

Classificação de processos empresariais em ontologia: um estudo de caso aplicado ao setor elétrico brasileiro

Cristiano Moreira da Silva ¹

Resumo:

As organizações em geral têm vivenciado inúmeras transformações em seus processos impostas por uma sociedade que sofre constantes mutações, esta entidade abstrata, entendida como um macro sistema que envolve vários processos o entendimento do papel desempenhado em cada uma delas é importante com vista a otimizar os seus processos com vista a alcançar os seus objetivos. As ontologias como um artefato da CI., tem contribuindo em inúmeros domínios do conhecimento. A elaboração de uma ontologia com o cunho realista, impõe uma análise da constituição dos objetos e fatos, para o melhor classifica-lo em uma ontologia que possui característica favorecer um ambiente eficiente na gestão das informações. Diante disto, o presente estudo buscou identificar como representar os processos empresariais em uma ontologia do domínio, buscando ilustrar de modo prático, o estudo foi direcionado em alguns processos presentes no domínio do setor elétrico. A pesquisa se classificou como qualitativa, descrita e empregou como métodos a análise documental. Como resultado, foi possível verificar como identificar e justificar o porquê é empregado esta classificação com base nos preceitos de uma ontologia de alto nível, de maneira preliminar foi possível verificar as características necessárias para se realizar a classificação dos processos e os documentos que os normatizam, em uma ontologia, construindo no entendimento do tratamento necessário a ser dado quando ocorrer esses casos.

Palavras-chave: ontologia, processos, documentos, classificação

Classification of business processes in an ontology: a case study applied to the brazilian electric sector

Abstract: *Organizations in general have experienced countless transformations in their processes imposed by a society that suffers constant mutations, this abstract entity, understood as a macro system involving several processes, understanding the role played in each of them is important in order to optimize their processes with a view to achieving its goals. Ontologies as an artifact of CI., has contributed in numerous domains of knowledge. The elaboration of an ontology with a realistic nature imposes an analysis of the constitution of objects and facts, in order to better classify it into an ontology that has the characteristic of favoring an efficient environment in the management of information. Given this, this study sought to identify how to represent*

¹ Doutorando em Gestão e Organização do Conhecimento, PPG-GOG, ECI-UFMG.
cristianomoreirasilva@hotmail.com. Lattes <http://lattes.cnpq.br/8276804303022816>

business processes in a domain ontology, seeking to illustrate in a practical way, the study was directed at some processes present in the domain of the electricity sector. The research was classified as qualitative, described and used document analysis as methods. As a result, it was possible to verify how to identify and justify why this classification is used based on the precepts of a high-level ontology, in a preliminary way it was possible to verify the characteristics necessary to perform the classification of the processes and the documents that standardize them, in an ontology, building in the understanding of the necessary treatment to be given when these cases occur.

Keywords: ontology; process; documents; classification.

1 INTRODUÇÃO

Uma organização é formada por diferentes tipos de recursos, como os humanos, os financeiros, os jurídicos, os administrativos e os econômicos, que se organizam estruturalmente por meio dos processos, dos instrumentos e das tecnologias, contribuindo para a execução de suas atividades operacionais (REZENDE, 2002).

Alguns setores de atuação das organizações estão subordinados a procedimentos estabelecidos por órgãos ou agências reguladoras, que estabelecem e monitoram requisitos e procedimentos. No setor elétrico, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) impõe instrumentos para a gestão de informações de diferentes fontes, que devem ser enviadas regularmente pelas concessionárias ou permissionárias. Para o pronto atendimento dos requisitos impostos na prestação de contas, por exemplo, é importante que haja, por parte das concessionárias, um rigoroso controle e gestão das suas informações.

Entretanto, a multiplicidade de aplicações tecnológicas presente na maioria dessas organizações não favorecem essa demanda ao impor, por exemplo, silos de informações, a adoção de diferentes tipos de notações, a classificação ambígua de entidades, a adequação em seus modelos de gestão, em seus processos e até mesmo em sua cultura organizacional (DA SILVA; DE AZEVEDO PINTO, 2005) em função de uma tecnologia (e não o contrário). Neste sentido, o atendimento aos processos demandados pelo órgão regulador encontra barreiras impostas pelas características da arquitetura tecnológica corporativa.

Com base neste contexto, o presente estudo objetivou apresentar a teoria de fundamentação metodológica e os caminhos pelos quais a representação dos processos regulatórios deve percorrer. Como pressuposto, considera-se a

necessidade de disponibilizar, via modelo gerado, a equalização semântica aos sistemas de informação e banco de dados de toda e qualquer concessionária de energia.

É esperado ao final, por meio dos métodos e estruturas de representação do conhecimento oriundos da Ciência da informação (CI), consolidar o entendimento dos processos de fornecimento de informações, fomentar a interoperabilidade semântica e, em última instância, garantir o atendimento aos requisitos mandatórios além de proporcionar qualidade e a consistência das informações prestadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados algumas teorias e estudos pertinentes a temática, visando fundamentar e orientar a construção dos argumentos apresentados no final da presente pesquisa.

2.1 Definição de processos organizacionais na ciência da informação

A CI tem como uma de suas premissas capturar o conhecimento de um domínio por meio dos seus métodos que resultam em artefatos (como procedimentos, taxonomias, tesouros, vocabulários controlados ou ontologias) de representação do conhecimento organizacional (ANDRADE et al, 2010). Já aqui nesse contexto da CI, para analisarmos o termo “processo” no intuito de os definir para representá-los, devemos considerar as diferentes perspectivas em que se pode apoiar. São elas: i) disciplina de gestão (HAMMER e CHAMPY, 1994; CRUZ, 2015); ii) entidades para representação em notações de modelagem (RECKER et al., 2006; AAGENSEN e KROGSTIE, 2013; iii) entidades filosóficas (MOURELATOS, 1978; STOUT, 1997; HENNING, 2008); e iv) categorias filosóficas (SMITH, 2003; GUIZZARDI, FALBO e GUIZZARDI, 2008).

Ao relacionarmos o termo “processo” às práticas especializadas desenvolvidas em uma organização, se identificou aqueles que são relacionados tanto às atividades meio (como a admissão, contas a pagar, infraestrutura dentre outros) quanto às atividades fins (o atendimento clínico em um hospital, a extração de minério em uma mineradora, aula de inglês em uma escola de idiomas dentre outros).

Na perspectiva organizacional, os processos estão relacionados a qualquer ato praticado na empresa, de maneira individual ou coletiva, que contribuem para a geração de algum tipo de produto. Entre os principais processos presentes em uma organização, dentre os meios e os fins, é possível destacar três tipos, conforme o quadro 1:

Quadro 1 - Tipos de Processos organizacionais

Tipos	Descrição
Negócios	São aqueles processos vinculados ao ramo de atividade da empresa, geralmente está atrelado a geração de serviços ou produtos e tem como objetivo atender a demanda do cliente.
Organizacionais	Estão centrados nos processos organizacionais, organizando os subsistemas que compõem a organização com o intuito de garantir que tudo funcione de maneira a atender a organização.
Gerenciais	Estes se referem a processos que estão à disposição para atender as tomadas de decisões, ou seja, contribui para os gestores traçarem projeções e criarem expectativas.

Fonte: Gonçalves, 2000.

Os processos que ocorrem em um contexto específico podem estar registrados e formatados como um procedimento padrão (quando é auditado, replicado e colocado à prova) ou ainda contidos na mente dos colaboradores (transmitidos verbalmente, realizados sob diretivas pessoais). Desse modo, as organizações demandam conhecimentos (tácitos ou explícitos) para executar seus processos, para se adaptarem e se manterem competitivas no mercado, assim como também demandam práticas eficientes de gestão de informação, que as habilita e as capacita para as tomadas de decisão de forma segura. Da mesma forma, os processos determinam onde e como as empresas localizam e recuperam suas informações, contribuindo de forma cíclica para o contexto (BORGES, 1995; DE ALVARENGA NETO, 2005).

As ontologias podem ser entendidas como um artefato representacional cujo o seu principal objetivo é a representação de entidades da realidade, sendo construídas com base no arranjo de termos, organizados de tal maneira que auxilia na no desenvolvimento, testes e aplicação de teorias (ARP, SMITH, SPEAR, 2015). Elas podem ser percebidas enquanto disciplina da Filosofia, da Ciência da

Computação e da CI. Nesta última, sob a perspectiva multidisciplinar, estabelece-se a disciplina Ontologia Aplicada, quando por meio de princípios metafísicos da filosofia criam-se boas ontologias enquanto artefatos de sistemas de informação.

A representação do conhecimento a nível ontológico é filosófica (SMITH, 2004) e pode ser definida como aquela que busca estudar a existência das coisas, capturando as suas características por meio de um sistema de classes (universais) e instâncias (particulares). As coisas, entretanto, podem ser divididas entre entidades que persistem ao longo do tempo (as continuantes) e as entidades que se revelam e desenvolvem ao longo do tempo em partes temporais (as ocorrentes). Trabalhos recentes como o de HODKIEWICZ et al. (2021), MONTERO JIMÉNEZ et al. (2021), WOODS et al. (2021), KAINZNER et al. (2021) e CAO; BEDEN; BECKMANN (2022), vinculam a criação de ontologias a partir de modelos de processos.

Afinal, como pode ser entendido um processo? De acordo com (TEIXEIRA; AGANETTE, 2019) apud Cruz (2011), um processo pode ser entendido como um conjunto formado por elementos que são organizados com a premissa de orientar de maneira coletiva ou individual o indivíduo em um processo do início ao fim, podendo ainda ser entendida como um conjunto de atividades adotados dentro de uma organização, realizadas com o intuito de se atingir determinados objetivos previamente determinados.

2.2 Ontologia do ser social

Inicialmente para se entender a ontologia do social é importante, tratar da filosofia do ser social, para se atingir este objetivo é importante abandonar determinado dualismo e não realizar a separação da existência de um corpo e a mente, como é preconizado por alguns filósofos contemporâneos como Frege, Popper que defendem a ideia da existência da realidade dividida em três mundos de maneira separada (SEARLE, 1998).

O mundo em si é o mesmo organizado da maneira que se estrutura e é explicado pela física e química, contudo, existem regras sociais que irão influenciar nas entidades que são criadas e como elas são apresentadas, um exemplo é o dinheiro que o torna relevante e tem um valor agregado, devido às convenções

sociais, este é um dos problemas que é denominado como auto referencialidade (SEARLE, 1998).

Outro problema que é apresentado pelo autor, se refere ao papel da linguagem na representação da realidade, a mesma pode ser entendida com base na filosofia de WITTGENSTEIN (1987), que considera a perspectiva humana e o contexto social não sendo somente um meio para se transmitir informação. Na avaliação de SOUZA FILHO (1990) ela serve para refletir o ambiente do indivíduo que a utiliza, neste sentido, ele defende que a linguagem tem uma base sólida na perspectiva social e tem que ser analisada neste ângulo. SEARLE, (1998) complementa esta compreensão ao considerar que a linguagem não é utilizada somente para descrever uma realidade, pois dependendo do usuário ela tem o poder constitutivo.

O terceiro problema apresentado é o que se refere a junção dos dois problemas apresentados anteriormente (papel constitutivo da linguagem e a auto referencialidade) ele se refere ao papel do performativos na criação da realidade institucional que se refere, às declarações, por exemplo, como criar uma guerra através da declaração: “Nós estamos em guerra”, o quarto elemento que chama atenção na análise na criação do social é o que se refere as inter-relações existentes entre os elementos. Para a existência do dinheiro, por exemplo, tem que haver uma infraestrutura para que as pessoas entendam o mesmo como tal, em um processo de troca, sendo necessário a presença de instituições financeiras que transacione estes elementos, dentro deste cenário que não é a não existência de uma realidade institucional sem a realidade de uma realidade física bruta subjacente, por exemplo, a cédula de dinheiro utiliza o papel, uma barra de ouro também tem a sua representação vinculada a um elemento físico existente (SEARLE, 1998).

Existem coisas na realidade que somente existem na perspectiva do observador e outras coisas que são independentes do olhar do observador como montanhas, moléculas e galáxias, fato este que justifica a diferenciação entre as ciências naturais que lidam com fenômenos independentes da ciência social que tratam de fenômenos na perspectiva do observador (SEARLE, 1998). No mundo do social, os fenômenos possuem determinado grau de dificuldade para a sua determinação, pois não está restrito somente aos dados dos sentidos, pois ele depende de um julgamento (CUPCHIK, 2001).

Com o objetivo de se criar conexões entre as possíveis semelhanças, existentes em uma ontologia do social é necessário que haja um engajamento reflexivo, no sentido de se identificar as possíveis diferenças existentes entre elas, por exemplo, as ontologias do social que se sustentam nas teorias positivista parte no pressuposto que o observador está separado do fato observado, enquanto as ontologias criadas com base construtivista é orientado com base em suas criações (CUPCHIK, 2001).

Na contextualização de uma realidade social em uma ontologia é necessário observar as classes que são atribuídas aos objetos, avaliar a função está diretamente vinculada ao observador, outro fato a ser observado é a questão da intencionalidade que podem apresentar de forma coletiva ou de maneira individualizada, é a diferenciação de fatos institucionais e fatos brutos, o primeiro se sustenta na mente de um indivíduo ou de maneira coletiva, já o segundo não requer uma instituição humana para a sua existência (SEARLE, 1998).

Neste sentido, a ontologia do social é a busca por concepções confiáveis, na perspectiva do observador e possam ser generalizadas, como um reino onde as coisas estão diretamente relacionadas entre si e que cada fenômeno, está sendo constituído em relação ao todo, de maneira dinâmica e processual, sendo reproduzidas com as mesmas características (LAWSON, 2009). Este tipo de ontologia pode ter dois tipos no caso a ontologia científica social que representa os estudos das entidades consideradas mais básicas ou significativas dentro de um domínio social ou outro tipo que é a ontologia filosófica social se prende no estudo de todas as entidades ou coisas sociais em comum (LAWSON, 2004).

Uma ontologia para ter êxito em sua implementação principalmente no compartilhamento na Web Semântica permitindo o compartilhamento que é um processo social, ela tem que inicialmente possibilitar um envolvimento de um grande números de usuários, possibilitando o seu uso em inúmeros locais e não ser um processo único no domínio onde está sendo utilizando (TEPPICH et al., 2005).

Para que ocorra este envolvimento é necessário que a ontologia seja capaz de identificar determinados fenômenos que podem ser descritos como eventos que se desdobram e se repetem durante o tempo e são significativos quando entendidos no contexto que eles são processos e não essências. Estes processos, exigem uma visão abstrata, pois os dados não existem fora de um ambiente de referência intelectual,

neste sentido um processo somente pode ser identificado após a realização de um exame das interações existentes independentes, que determinam as condições para a ocorrência de um fenômeno (CUPCHIK, 2001).

Um processo sistemático de como encontrar, selecionar, organizar e apresentar as informações, auxiliam no entendimento por parte do usuário de um domínio, contribuindo para a obtenção de insights e a compressão de determinados fenômenos (GINJAL, 2019).

2.3 O papel da classificação na criação da ontologia

A classificação pode ser entendida como a prática de se estabelecer a classe correta ou a categoria para um objeto (SCHREIBER et al. 1994). Sendo neste sentido estas classes a organização através de uma concentração de elementos com características físicas ou não que possuem algum tipo de atributo que faz com ele seja diferente dos outros (TRISTÃO et al., 2004).

Este procedimento é a evolução de um outro processo que consistia do processo de reconhecer as principais classes e tabelas auxiliares, com adoção dos tesouros se alicerçado nas teorias de Ranganathan², estes estudos contribuíram para o surgimento de um novo olhar sugerindo que somente utilizar estas classes não era o bastante para a representação de algo. Neste contexto, se iniciou a busca aprimorar essa prática com a utilização dos conceitos levando em conta sua competência de representar, aliado com as combinações o que contribuiu para o surgimento de um novo olhar sobre a classificação e os processos envolvidos na determinação dos conceitos dirigidos para a representação do objeto. Os conceitos serão adquiridos através de enunciados que irá determinar algum tipo de característica, associados ao uso linguística (DAHLBERG, 1978).

Estes conceitos serão utilizados para representar os objetos materiais vinculados a construções sociais, com o objetivo de criar uma representação da realidade humana, satisfazendo a necessidade da sociedade de ter um ponto de convergência entre o natural e o social, contribuindo com isto com a criação de uma

² Shiyali Ramamrita Ranganathan, indiano matemático e bibliotecário, considerado o patrono da biblioteconomia. ("Shiyali Ramamrita Ranganathan", 2021).

referência através dos conceitos, que podem ser individuais ou universais, o que irá determinar a aplicação de um ou outro é a sua generalidade (DAHLBERG, 1978).

O processo evolutivo na classificação, foi possível com este entendimento da importância da adoção dos conceitos e uma maior abstração da composição de determinado elemento, como a avaliação de como ele é constituído e representado (DAHLBERG, 1978).

Existe, contudo, uma diferenciação nas relações existentes entre estes elementos, no caso das relações formais que compara as características em comuns aos elementos entre os elementos, nas relações materiais se analisa como a composição física em comum (DAHLBERG, 1978).

Na CI, as ontologias formais estão vinculadas a estes conceitos que buscam retratar através da modelagem alguma área do conhecimento, podendo com isto ser considerada um procedimento de representação, com suas características específicas aplicadas com o objetivo de exibir um domínio, sendo a ontologia neste contexto uma maneira de conceitualização destes elementos (CAMPOS, 2010). Pois a ontologia é uma tentativa de representação construída a partir das abstrações da realidade, levando em consideração o entendimento de determinado fato individualmente ou coletivamente, possibilitando as especificações de entidades e explicitação das relações existentes em um domínio (DE SOUZA, 2017).

Neste contexto, a ontologia faz uso das classificações, buscando determinar as relações existentes entre os elementos, avaliando os seus conceitos e suas constituições para melhor representar a área do domínio, levando em consideração os seus componentes.

Com base nestes componentes são realizados a avaliação dos compromissos ontológicos para a validação da ontologia. Este tem como objetivo verificar se a teoria e processos envolvidos no desenvolvimento da ontologia realizou uma representação próxima do domínio retratado se norteando com as teorias científicas que sustentam o processo de elaboração (MENDONCA, 2015).

Neste sentido, a ontologia não é algo fácil de ser construído e o rigor do realismo ontológico se propõe garantir que as realidades estão sendo criadas de maneira satisfatória, com o intuito de atender os seus usuários. Na perspectiva organizacional contribuir com os processos adotados, com o objetivo de otimizar a recuperação da informação e a sua gestão do conhecimento.

2.4 Gestão do conhecimento nas organizações

O que é uma organização? Para alguns autores como (JENSEN; MECKLING, 1976), se orientam na teoria Associacionista para caracterizar as empresas como sendo criações jurídicas, que serve como instrumento para formalizar as relações existentes entre os indivíduos, tem outras vertentes desce da teoria da entidade real apresentada por (WINTER; NELSON, 1982) que define que organizações como uma espécie de um epicentro catalisador de processos, possuindo os seus próprios ritos na execução de suas atividades que se mantêm, mesmo com entrada e saída dos indivíduos (ALMEIDA, 2016).

Independente da teoria adotada, uma organização para se manter competitiva se sustenta na informação e a maneira que ela a emprega como um instrumento de apoio para o desenvolvimento organizacional e na geração de suas inovações (BRITO et al., 2019; DOS SANTOS et al., 2019).

Para que uma empresa se destaque perante aos seus concorrentes são essenciais que ela busque adotar inovações em seus processos internos e externos, que sejam capazes de propiciar estabilidade diante de situações imprevisibilidade (ZAHAIKEVITCH et al., 2019).

O conhecimento é uma capacidade intrínseca do ser humano, sendo indispensável para o desenvolvimento da sociedade (GASPAR et al., 2016). Assim, ele também está no centro da economia global e o gerenciamento deste conhecimento se tornou primordial para o sucesso das empresas, se tornando um bem valioso, representando um ativo econômico importante para organização, gerando uma capacidade de ampliar a sua rentabilidade (HISLOP et al., 2018).

A gestão do conhecimento (GC) nas organizações está relacionado aos processos que criam, compartilhar, adquirem, transferem, aplicam, avaliam os conhecimentos nas entidades que se fazem necessários como é o caso das empresas (BRITO e et al., 2019; GUNJAL, 2019).

Ela tem um papel essencial, nas organizações pois é através delas que as empresas buscam se destacar, adotando procedimentos que as diferenciam de seus concorrentes, neste sentido, a GC contribui para eliminação de processos redundantes e favorecendo o ambiente para o surgimento de novos, processo este que passou a ser entendido como um importante ativo intangível (DOS SANTOS et al., 2019; GUNJAL, 2019; ZAHAIKEVITCH et al., 2019).

Este tipo de ativo imaterial (intangível) possui como característica ser um bem incorpóreo da empresa, ou seja, que não possui uma existência física, porém a empresa tem a expectativa de geração de caixa futuro com a exploração dos mesmos, como são os casos das patentes, franquias, marcas, direitos autorais, processos secretos, licenças, softwares desenvolvidos, bancos de dados, direitos de exploração e operações entre outros (DA SILVA, Alini et al., 2017).

2.5 Estudos anteriores

Na perspectiva do setor elétrico existem algumas tentativas de melhorias de processos, contudo nenhuma ainda com o viés financeiro e contábil. Nesse cenário, destaca-se o estudo de Küçük et al. (2010), que propuseram a criação da ontologia denominada de Electrical Power Quality Ontology (PQONT).

Os pesquisadores identificaram uma dificuldade para monitorar indicadores relativos à qualidade de energia devido à falta de um vocabulário comum entre as diferentes partes que se relacionam. A ambiguidade presente nos termos dificultava a interpretação de dados sobre os processos e, para conseguir corrigir esta falha e atender esta demanda, a saída encontrada foi melhorar os diferentes processos envolvidos por meio da utilização de vocabulários uniformes sobre a qualidade da energia elétrica, se sustentando em normas e regulamentos importantes para o setor.

Entre as melhorias obtidas, foi implementada uma interface que vincula a linguagem natural aos dados, que foram incluídos com o intuito de flexibilizar a recuperação destas informações. Os pesquisadores deixaram ainda como possibilidade de pesquisas futuras, ampliar o estudo em outros setores das concessionárias.

Existem também esforços que exploram a ontologia com o intuito de avaliar o consumidor final, ou seja, o usuário da distribuição da energia produzida. O estudo realizado por Shah et al. (2011) propôs a construção de uma ontologia para gerenciar o consumo de energia na perspectiva doméstica. Os pesquisadores focaram no consumo dos eletrodomésticos.

A ontologia proposta por eles iria padronizar as informações que se referem ao consumo de energia pelos aparelhos domésticos, pois segundo os autores, não

existe uma padronização e clareza nas informações que tratam sobre o consumo de energia elétrica.

Este estudo, coaduna com as propostas das pesquisas de Kott e Kott (2019), que propôs a criação de uma ontologia do setor doméstico polonês e com o estudo de SABA et al. (2019), que trabalhou com o desenvolvimento de um artefato com as mesmas características, testando a sua eficiência na cidade de Adrar na Argélia, ambos os estudos buscaram contribuir com eficiência energética do consumidor final.

Quando se trata de estudos aplicados ao setor energético, não necessariamente são especificadas as fontes de geração. O estudo de Küçük e Arslan (2014) propôs o desenvolvimento de uma ontologia aplicada à energia eólica, denominada Wont, por meio de dados extraídos sem automaticamente da Wikipedia.

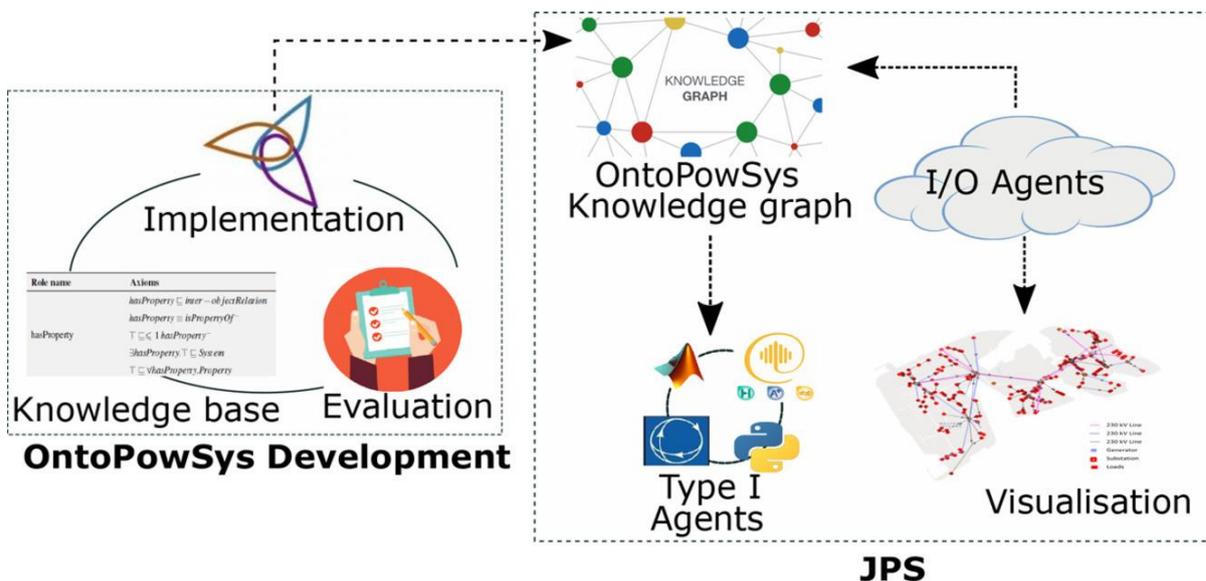
A ontologia seria aplicada, inicialmente, como um vocabulário controlado. Na sequência, contribuiria para a interoperabilidade entre vários tipos de aplicações, inclusive alguma voltada para a extração de informações relativas ao domínio de geração de energia eólica. Outro ponto relevante apontado seria a redução dos custos de desenvolvimento de uma ontologia com adoção da metodologia proposta.

A pesquisa de Hamdaoui e Maach (2018), propôs a criação de uma ontologia para garantir a interoperabilidade por dispositivos Smart Grid, aplicados em redes de distribuição de energias inteligentes. Outro estudo do mesmo ano, foi o de Devanand et al. (2018) que avaliou a criação de uma ontologia com o objetivo de armazenar informações legíveis por máquina, por meio de um simulador denominado J-Park (JPS) que é uma plataforma de simulação interativa de múltiplos domínios em um sistema especialista, o qual teria o papel de auxiliar na identificação os locais mais adequados para a implementação de usinas nucleares modulares.

Por último se cita o estudo de Devanand et al. (2020), no qual é apresentada a ontologia OntoPowSys, que utilizando a metodologia do estudo anterior (JPS), no estudo são apresentados dois estudos de casos para avaliar o artefato criado, o primeiro ilustra a aplicação no fluxo de potência ótimo nas redes elétricas e o segundo busca ilustrar a interação entre os domínios de engenharia elétrica e química, o resumo da ontologia e apresentada na figura a seguir.

Figura 1 - Resumo Gráfico da OntoPowSys





Fonte: DEVANAND *et al.* (2020).

Os pesquisadores concluíram que abordagem proposta na OntoPowSys, contribui para uma melhora interoperabilidade entre vários domínios, sendo capaz de concretizar o conceito de fábricas inteligentes, atuando com mínimo de intervenção humana.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa pode ser definida como qualitativa. Este tipo de pesquisa não busca enumerar ou medir a ocorrência de eventos, não fazendo uso de ferramentas estatísticas para encontrar as respostas. Muitas respostas que se buscam responder neste tipo de pesquisa serão esclarecidas no desenvolvimento do estudo (GODOY, 1995).

Com base nisto, a pesquisa também se enquadra como descritiva, pois buscou elucidar como são evidenciados os processos em uma ontologia. Sobre os meios utilizados para se atingir o objetivo geral, foram os bibliográficos e os documentais, este último devido ao fato de ter sido utilizado para se nortear a pesquisa nos Manuais elaborados pela ANEEL.

Para se alcançar o objetivo geral (apresentar a teoria de fundamentação metodológica e os caminhos pelos quais a representação dos processos regulatórios deve percorrer) foram estabelecidos os seguintes passos:

- a) Identificar as principais características do processo com base em uma ontologia de alto nível, no caso a BFO;

- b) Definir como seria classificado os processos em uma ontologia, justificando a escolha de tal classificação;
- c) Verificar classificações de processos realizadas em outros estudos;
- d) Identificar processos presentes no MCPSE que poderiam ser classificados em uma ontologia.

4 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste tópico foram apresentados algumas bases teóricas e algumas tentativas de explicitar na prática alguns processos envolvidos em uma organização do setor energético e realizado a tentativa de classifica-los em uma ontologia.

4.1 Domínio: o setor elétrico brasileiro

A auditoria, que consiste em um conjunto de processos que visam a qualidade na prestação de serviços ao identificar a eficiência e eficácia dos mesmos, não aponta apenas as falhas, mas indica as oportunidades de melhoria. Muitas empresas buscam esse alcance, contudo não possuem o conhecimento dos procedimentos a serem adotados para alcançar este objetivo (GONÇALVES, 2000; SETZ; D'INNOCENZO, 2009). Além de ampliar os resultados, muitas vezes, os procedimentos adotados atendem a uma demanda legal.

As concessionárias do setor elétrico, para satisfazer uma imposição legal do órgão regulador, são obrigadas a gerar e entregar o Relatório de Controle Patrimonial (RCP) à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Este documento, fruto de um conjunto de processos padronizados, permite uma auditoria sobre a realização dos processos internos nas empresas atuante neste segmento.

Estes processos são padronizados e normatizados por meio de três documentos, a saber: i) o Manual Contabilidade Aplicado ao Setor Elétrico (MCSE); ii) o Manual de Orientação dos Trabalhos de Auditoria de Relatório de Controle Patrimonial (RCP); e o iii) Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE), cujas principais características estão sintetizadas no quadro 2.

Quadro 2 - Documentos Bases para a geração da informação Patrimonial para ANEEL

Tipos	Descrição
MCSE	Este Manual irá proporcionar à concessionária, a orientação de quais as principais

	demonstrações financeiras que ela deverá emitir, porém todas terão que respeitar o plano de contas contábil padrão, criado com o intuito de manter uma uniformização nas demonstrações financeiras elaboradas pelas concessionárias que estarão sobre a subordinação da Aneel.
MCPSE	Este Manual irá orientar as concessionárias de quais os processos que deverão ser realizados no tratamento de dos subgrupos de ativos específicos da organização, no caso o ativo imobilizado e o ativo intangível, como as concessionárias para demandar um reajuste nos valores cobrados possui a necessidade de prestar contas sobre os esforços empregados na prestação de serviços, ou seja, o que de ativos foram empregados na prestação de serviço, neste caso a Aneel, estabelece critérios para a realização da escrituração deste fato através de um subgrupo de contas aplicado a somente estes tipos de ativos.
RCP	Este Manual pode ser considerado o último processo no que se refere ao controle patrimonial, as concessionárias terão de repassar as informações geradas internamente e registradas através do MCPSE, através do RCP, serão repassadas à Agência para que ela realize a auditoria dos processos realizados internamente.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador, 2021.

Todos esses documentos são interligados para garantir uma eficiente prestação de contas, pois com base neste procedimento, as concessionárias terão (ou não) o aval da ANEEL para reajustar as suas tarifas. Nesta perspectiva de interdependência, um documento é necessário para se atingir o próximo passo subsequente, conforme demonstrado na figura 2.

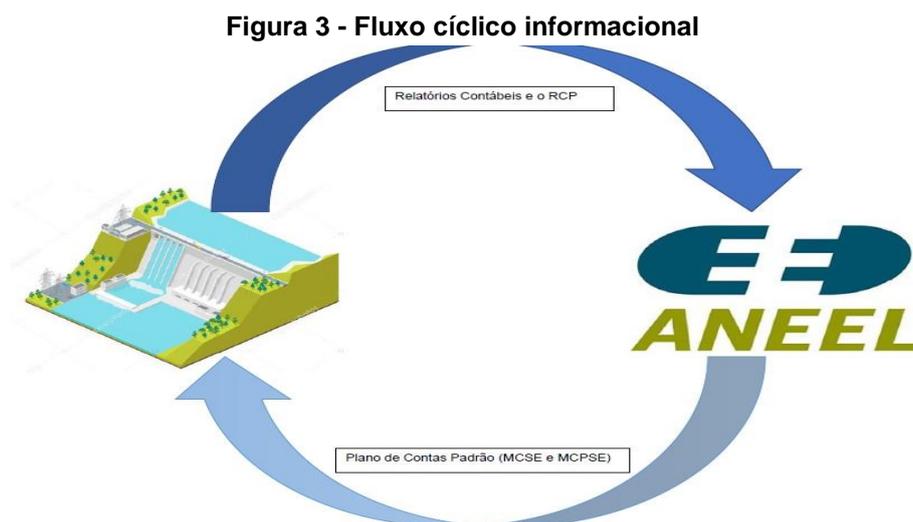
Figura 2 - Fluxo informacional para o RCP



Fonte: Elaborado pelo pesquisador, 2021.

Para que os processos sigam um único fluxo e para que não haja retrabalho, é necessário fazer uso de uma codificação que padroniza o entendimento e atende à demanda legal. Esta codificação é o Plano de Contas Padrão, uma estrutura básica para a escrituração contábil, cujos efeitos são diretamente vinculados às demonstrações financeiras. Por meio dele, é registrado o patrimônio da empresa estruturado em contas, conforme a similaridade de características das contas patrimoniais. Devido a este reflexo, o Plano de Contas é responsável por trazer à luz estas informações, tanto para os usuários internos quanto para os externos da organização (MOURA et al., 2012).

Portanto, as concessionárias, para satisfazer as necessidades presentes na definição do RCP, devem manter uma escrituração na qual utilizam a escrituração do Plano de Contas Padrão e parâmetros definidos nos Manuais. Se houver a necessidade de um maior controle interno, ou seja, se identificado que este Plano de Contas Padrão não atende às necessidades gerenciais da empresa, poderá ser mantida outra forma de codificação. Entretanto, no momento em que for realizar o detalhamento para a ANEEL, terá que submeter o processo adotado no Plano de Contas Padrão, se tornando um processo cíclico, conforme ilustrado na figura 3.



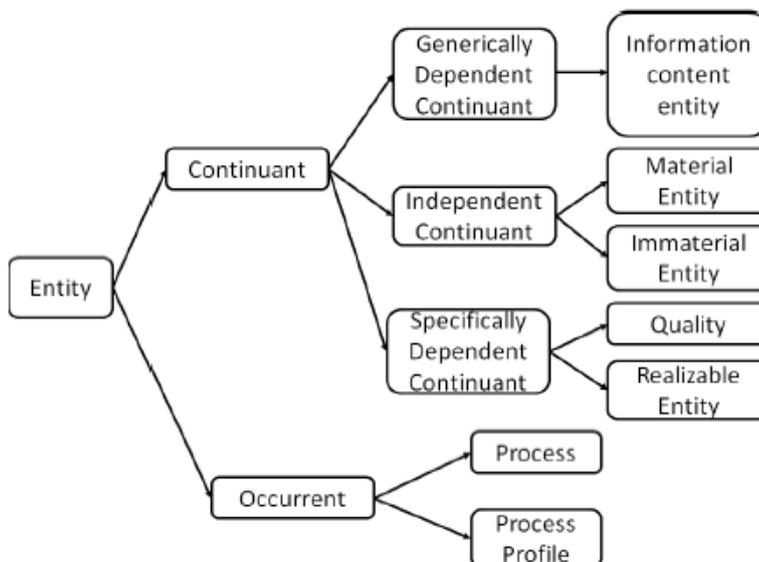
Fonte: elaborado pelo pesquisador, 2021.

A CI é uma área do conhecimento que está apta a auxiliar no processo de geração, registro, gestão e recuperação da informação e do conhecimento (DA SILVA e PINTO, 2005). Nesta perspectiva, os incentivos que podem levar ao desenvolvimento de uma ontologia podem estar enraizados em seus múltiplos benefícios, tais como compartilhar o entendimento sobre determinado assunto, reduzir a ambiguidade entre termos e significados, contribuir na interação entre os especialistas, viabilizar o reuso de informações, formalizar a representação do conhecimento dentre outros, fomentando a interoperabilidade semântica entre sistemas (BECKER et al., 2015).

4.2 Processo como uma entidade imaterial

Inicialmente foi definido a Basic Formal Ontology (BFO), como uma ontologia de alto nível para identificar os processos nos Manuais. Esta ontologia foi criada em 2002, se sustentando em uma base realista se alicerçando na base filosófica denominada como realismo, ela tem como principal característica se amparar nas categorias e relações ontológicas existentes independente das criações sociais, (ALMEIDA et al., 2013). As classes Básicas da BFO, estão apresentadas na figura a seguir.

Figura 4- Classes Básicas da BFO com extensões na I.A.O



Fonte: FURINI *et al.* (2016).

Utilizando a BFO, como a ontologia de fundamentação da classificação é possível verificar que existe dois tipos possíveis de entidades nesta ontologia, ou seja, a continuante e ocorrente.

4.3 Processos como partes temporais de uma entidade

A dicotomia existente entre objetos e processos, está relacionado ao entendimento de dois modos distintos de existência no tempo, com o uso da BFO é possível o entendimento que existem entidades que persistem durante o tempo, mesmo sofrendo alterações durante este período, estas entidades são as Continuantes, partindo do pressuposto que por exemplo que a pele ou os rins é um

objeto presente no corpo humano que irá se manter, mesmo com o passar do tempo, ou seja, durante uma classificação irá perdurar durante no tempo. Ao mesmo tempo a BFO reconhece que existem processos que irão se modificar conforme a sua ocorrência como sendo portanto determinados como Ocorrentes na mesma, elas serão representadas por processos, eventos, atividades ou mudanças, como por exemplo o processo de tossir, respirar, tossir, beber, sendo vinculados também em relação ao espaço (GRENON et al., 2004)

Neste sentido, um processo pode ser identificado na BFO como um ocorrente, sendo tratados como entidades que ocorrem, acontecem, se desdobram, ou se desenvolvem ao longo do tempo, possuindo com isso parte temporais próprias tendo a dependência de alguma entidade continuante para acontecer. Este lapso temporal irá determinar limites nos processos que poderá ser particionado, gerando outra entidade ocorrente de maneira que poderá dividido em partes temporais ou em fases, um exemplo desta relação séria o surgimento ou extinção de um continente, que não é parte da entidade continente, mas sim partes que está relacionada à vida ou história da entidade, (GRENON et al., 2004; JARRAR; CEUSTERS, 2017).

Com base nestes autores é possível abstrair que é necessário saber separar estas entidades pelo fato delas possuírem características ontológicas bastantes distintas, ou seja, o fato de ser um continuante ou um recorrente, porém na criação de uma ontologia terá que reconhecer estas duas possibilidades, levando em consideração o perspectivismo que se sustenta no entendimento que existem inúmeras possibilidades, todas legítimas a realidade.

Irá existir neste sentido entidades que irão depender de outra entidade para a sua ocorrência, como por exemplo, na perspectiva da biomedicina a vermelhidão do glóbulo é inerente a célula, neste sentido esta entidade da cor de uma célula é dependente da existência da entidade célula, (GRENON et al., 2004).

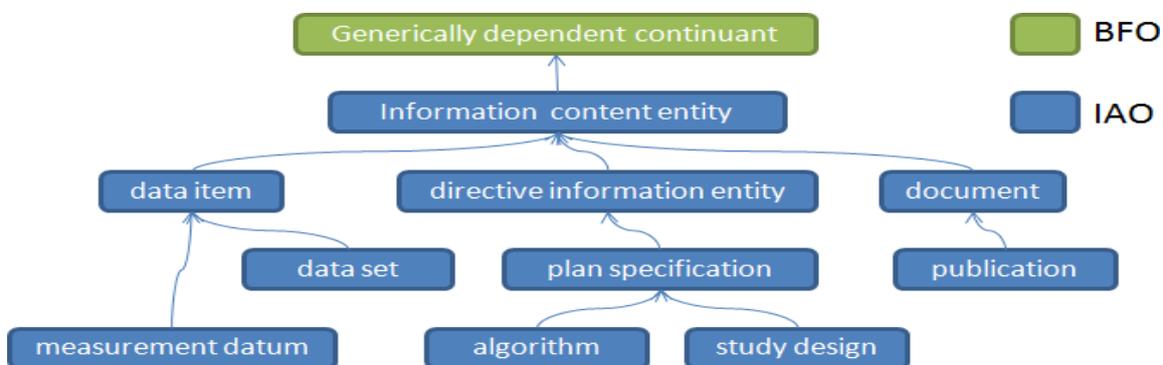
Porém, conforme é apontando no estudo de Rodrigues e Abel (2019), que não existe um consenso entre a definição de ocorrente nas ontologias disponíveis, por exemplo, na The Simple Event Model (SEM) é aplicado a definição que define é tudo que acontece até mesmo os eventos fictícios, desconsiderando a existência de atores envolvidos e sua ocorrência no tempo e espaço. Já a Suggested Upper Merged Ontology (SUMO), coaduna com o entendimento do conceito de processo da BFO,

entretanto, não sendo um objeto que possui partes temporais. Na Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering (DOLCE) o termo ocorrente também pode ser reconhecido como perdurantes, que ocorrem no tempo por acumulação de diferentes partes temporais.

Avaliando a entidade processo, a ontologia Information Artifact Ontology (IAO) possui uma entidade como “planned process” (processo planejado).

A IAO é uma ontologia de nível médio que foi construída com base nas premissas da BFO. Atualmente ela tem sido empregada na criação de ontologias de domínio, pelo fato de principalmente por abranger inúmeros níveis de conteúdos informacionais como relatórios, artigos científicos entre outros. Também possui como característica o fato de auxiliar na representação de processos que consomem ou produzem entidades como de conteúdo, como documentar, escrever, registrar, medir entre outras (ALMEIDA, MENDONÇA e FREITAS, 2013).

Figura 5 - Uma visão geral da Ontologia da *Information Artifact Ontology (IAO)*



Fonte: (Hastings et al., 2012).

Algumas representações de processos extraídas em algumas ontologias são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 3 - Exemplos de representações de processos em ontologias

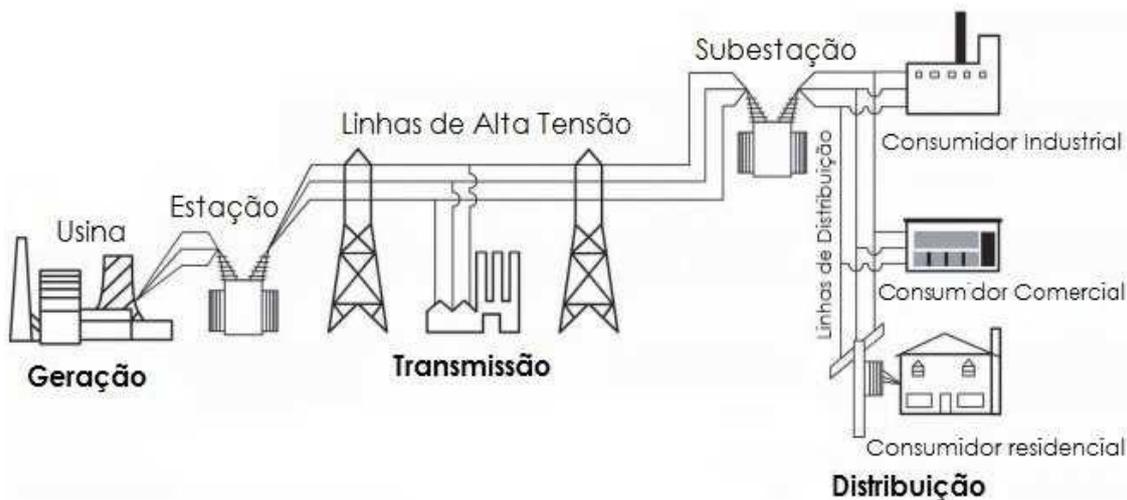
Processos/ ocorrentes	Descrição	Ontologia	Fonte

Determinação do sexo	Ocorrem após a transmissão inicial do fenótipo sexual a vias de informação específicas	Gene Ontology é um recurso de bioinformática baseado na comunidade que fornece informações sobre a função do produto genético usando ontologias para representar o conhecimento biológico.	CONSORTIUM (2015).
Processo de transformação de alimentos	Gera as subclasses: processos de cozimentos, colheita, embalagem, preservação e tratamentos de alimentos.	FOODON é um projeto um projeto conduzido por um consórcio para criar uma ontologia global abrangente e de fácil acesso sobre alimentos, que descreva com os alimentos comumente conhecidos em culturas de todo o mundo.	(DOOLEY <i>et al.</i> , 2018)
Processo de negócio	definem fluxos de processos financeiros, como emissão de títulos e fluxos de trabalho de transações.	A <i>Financial Industry Business Ontology</i> (FIBO) é um conjunto de modelos formais que definem significado compartilhado inequívoco para os conceitos do setor financeiro.	(BENNETT, 2013)

Elaborado pelos autores, 2021.

Já no setor elétrico, os processos vinculados a uma concessionária de energia elétrica irão se sustentar em três grandes macroprocessos: A geração, transmissão e distribuição.

Figura 6 - Processos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica



Fonte: SILVA (2014, p.30)

Portanto, avaliando na perspectiva dos processos de geração, transmissão e distribuição de energia, ilustrado na figura 6, retrata o que podem ser denominados como macroprocessos indústrias envolvidas no setor energético.

Porém, estes macroprocessos serão compostos por outros micros processos realizados com o intuito de se atingir a execução do objeto destas concessionárias.

4.4 Processos identificados no mpcse

O MPCSE, tem o objetivo de retratar os trâmites envolvidos a onde são empregados o uso do ativo imobilizado nas organizações, neste sentido, o primeiro passo para a identificação destes processos, foi identificar quais são estes e as principais características de cada e em que etapa ele está envolvido na geração, transmissão e distribuição de energia, podendo ser também subprocessos realizados para se atingir estes processos.

Para a realização desta etapa no presente estudo, foi feita uma pesquisa com base no Manual, chegando aos processos apresentados a seguir.

Quadro 4 - Macroprocessos identificados

Processos	Processos
Planejamento da expansão do sistema de distribuição	Fornecimento de informações

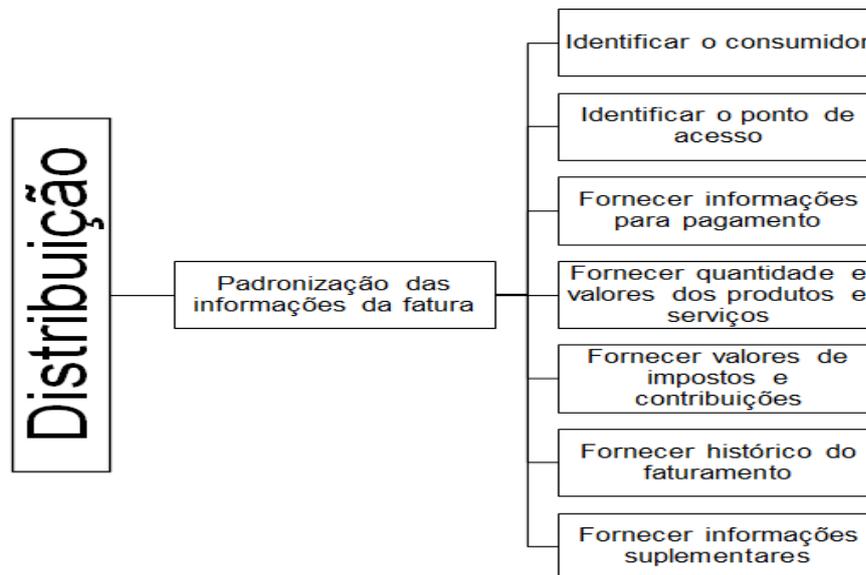
Acesso ao sistema de distribuição	Cálculo de perdas na distribuição
Operação sistema de informação geográfica regulatório	Qualidade da Energia Elétrica
Operação dos sistemas de distribuição	Ressarcimento de Danos Elétricos
Operação dos sistemas de medição	Distribuição
Fatura de Energia Elétrica	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador, 2021.

Nesta etapa, após a análise do manual e entrevistas com os especialistas de domínio, foi possível identificar onze macroprocessos na perspectiva em uma concessionária que atua no processo de distribuição de energia elétrica, elementos estes que podem ser ampliados ou reduzidos, se uma concessionária ampliar seu campo de atuação (geração, transmissão ou distribuição).

Em um segundo momento, foram avaliados os processos internos, chegando também em onze características possíveis, contudo este valor foi ampliado quando avaliado com os processos e subprocessos envolvidos, totalizando o quantitativo de duzentos e noventa e um. Para ilustrar o resultado foi detalhado na figura a seguir a seguir os subprocessos identificados envolvidos com o macroprocesso de emissão da Fatura de Energia Elétrica.

Figura 7 - Processos envolvidos na Padronização de informações da fatura



Fonte: Dados da pesquisa,2021.

Na proposição de uma taxonomia utilizando a BFO e IAO, para classificar o processo distribuição, com adoção de uma anotação fictícia denominada “fin” para caracterizar a nova entidade criada, teria a seguinte característica:

1. Bfo: Process is-a bfo:Ocurrent
2. iao: Planned process is-a Bfo: Process
3. fin:Distribuição is-a iao: Planned process

Neste sentido, os processos são entendidos como uma subclasse vinculada a uma entidade a classe superior entidade imaterial, foi dado ênfase no esboço ao processo de distribuição.

4.5 Definição dos documentos da ANEEL em uma ontologia

Os documentos são inerentes as relações sociais existentes na sociedade, sendo empregados para o registro de bens, direitos e obrigações.

Os manuais da Aneel são caracterizados como documentos e após definir como representar os processos é importante identificar como representá-los em uma ontologia. Conforme apresentado anteriormente a IAO, possui uma entidade denominada “Information content entity” (Entidade de conteúdo informacional) que a característica essencial de qualquer documento.

A perspectiva se buscar classificar o documento foi explorado no estudo de Löw e Rocha (2020), que explica a existência da dependência genérica de uma entidade material (física ou eletrônica) para a existência deles. Os autores

concordam com o entendimento de outros pesquisadores como Smith (2014), que afirma que os atos dos documentos são extensões da teoria dos atos da fala de Austin e Sarlen, se diferenciado por garantir a preservação e manutenção das informações durante o tempo.

Este estudo também aponta o caminho de utilização da IAO, para auxiliar na criação e uso de ontologias em ambientes corporativos. Esta perspectiva é reforçada no estudo de Almeida e Moreira (2021) que avança na discussão ao avaliar a utilização da entidade presente nela, Directive information entity (DIE), que tem como característica ser: “Uma entidade de informações diretivas que descreve um ponto final do processo pretendido. Quando parte de uma especificação do plano, a concretização é realizada em um processo planejado no qual o portador tenta efetivar o mundo para que o ponto final do processo seja alcançado.”

Neste sentido os documentos avaliados neste estudo como o MCSE, MPCSE e o RCP, conforme mencionando anterior se enquadram na diretriz por descrever e determinar procedimentos a serem adotados para se alcançar o objetivo pretendido nas organizações do setor.

Na avaliação da obrigação, estes documentos criam responsabilidades para as empresas que estão em sua tutela, no estudo de Almeida e Moreira (2021) é sugerido em uma ontologia a criação de uma entidade para suportar estes documentos denominada de Mandatory specification (Especificação obrigatória), pois estes documentos geram direitos e obrigações para os entes envolvidos no processo, e levando em consideração a criação de novas entidades financeiras determinadas como “fin”, com a introdução destas e avaliação de uma representação taxonômica, seria representada da seguinte forma:

1. iao:information content entity is-a bfo:generically dependent continuant
2. iao:directive information entity is-a iao:information content entity
3. fin:mandatory specification is-a iao:directive information entity
4. fin: MCSE is-a fin: mandatory specification
5. fin: MCPSE is-a fin: mandatory specification
6. fin: RCP is-a fin: mandatory specification

Porém é reconhecido o poder deontico do documento é especificado como o insumo final deste processo, sendo importante reconhecer o papel de “deontic role”

presente na D-acts que é uma ontologia desenvolvida para representar os atos sociais inerentes aos documentos conforme é preconizado no estudo de Almeida et al. (2017). Este papel é definido como “um papel que insere em um agente e que está externamente fundamentado nas expectativas normativas que outros agentes dentro de um contexto social têm em relação a como esse agente deve se comportar.”

Esta definição é coerente para os manuais pois determina um *modus operandi* aplicado as empresas que estão sendo supervisionadas pela Aneel.

Por último, um questionamento que pode surgir é por qual motivo não adotar a entidade “Document”, presente na IAO, definida como: “uma coleção de entidades de conteúdo informativo destinadas a ser entendidas em conjunto como um todo”, ao invés da DIE?

O entendimento aplicado no desenvolvimento da classificação aqui proposta é devido ao fato de ser compreendido que aqui se buscou delinear a identificação dos processos, destarte na ótica do órgão regulador (Aneel), os manuais poderiam ser classificados na entidade “Document”, levando em consideração que já existe uma coleção de entidades de conteúdo informativo consolidada. Todavia, para as empresas que estão em sua supervisão, os manuais são considerados como a gênese de uma delimitação para a implementação dos processos informacionais.

A presente pesquisa buscou entender como classificar estes processos em uma proposição de uma ontologia, na perspectiva do inicial da gestão informacional que por analogia irá culminar no produto final que terá as características necessárias para ser classificado na entidade “Document”.

4.6 Proposição de um resumo gráfico das classificações

Com o objetivo de ilustrar a preposição ontológica destes processos e classificação destes documentos, foi criado de maneira gráfica com as entidades discutidas durante o desenvolvimento da pesquisa, traduzidas. Onde as entidades das ontologias existentes e nas preposições apresentadas, são apresentadas em cores diferenciadas.

Figura 8 - Resumo gráfico da proposição das classificações em uma ontologia

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.



5 Considerações finais

As organizações na sociedade contemporânea, tem buscado entender como são constituídas as suas atividades desenvolvidas no seu dia a dia, buscando aprimorá-las com o intuito de alcançar a excelência no desenvolvimento de suas atividades habituais.

Nestas ações corriqueiras os processos são ocorrências frequentes em geral, como comercialização de mercadorias, produção de determinado produto ou prestação de serviços. Em algumas situações, estes processos envolvem o atendimento a uma imposição legal, como é o caso da adoção das diretrizes

utilizando um maior rigor informacional, garanta que a mensuração das taxas de energias aplicadas atribuídas aos consumidores sejam feitas de maneira correta, garantindo que a população arque com um preço justo no que se refere ao consumo de energia elétrica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Mauricio B. An ontological study of healthcare corporations and their social entities. 2016.
- ALMEIDA, Maurício Barcellos; MENDONÇA, Fabrício Martins; FREITAS, Elisângela Cristina Aganette. Interfaces entre ontologias e conceitos seminais da Ciência da informação: em busca de avanços na organização do conhecimento. 2013.
- ALMEIDA, Maurício Barcellos, et al. Ontological approach to the normative dimension of organizations: an application of Documents Acts Ontology. *Ciência da Informação*, 2017, 46.1.
- ALMEIDA, Mauricio; MOREIRA, Cristiano. Toward an ontological representation for corporate financial documents and their components: an investigation on balance sheets and their accounts. 2021. Disponível em: < <https://mba.eci.ufmg.br/wp-content/uploads/paper57-SoLEE.pdf>.> Acesso em: 17 Dez. 2021.
- ARP, Robert; SMITH, Barry; SPEAR, Andrew D. Building ontologies with basic formal ontology. Mit Press, 2015.
- BECKER, Pablo; PAPA, Fernanda; OLSINA, Luis. Process ontology specification for enhancing the process compliance of a measurement and evaluation strategy. *CLEI Electronic Journal*, v. 18, n. 1, p. 3–3, 2015.
- BENNETT, Mike. The financial industry business ontology: Best practice for big data. *Journal of Banking Regulation*, v. 14, n. 3, p. 255–268, 1 Jul 2013.
- BRITO, Lydia Maria Pinto e colab. MÍDIAS SOCIAIS E GESTÃO DO CONHECIMENTO EM EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO NORDESTE DO BRASIL. *Perspectivas Contemporâneas*, v. 14, n. 1, p. 117–141, 2019.
- CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. O papel das definições na pesquisa em ontologia. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 15, n. 1, p. 220–238, 24 Mar 2010.
- CAO, Qiushi; BEDEN, Sadeer; BECKMANN, Arnold. A core reference ontology for steelmaking process knowledge modelling and information management. *Computers in Industry*, v. 135, p. 103574, 2022.
- CONSORTIUM, Gene Ontology. Gene ontology consortium: going forward. *Nucleic acids research*, v. 43, n. D1, p. D1049–D1056, 2015.
- CRUZ, T. Sistemas, métodos e processos: administrando organizações por meio de processos de negócios. Rio de Janeiro: Atlas, 2015.

CUPCHIK, Gerald. Constructivist realism: An ontology that encompasses positivist and constructivist approaches to the social sciences. 2001, [S.l.: s.n.], 2001.

DA SILVA, Alini; DE SOUZA, Taciana Rodrigues; KLANN, Roberto Carlos. A influência dos ativos intangíveis na relevância da informação contábil. *Revista contemporânea de contabilidade*, v. 14, n. 31, p. 26–45, 2017.

DA SILVA, Armando Malheiro; DE AZEVEDO PINTO, Maria Manuela Gomes. Um modelo sistêmico e integral de gestão da informação nas organizações. 2005, [S.l.: s.n.], 2005.

DAHLBERG, Ingetraut. Fundamentos teórico-conceituais da classificação. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, v. 6, n. 1, p. 9–21, 1978.

DE SOUZA, Simone Torres. Modelagem de domínios em Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC): uma investigação em tesouros e ontologias para a informação legislativa. 2017.

DEVANAND, Aravind, et al. An Ontology Based Cyber-infrastructure for the development of Smart Eco Industrial Parks. In: *Computer Aided Chemical Engineering*. Elsevier, 2018. p. 2047-2052.

DEVANAND, Aravind, et al. OntoPowSys: A power system ontology for cross domain interactions in an eco industrial park. *Energy and AI*, 2020, 1: 100008.

DOOLEY, Damion M. e colab. FoodOn: a harmonized food ontology to increase global food traceability, quality control and data integration. *npj Science of Food*, v. 2, n. 1, p. 1–10, 2018.

DOS SANTOS, Vanessa Cristina Bissoli; DAMIAN, Ieda Pelogia Martins; VALENTIM, Marta Lígia Pomim. A Cultura Organizacional como Fator Crítico de Sucesso à implantação da Gestão do Conhecimento em organizações. *Informação & Sociedade*, v. 29, n. 1, 2019.

FURINI, Francesco e colab. Development of a manufacturing ontology for functionally graded materials. 2016, [S.l.]: American Society of Mechanical Engineers Digital Collection, 2016.

GASPAR, Marcos Antonio e colab. Gestão do conhecimento em empresas atuantes na indústria de software no Brasil: um estudo das práticas e ferramentas utilizadas. 2016.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de administração de empresas*, v. 35, n. 2, p. 57–63, 1995.

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

GUIZZARDI, G., FALBO, R. A., GUIZZARDI, R. S. S. A importância de ontologias de fundamentação para a engenharia de ontologias de domínio: o caso do domínio de processos de software. *IEEE Transactions Latin America*, v. 6, p. 244-251, 2008.

GRENON, Pierre; SMITH, Barry; GOLDBERG, Louis. Biodynamic ontology: applying BFO in the biomedical domain. *Studies in health technology and informatics*, p. 20–38, 2004.

GUNJAL, Bhojaraju. Knowledge management: why do we need it for corporates. *Malaysian Journal of Library & Information Science* (ISSN: 1394-6234), 2019.

HAMDAOUI, Youssef; MAACH, Abdelilah. Ontology-based context agent for building energy management systems. In: *International Conference on Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development*. Springer, Cham, 2018. p. 131-140.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. *Reengineering the corporation*. New York: Harper Business, 1994.

HASTINGS, J. et al. What's in anis about'link? Chemical diagrams and the Information Artifact Ontology. arXiv preprint arXiv:1204.4805, 2012.

HENNING, B., Occurrents. In: MUNN, K.; SMITH, B. *Applied Ontology: an introduction*. Frankfurt: Ontos Verlag, 2008. <Disponível em: <http://ontology.buffalo.edu/AppliedOntology.pdf>.> Acesso em: 21 set. 2016.

HISLOP, Donald; BOSUA, Rachelle; HELMS, Remko. *Knowledge management in organizations: A critical introduction*. [S.l.]: Oxford University Press, 2018.

HODKIEWICZ, Melinda et al. An ontology for reasoning over engineering textual data stored in FMEA spreadsheet tables. *Computers in Industry*, v. 131, p. 103496, 2021.

JARRAR, Mustafa; CEUSTERS, Werner. *Classifying processes and basic formal ontology*. 2017.

JENSEN, Michael C.; MECKLING, William H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of financial economics*, v. 3, n. 4, p. 305–360, 1976.

KAINZNER, Marco et al. Towards reusable ontology alignment for manufacturing maintenance. In: *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. <Disponível em: <https://openreview.net/pdf?id=SBcUeTX-OgL>.> Acesso em: 16 Dez. 2021.

KOTT, Joanna; KOTT, Marek. Generic ontology of energy consumption households. *Energies*, 2019, 12.19: 3712.

KÜÇÜK, Dilek; ARSLAN, Yusuf. Semi-automatic construction of a domain ontology for wind energy using Wikipedia articles. *Renewable Energy*, v. 62, p. 484–489, 2014.

LAWSON, Tony. *A conception of ontology*. Mimeograph, University of Cambridge, 2004.

LAWSON, Tony. Cambridge social ontology: an interview with Tony Lawson. *Erasmus Journal for Philosophy and Economics*, v. 2, n. 1, p. 100–122, 2009.

LÖW, Marieta Marks; ROCHA, Rafael Port da. Proveniência arquivística em um poço de petróleo: uso de ontologias para representação semântica de documentos. In: Seminar on Ontology Research in Brazil (13.: 2020: Vitória, ES). Proceedings [recurso eletrônico]. Vitoria: Universidade Federal do Espírito Santo, 2020.

MENDONCA, Fabricio Martins. Ontoforinfoscience: metodologia para construção de ontologias pelos cientistas da informação-Uma aplicação prática no desenvolvimento da ontologia sobre componentes do sangue humano (HEMONTO). 2015.

MONTERO JIMÉNEZ, Juan José et al. An ontology model for maintenance strategy selection and assessment. *Journal of Intelligent Manufacturing*, p. 1-19, 2021.

MOURELATOS, A. P. D. Events, process, and states. *Linguistics and Philosophy*, n. 2, p. 415-434, 1978. Disponível em: <<http://anon.cs.rochester.edu/u/james/Papers/mourelatos78.pdf>> Acesso em: 16 fev. 2017.

RODRIGUES, Fabrício Henrique; ABEL, Mara. What to consider about events: A survey on the ontology of occurrents. *Applied Ontology*, v. 14, n. 4, p. 343-378, 2019.

SCHREIBER, Guus et al. CommonKADS: A comprehensive methodology for KBS development. *IEEE expert*, v. 9, n. 6, p. 28-37, 1994.

SABA, Djamel, et al. Design and development of an intelligent ontology-based solution for energy management in the home. In: *Machine Learning Paradigms: Theory and Application*. Springer, Cham, 2019. p. 135-167.

SEARLE, John R. Social ontology and the philosophy of society. *Analyse & Kritik*, v. 20, n. 2, p. 143-158, 1998.

SHAH, Nazaraf e colab. *Ontology for home energy management domain*. 2011, [S.l.]: Springer, 2011. p. 337-347.

SHIYALI RAMAMRITA RANGANATHAN. SHIYALI RAMAMRITA RANGANATHAN. Wikipédia, a enciclopédia livre. [S.l: s.n.], 4 ago. 2021. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Shiyali_Ramamrita_Ranganathan&oldid=61774606>. Acesso em: 31 ago. 2021.

SILVA, Ricardo Fernandes Da. *Trilhamento elétrico sobre materiais poliméricos pela análise da energia absorvida devido as descargas elétricas superficiais*. 2014.

SMITH, B. *Ontology and informations systems*. [S. l.: s. n.], 2003. Disponível em: <[http://ontology.buffalo.edu/ontology\(PIC\).pdf](http://ontology.buffalo.edu/ontology(PIC).pdf)> Acesso em: 22 jun. 2012

__. *Document acts*. In: *Institutions, emotions, and group agents*. [s.l.] Springer, 2014. p. 19-31.

SOUZA FILHO, DM De. *A filosofia da linguagem de JL Austin*. AUSTIN, JL *Quando dizer*

é fazer. Tradução de Danilo Marcondes de Souza Filho. Porto Alegre: Artes Médicas, 1990.

STOUT, R. Processes. *Philosophy*, v. 72, p. 19-27, 1997.

TEIXEIRA, Livia Marangon Duffles; AGANETTE, Elisângela Cristina. A GESTÃO DOCUMENTAL ASSOCIADA À MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS Records management associated with business process modeling: interdisciplinary practices in information retrieval system's specification. *Brazilian Journal of Information Science*, v. 13, n. 1, p. 33-44, 2019.

TEMPICH, Christoph e colab. An argumentation ontology for distributed, loosely-controlled and evolving engineering processes of ontologies (DILIGENT). 2005, [S.l.]: Springer, 2005. p. 241-256.

TRISTÃO, Ana Maria Delazari; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; ALARCON, Orestes Estevam. Sistema de classificação facetada e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento. *Ciência da informação*, v. 33, n. 2, p. 161-171, 2004.

WINTER, Sidney G.; NELSON, Richard R. An evolutionary theory of economic change. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship, 1982.

WITTGENSTEIN, Ludwig. Tratado lógico-filosófico; Investigações filosóficas. [S.l.]: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987.

WOODS, Caitlin et al. On the Notion of Maintenance State for Industrial Assets. 2021. Disponível em: < <http://ceur-ws.org/Vol-2969/paper22-FOMI.pdf> Acesso em: 16 Dez. 2021.

ZAHAIKEVITCH, Everaldo Veres e colab. Contribuição das ferramentas da gestão da qualidade para a gestão do conhecimento nas empresas: uma revisão bibliométrica na base de dados scopus. *Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão* (ISSN: 2525-4782), v. 4, n. 1, 2019.