para a construção dos diagramas e do *software* Protégé<sup>®2</sup> 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. Uma ontologia com um conjunto de instâncias individuais de classes forma uma base de conhecimento. Para as autoras, em termos práticos, o desenvolvimento de uma ontologia deve contemplar a definição das classes da ontologia, organização das classes em uma hierarquia taxonômica (subclasse e superclasse), definição de *slots* e descrição dos valores permitidos para esses *slots* e preenchimento dos valores de *slots* para instâncias, criando uma base de conhecimento para o domínio.

Figura 1 - Etapas para o desenvolvimento de uma ontologia



Fonte: Adaptado de Noy e McGuinness (2001).

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, realizam-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 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.

<sup>1</sup> Ver <https://www.brmodeloweb.com/>.

<sup>2</sup> Ver <https://protege.stanford.edu>.

## 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*<sup>3</sup>). 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 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 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 atuam 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.

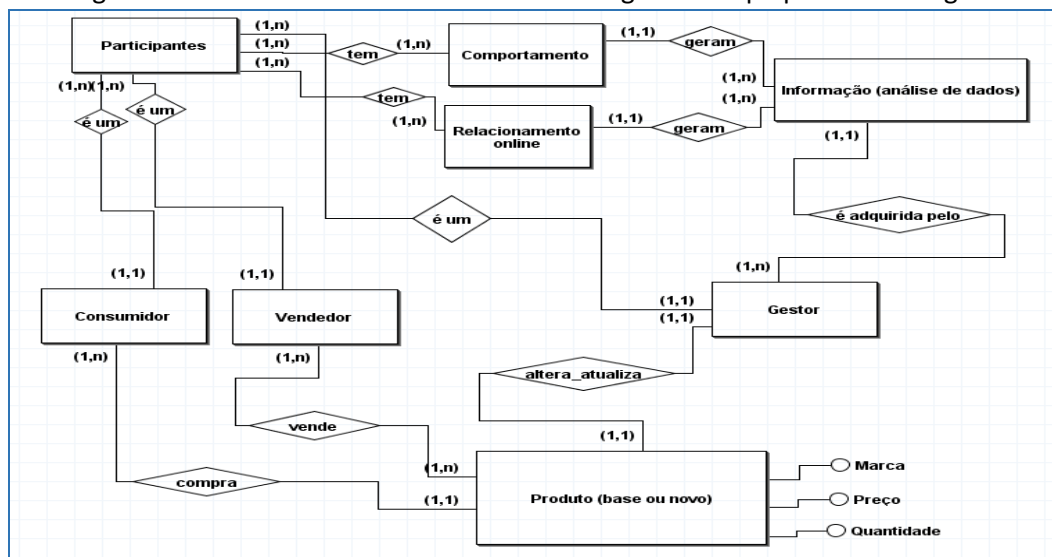
---

<sup>3</sup> ALMEIDA, Danielle Marques; MELO COSTA, Danilo; COSTA, Daniela Vecchia. Estratégias de marketing para o novo consumidor omnichannel: um estudo em dois grupos varejistas. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 9, n. 3, p. 20-36, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rara/article/viewFile/2241/2043>. Acesso em: 15 mar. 2023.

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 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, conforme Figura 2, 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).

Figura 2 - Modelo conceitual do modelo de negócio do tipo plataforma digital



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

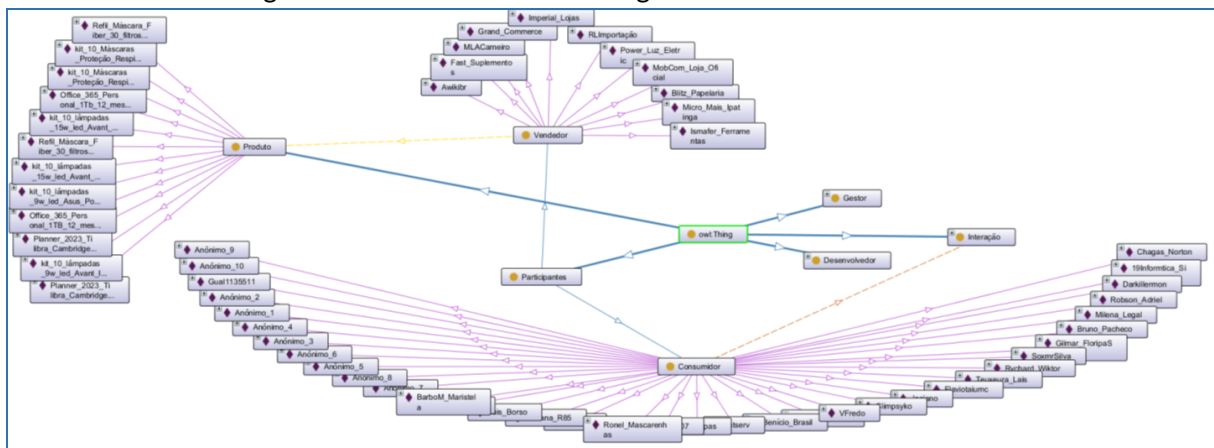
Para o modelo conceitual foram consideradas as seguintes declarações: (i) o participante pode ser consumidor, vendedor ou gestor; (ii) o participante aumenta os efeitos de rede; (iii) o aumento de participantes é um efeito de rede direto positivo; (iv) a diminuição de participantes é um efeito de rede direto negativo; (v) benefício para o participante com aumento de consumidores é um efeito de rede indireto positivo; (vi) benefício para o participante com aumento de despesa para a plataforma é um efeito de rede indireto negativo; (vii) novos comportamentos do consumidor geram reconfiguração do consumo de valor; (viii) os consumidores ajudam no controle da qualidade; (ix) dados proporcionam *feedback* em rede; (x) o *design* do modelo plataforma deve possuir interação entre participantes, unidade de valor e filtro que viabiliza a interação; (xi) gestor deve proporcionar padrões diferentes de abertura e controle; (xii) participantes devem ter acesso ao incremento de conteúdo ao ecossistema; (xiii) a interação deve possuir capacidade de atração, facilitação de uso,

pareamento com participantes e permissão de novas interações. A Figura 2 apresenta a estrutura do modelo conceitual gerado a partir das declarações supracitadas, elaborado utilizando a ferramenta BrModelo®, versão 3.31.

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®. 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 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.

Figura 3 - Grafo do modelo de negócio Plataforma Caso Gama



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

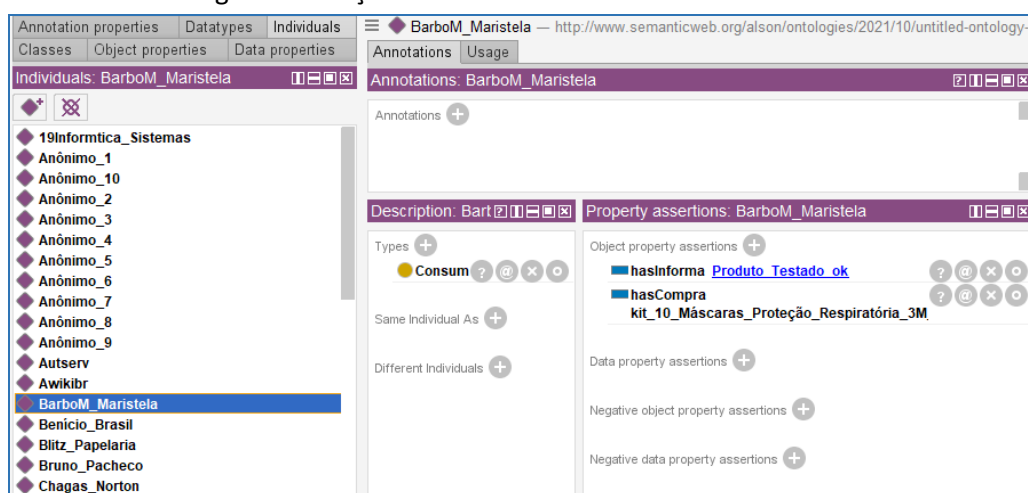
A ontologia proposta para uma plataforma digital foi aplicada em um caso piloto e em outros três casos de uso. Será demonstrada, neste artigo, a aplicação no modelo de negócio plataforma do Caso **Gama**. Para esta pesquisa, o processo de levantamento dos dados foi realizado pelo pesquisador de forma autônoma, buscando, para efeito de análise das questões de competência, os termos advindos do referencial teórico desenvolvido. Do modelo de negócio do Mercado Livre foram considerados produtos, vendedores, consumidores e as interações dos consumidores com a plataforma, observando os canais de avaliação dos produtos (comentários disponíveis na plataforma). Foi realizado o levantamento em setembro de 2022, considerando como padrão os produtos selecionados no modelo piloto. A Figu-



ra 3 apresenta a ontologia para a plataforma Caso Gama, de acordo com Parker, Van Alstyne e Choudary (2019), elaborado com a utilização da ferramenta Protégé®, conforme recomendação da “Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101” de Noy e McGuinness (2001).

De acordo com os dados de pesquisa levantados, pode-se carregar a ontologia com os relacionamentos, como, por exemplo, consumidor faz compra de produto ou consumidor informa um evento. A Figura 4 mostra a instância “BarboM\_Maristela” (“Consumidor”), e a propriedade “hasCompra” (Kit\_10\_Máscaras\_de\_Proteção\_Respiratória\_3M) e “hasInforma” (Interação) em “Property assertions”.

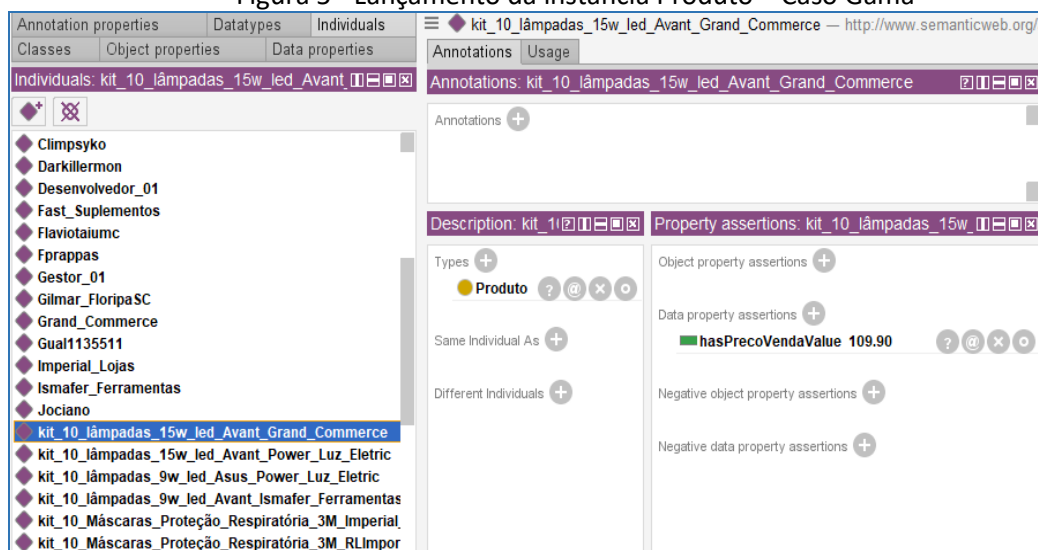
Figura 4 - Lançamento da instância “Consumidor” – Caso Gama



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A partir dos dados de pesquisa levantados, são lançadas as instâncias de produtos, consumidores e vendedores, bem como seus preços, disponibilizados na plataforma analisada. A Figura 5 exibe as Instâncias dos produtos lançados e, considerando a instância “Kit\_10\_lâmpadas\_15w\_Led\_Avant\_Grand\_Commerce”, explicita como foi lançada com valor de venda de R\$ 109,90, em “Data property assertions”.

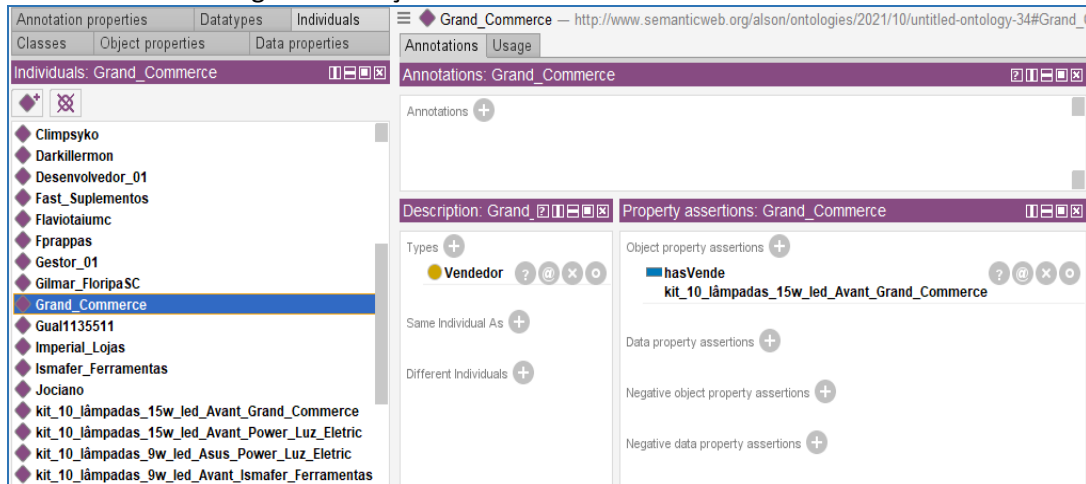
Figura 5 - Lançamento da instância Produto – Caso Gama



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Além disso, ao criar a instância vendedor, é possível relacionar o produto que ele vende na plataforma. A Figura 6 exibe a Instância “Grand\_Commerce” como “Vendedor” e sua “Object property assertions”, lançamento da propriedade “hasVende”, do “Kit\_10\_lâmpadas\_15w\_Led\_Avant\_Grand\_Commerce”.

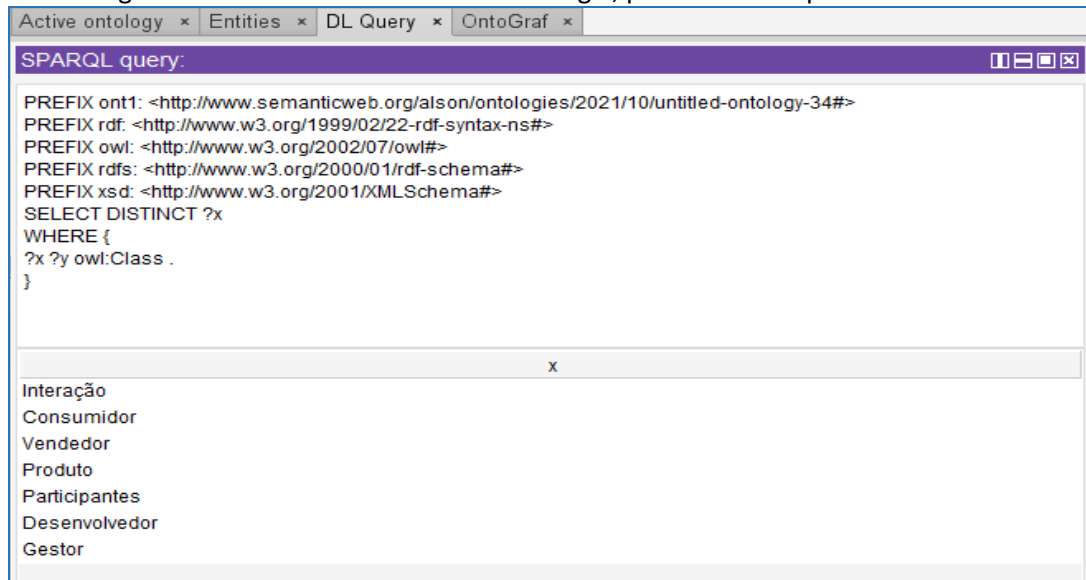
Figura 6 - Lançamento da instância de Vendedor - Caso Gama



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Com o intuito de responder às questões de competência elencadas anteriormente, foram realizadas consultas SPARQL® no Protégé®. A Figura 7 apresenta quais são as classes da ontologia, mostrando na parte superior a consulta (*query*) utilizada e na inferior a resposta ao executar a consulta.

Figura 7 - Consulta das classes da ontologia, para o modelo plataforma - Caso Gama



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Várias consultas podem ser realizadas, consultas SPARQL® no Protégé®. O exemplo abaixo relaciona os consumidores e os produtos adquiridos na plataforma. A Figura 8 mostra uma consulta SPARQL® para a identificação de consumidores envolvidos em processos de compra.

Figura 1 - Consulta dos consumidores para o modelo plataforma - Caso Gama

x	z
Srouso	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_Blitz_Papelaria
Anônimo_9	kit_10_Máscaras_Proteção_Respiratória_3M_RLImportação
BarboM_Maristela	kit_10_Máscaras_Proteção_Respiratória_3M_Imperial_Lojas
WyllCar	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce
Anônimo_5	Produto_Recebido_de_Marca_Diferente
Benício_Brasil	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro
Anônimo_1	kit_10_lâmpadas_9w_led_Avant_Ismafer_Ferramentas
Milena_Legal	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro
Autsev	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIpatinga
Climpsyko	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A partir de consultas SPARQL® no Protégé®, é possível listar os vendedores e os respectivos produtos vendidos na plataforma. A Figura 9 exibe quais os vendedores envolvidos no modelo de negócio plataforma do Caso Gama.

Figura 92 - Consulta dos vendedores para o modelo plataforma - Caso Gama

x	z
Power_Luz_Eletric	kit_10_lâmpadas_9w_led_Asus_Power_Luz_Eletric
MLACarneiro	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro
Grand_Commerce	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce
Micro_Mais_Ipatinga	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIpatinga
MobCom_Loja_Oficial	Office_365_Personal_1TB_12_meses_MobCom_Loja_Oficial
RLImportação	kit_10_Máscaras_Proteção_Respiratória_3M_RLImportação
Ismafer_Ferramentas	kit_10_lâmpadas_9w_led_Avant_Ismafer_Ferramentas
Fast_Suplementos	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos
Blitz_Papelaria	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_Blitz_Papelaria
Power_Luz_Eletric	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric
Awikibr	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Awikibr
Imperial_Lojas	kit_10_Máscaras_Proteção_Respiratória_3M_Imperial_Lojas

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Outra consulta possível é a relação dos consumidores com os produtos adquiridos e seus respectivos preços ofertados na plataforma. A Figura 10 mostra produtos que foram adquiridos por consumidores e seus respectivos preços.

Figura 10 - Produtos e preços adquiridos por consumidores - Caso Gama

```

SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z ?w
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z .
  ?z ont1:hasPrecoVendaValue ?w
}
    
```

x	z	w
Flaviotaiumc	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric	"115.71" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Climpsyko	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric	"115.71" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Lidanesilva94	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric	"115.71" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
WyllCar	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce	"109.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
RobBon2007	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce	"109.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
VFredo	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce	"109.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
19Informtica_Sistemas	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIpatinga	"189.33" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Aulserv	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIpatinga	"189.33" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Gilmar_FloripaSC	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIpatinga	"189.33" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Benicio_Brasil	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro	"25.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Milena_Legal	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro	"25.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Ronel_Mascarenhas	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro	"25.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Da mesma forma, é possível obter as interações dos consumidores na plataforma que demonstram falhas, elogios ou sugestões sobre os produtos adquiridos. A Figura 11 exibe algumas relações de interação do modelo de negócio e consumidores, informando defeitos, inovações e novos conhecimentos relatados pelos consumidores.

Figura 11 - Consulta das interações dos consumidores - Caso Gama

```

SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasInforma ?z
}
    
```

x	z
Climpsyko	Produto_Com_Entrega_Super_Rápida
Climpsyko	Produto_Testado_ok
Anônimo_10	Produto_Pouco_Confortável
Anônimo_10	Produto_com_haste_que_machuca
Anônimo_4	Produto_Recebido_de_Marca_Diferente
RobBon2007	Produto_Com_Defeito
VFredo	Produto_Conforme_Anunciado
VFredo	Produto_Ótimo
WyllCar	Produto_Recebido_de_Marca_Diferente
19Informtica_Sistemas	Produto_Com_Entrega_Super_Rápida
Jociano	Produto_com_compra_cancelada_pelo_vendedor
SoxmrSilva	Produto_com_Embalagem_Violada

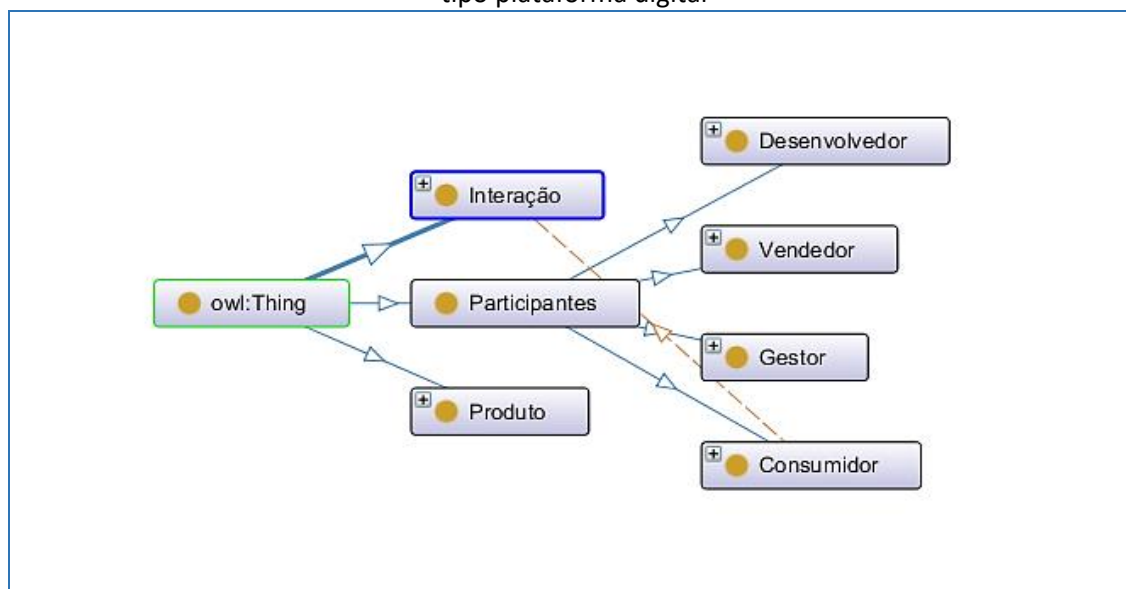
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Portanto, 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 as classes (por meio de visualização em grafo), com a possibilidade de verificação das declara-

ções 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 12, 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 12 - Modelo preliminar genérico de ontologia para os modelos de negócio do tipo plataforma digital



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

De acordo com Guarino (1998), as ontologias podem ser de: i) alto nível, fundamentação ou de topo (descrevendo conceitos muito gerais como espaço, tempo, matéria, objeto, evento, dentre outros, que são independentes de um determinado problema ou domínio); ii) domínio (descrevendo o vocabulário relacionado a um domínio genérico, como remédio ou automóveis); iii) tarefas (descrevendo tarefa ou atividade genérica, ao especializar os termos introduzidos na ontologia de alto nível); iv) aplicação (descrevendo conceitos que dependem tanto de um determinado domínio e tarefa, que podem ser especializações de ambas as ontologias relacionadas como papéis desempenhados por entidades de domínio durante a execução de uma determinada atividade).

Esta experiência investigativa revela-se como um caminho favorável para pesquisas, na construção de ontologias de domínio, a utilização da Metodologia de Desenvolvimento de Ontologia 101 (Noy; McGuinness, 2001) como um primeiro passo, considerando uma abordagem detalhada no projeto, inclusive com a orientação de utilização do *software* Protégé®. Um segundo passo seria a adoção de outras metodologias complementares como a

*OntoForInfoScience* (Mendonça, 2015) ou a SABiO (Falbo, 2014) e que possuem ênfase na avaliação, documentação e disponibilização da ontologia. Um terceiro passo seria a utilização de uma ontologia de fundamentação ou de topo como BFO (*Basic Formal Ontology*)<sup>4</sup> ou UFO (*Unified Foundational Ontology*)<sup>5</sup>.

Observa-se, ainda, que as teorias de fundamentação têm como base o processo de categorização e de relacionamento de conceitos baseados na significação, mesmo que sejam divergentes e que guardem suas peculiaridades. Além disso, a defesa de uma ou de outra abordagem é geralmente circunstancial. Espera-se que os estudos nessa área sejam contínuos e motivados pela possibilidade de melhor gestão e organização do conhecimento em um cenário cada vez mais volátil, incerto, complexo e ambíguo, por meio de ontologias relevantes à Ciência da Informação, repercutindo na sociedade como um todo.

## 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; (QC4) 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.

Como limitação da pesquisa, considera-se o fato de as questões de competências terem sido oriundas da análise da plataforma pelos pesquisadores. Entretanto, essas limitações podem ser entendidas como oportunidades no sentido de promoverem 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 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 mode-

---

<sup>4</sup> Ver <https://basic-formal-ontology.org/>.

<sup>5</sup> Ver <https://ontouml.readthedocs.io/en/latest/intro/ufo.html>.

los de negócio do tipo plataforma digital, com a possibilidade de desvendar novos conhecimentos consolidando a possibilidade de associação de conhecimentos para a gestão e tomadas de decisão mais assertiva 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 micro-services 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**, Brasília, DF, 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**. 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; 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*: CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2010. p. 296-296.

FALBO, R. A. SABiO: *Systematic Approach for Building Ontologies*. *In*: GUIZZARDI, G. *et al.* **ONTO-COM-ODISE 2014- Ontologies in Conceptual Modeling and Information Systems Engineering**, 2014, Rio de Janeiro, Brazil. **CEUR Workshop Proceedings**, v. 1301, September 21.

FOX, Mark S. An organizational view of distributed systems. *In*: FOX, Mark S. **Readings in distributed artificial intelligence**. Morgan Kaufmann, 1988. p. 140-150

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. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GOMES, Silvia Bogea; SANTORO, Flavia Maria; 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 (Ed.). **Formal ontology in information systems**: Proceedings of the first international conference (FOIS'98), June 6-8, Trento, Italy. IOS press, 1998.

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

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.

MENDONÇA, F. M. **Ontoforinfoscience: metodologia para construção de ontologias pelos cientistas da informação - Uma aplicação prática no desenvolvimento da ontologia sobre componentes do sangue humano (HEMONTA)**. 2015.

NASCIMENTO, Felipe Mozart de Santana; CORRÊA, Renato Fernandes; PINHO, Fábio Assis. Percurso metodológico para construção de Ontologias Jurídicas. **Informação & Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 29, n. 4, p. 135, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/47430/29298>. Acesso em: 14 jan. 2023.



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**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

GÓMEZ PÉREZ, Asunción; 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**. 2. Ed. Novo Amburgo: Editora Feviale, 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.

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.

SCHALLMO, Daniel; WILLIAMS, Christopher A.; BOARDMAN, Luke. Digital transformation of business models—best practice, enablers, and roadmap. **Digital Disruptive Innovation**, p. 119-138, 2020.

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

TADEU, Hugo Ferreira Braga; DUARTE, A. L. C. M.; CHEDE, C. T. Transformação Digital: perspectiva brasileira e busca da maturidade digital. **Revista DOM. Fundação Dom Cabral**. Nova Lima, v. 11, n. 35, p. 32-37, 2018.

USCHOLD, M.; KING, M.; MORALEE, S.; ZORGIOS, Y. The enterprise ontology. **The knowledge engineering review**, v. 13, n. 1, p. 31-89, 1998.