

# XX ENANCIB

21 a 25 Outubro/2019 – Florianópolis

A Ciência da Informação e a era da Ciência de Dados

## GT-4 – GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO

### ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE ONTOLOGIAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

#### *ANALYSING THE RELATION BETWEEN CONCEPTS OF ONTOLOGIES FOR QUALITY MANAGEMENT*

Alexandre da Silva Andrade (Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG/ LIAISE Pesquisa Desenvolvimento Inovação Ltda.)

Carlos Alberto de Sousa (Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG/ LIAISE Pesquisa Desenvolvimento Inovação Ltda.)

Mayra Evangelista Neves (Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG/ LIAISE Pesquisa Desenvolvimento Inovação Ltda.)

Rafael Augusto de Oliveira Sanches (Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG/ LIAISE Pesquisa Desenvolvimento Inovação Ltda.)

Diego Souza Andrade (Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG/ LIAISE Pesquisa Desenvolvimento Inovação Ltda.)

Ronaldo Darwich Camilo (Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG/ LIAISE Pesquisa Desenvolvimento Inovação Ltda.)

#### **Modalidade: Trabalho Completo**

**Resumo:** Este trabalho descreve a avaliação de textos de referência com modelos de ontologia e taxonomia da gestão da qualidade publicados no idioma português. Tal abordagem é justificada pelo fato de que os sistemas de gestão organizacionais podem utilizar, durante a sua concepção, bases distintas, o que pode gerar ambiguidade e posterior dificuldade em integrá-los. O objetivo deste estudo é identificar os modelos de taxonomia e ontologia relativos a gestão da qualidade disponíveis na literatura e analisar as relações existentes entre eles. Este propósito foi alcançado mediante a pesquisa de modelos de ontologias e taxonomias referentes ao tema gestão da qualidade publicados no idioma português, a avaliação das definições de termos e o consenso de especialistas por meio da aplicação do método Delphi. Foram realizadas pesquisas de conceitos chave no campo da Gestão da Qualidade que permitiram realizar a análise proposta e chegar aos resultados pretendidos. A pesquisa demonstrou baixa correlação entre as definições dos termos constantes nos modelos analisados, o que pode provocar ambiguidade no registro de informações e dificuldade na realização de pesquisas em sistemas utilizados para gestão do conhecimento e da informação.

**Palavras-Chave:** Ontologias; Gestão da qualidade; Sistemas baseados em conhecimento; Sistemas de classificação; Taxonomias.

**Abstract:** This paper describes an assessment analysis of concepts described in papers about ontologies for quality management published in Portuguese. Such an approach is justified by the risk of ambiguous interpretation in integrating quality information systems. Our aim is to identify ontologies related to quality management systems available in the literature and to analyze the

interfaces between them. We consider ontology and taxonomy models related to quality management published in Portuguese language, the evaluation of definitions of terms and consensus of experts by applying Delphi technique. Research was carried out on key concepts in the field of Quality Management and showed a low correlation between the definitions of terms contained in the analyzed models, which may cause ambiguity in information recording and difficulty in conducting research in systems used for knowledge and information management. The research showed a low correlation between the definitions of terms contained in the analyzed models, which may cause ambiguity in information recording and trouble in conducting research on systems.

**Keywords:** Ontologies; Quality management system; Knowledge based systems; Classification schemes; Taxonomies.

## **1 INTRODUÇÃO**

Organizações são um agrupamento de sistemas assim como em um organismo vivo composto por sistemas circulatórios, nervosos, endócrinos, respiratórios, locomotor e outros existentes, se relacionando para viabilizar seu ciclo de vida. Os processos são similares nas organizações: sistemas de gestão da qualidade, ambiental, informação, de ativos e outros convivem e interagem com processos contábeis, de manutenção, de controle, de comunicação etc. Estes sistemas geram e processam informações que permitirão às organizações realizar julgamentos, resolver problemas e tomar decisões (ALVES, 2008).

Para que estas ações ocorram, é desejável que a informação permita a redução da ambiguidade tanto do ambiente externo quanto interno, considerando que cada sistema interno gera informações específicas seguindo uma semântica própria não necessariamente Inter operável. A interoperabilidade entre os sistemas de informação é fundamental para a redução da incerteza e da ambiguidade nos processos decisórios, além da geração de conhecimento organizacional que permite interpretar a saúde desta organização.

Este trabalho revela relações existentes entre quatro base de dados de termos referentes à gestão da qualidade. Espera-se identificar lacunas entre as bases de referência para uma posterior desambiguação das definições junto a sistemas de gestão da qualidade baseados nestas definições. A finalidade deste estudo é identificar os modelos de ontologia e taxonomia relativos à sistemas de gestão da qualidade disponíveis na literatura e analisar as relações existentes entre eles.

Para alcançar esse objetivo, os conceitos das referências existentes sobre sistemas de gestão da qualidade foram levantados em uma lista, que foram comparados entre si utilizando-se do método Delphi. Em seguida, foi realizado consenso entre os especialistas e os resultados foram analisados.

Este artigo está dividido em 4 partes. Inicialmente, na Seção 2, são apresentados os conceitos de Qualidade, Norma ISO 9001, Ontologias, Alinhamento Ontológicos e Método Delphi. Em seguida, é apresentada a metodologia utilizada para a execução do trabalho (Seção 3). Na Seção 4, são descritos os resultados encontrados e realizada a discussão. Na Seção 5, as considerações finais são apresentadas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO**

### **2.1 Qualidade**

Segundo o Dicionário de Termos da Qualidade (Prazeres, 1996), qualidade é aquilo que caracteriza algo, aquilo que constitui as coisas e as definem. também diz respeito a essência, excelência, virtude, talento ou condições próprias de alguma coisa, ou como diz Crosby (1979) “qualidade é conformidade com requisitos”. Ela também pode ser um conjunto de atributos presentes em produto ou serviço e que é capaz de atender às necessidades do cliente, estando disponível em tempo, forma e lugar certos, por um preço competitivo (CAMPOS, 1992). Essa foi também uma abordagem de Júnior et al. (2005), que, de forma ampla e subjetiva, apontam que a qualidade é evidenciada pela capacidade de satisfazer os desejos do cliente. Em outro contexto, Paladini (2004) atribuiu à qualidade a conotação simples e abrangente de adequação ao uso. Maximiano (2010) afirma que estes conceitos continuam atuais, visto que a qualidade, no enfoque contemporâneo, deve ser definida a partir das necessidades e desejos dos consumidores. No entanto, Paladini (2004) alerta para o impacto causado nas organizações pelos equívocos no entendimento deste conceito.

A qualidade é empregada com o significado de “excelência” de um produto ou serviço e, para que se tenha qualidade, deve-se saber a quem ele se destina e qual sua expectativa. A proposta de Gestão da Qualidade é esta: identificar, organizar e gerenciar os processos de uma organização. De acordo com Vergueiro (2002. p.52) “A maioria das pessoas concorda que qualidade é aquilo que produz satisfação, que está relacionada a um

preço justo, a um produto que funciona corretamente e a um serviço prestado de forma a superar as expectativas de quem dela faz uso”.

Uma das referências de qualidade para as empresas é a norma NBR ISO 9001, uma norma que orienta as empresas a focar seu trabalho na satisfação do cliente, na constante melhoria e no gerenciamento do processo.

### **2.1.1 A Norma ISO 9001**

A ISO (International Standard Organization) é uma organização fundada em 1946, que tem como propósito desenvolver e promover normas que possam ser utilizadas em todos os países do mundo. Cerca de 111 países integram na organização internacional que é especializada em padronização e, no Brasil, a norma é representada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A norma ISO 9001 é recomendada para as empresas que procuram estabelecer um sistema de gestão que demonstra confiança na capacidade de fornecer produtos que satisfaçam os desejos e as necessidades dos seus clientes.

A norma ISO 9000 apresenta os princípios da gestão da qualidade e os pontos definidos para dar base às organizações que desejam se estabelecer no mercado com eficiência de gestão. Conforme Mello et al. (2002, p. 11) “Com a aplicação dos oito princípios de gestão da qualidade, as organizações produzirão benefícios para clientes, acionistas, fornecedores, comunidades locais, ou seja, para a sociedade em geral.” Esses princípios tratam do que uma organização precisa para ter sucesso e são indispensáveis para qualquer empresa que deseja iniciar uma gestão voltada para a excelência, com base em:

1. **Foco no cliente** (focar no cliente é o entender o quanto você realmente se preocupa com o cliente e suas opiniões sobre seu produto ou serviço);
2. **Liderança** (O líder é quem determina os propósitos da organização e ensina por meio de métodos a atingir as metas desejadas, é o motivador da sua equipe)
3. **Envolvimento das pessoas** (As organizações são dependentes de todas as pessoas, de todos os níveis, pois todos são fundamentais na organização);
4. **Abordagem de processo** (O processo de uma organização precisa ser bem administrado para que por meio dele seja capaz de reduzir erros, otimizar tempo e esforços na busca da excelência e do sucesso);

5. **Abordagem sistemática para gestão** (A abordagem da gestão significa entender a ligação entre todos os processos e a usá-los para perceber onde sua empresa está tendo lucros e prejuízos);
6. **Melhoria contínua** (A melhoria contínua deve ser o objetivo permanente da organização); Abordagem factual para a tomada de decisão (Todas as decisões devem ser feitas a partir de análise de dados e informações);
7. **Abordagem factual para tomada de decisão** (para se tomar decisões acertadas, sugere-se que a organização se baseie na análise de fatos e dados.)
8. **Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores** (Uma boa relação com os fornecedores aumenta a capacidade de ambos em agregar valor).

### 2.1.2 Requisitos de Sistemas de Gestão da Qualidade

Os sistemas de gestão da qualidade ajudam as empresas a melhorar a satisfação do cliente, oferecendo meios para a melhoria contínua, passando credibilidade à organização e a seus clientes, mostrando que a organização é capaz de oferecer produtos que atendam às suas exigências, contudo esses requisitos são representados no ciclo PDCA.

De acordo com Mello et al. (2002, p.53), “o conceito do ciclo PDCA é algo que está presente em todas as áreas, seja no meio profissional, seja no particular, e é usado continuamente, seja formal, seja informalmente, consciente ou inconscientemente em tudo o que se faz. Qualquer atividade, não importa a quão simples ou complexa ela seja, pode ser gerenciada por meio deste conceito”.

A utilização do ciclo PDCA permite uma melhoria nos processos e suas etapas, tendo em vista a diminuição de custos e aumento da produtividade. É executado por meio de ações concretas e objetivas que devem ser tomadas com planejamento e monitoramento (MELLO et al, 2002).

## 2.2 Ontologias

O termo ontologia foi introduzido nos séculos XVII e XVIII por filósofos alemães, sendo criado inicialmente por Aristóteles, visando o estudo do ser, ou seja, a essência humana, diferenciando dos outros seres das ciências naturais (MOREIRA, ALVARENGA e OLIVEIRA, 2004). Esse termo também tem sido utilizado desde a década de 1990 em áreas da Ciência da Computação e da Ciência da Informação. Considerando-se apenas o sentido

para o termo usado na computação, há diferentes definições e contradições sobre o termo (ALMEIDA, 2006).

Almeida (2006, p. 107) apresenta conceituações a fim de contribuir para o entendimento do termo. Uma ontologia pode ser entendida como uma “especificação explícita de uma conceitualização, um conjunto dos objetos e as relações entre eles, passíveis de descrição, espelhadas no vocabulário representacional com o qual o sistema baseado em conhecimento representa o conhecimento”. Outra definição seria “um artefato de engenharia (de software), que é constituído por um vocabulário específico utilizado para descrever certa realidade, mais um conjunto de suposições explícitas a respeito do significado pretendido para as palavras do vocabulário”. Um terceiro conceito apresentado descreve ontologia como uma “especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada”.

Moreira, Alvarenga e Oliveira (2004), trabalham a conceituação de ontologia em Ciência da Computação (subárea Inteligência Artificial) em níveis de interpretação, baseando seu texto em Guarino (1995) e Poli (2002). Para as autoras, a primeira interpretação entende ontologia como um sistema de conceitos que podem estar subjacentes a uma base de conhecimento. Sendo assim, ontologia é um objeto que se encontra em um nível conceitual e não no nível simbólico. A segunda interpretação apresenta a ontologia como um tipo específico de base de conhecimento, por apresentar um tipo especial de conhecimento, ligado a um propósito específico. No terceiro nível, a ontologia é um vocabulário utilizado por uma teoria lógica, apresentando um grau de formalização amplo. Por fim, a quarta interpretação vê a ontologia como uma especificação de uma conceitualização, ou seja, um conjunto dos comprometimentos ontológicos, sendo esta última interpretação aceita no campo da Inteligência Artificial.

### **2.2.1 TOVE Quality Ontology**

A referência para o desenvolvimento deste artigo é a Ontologia da Qualidade TOVE, Versão Beta (TOVE Quality Ontology - VB), apresentada por Kim, Fox e Grüninger (1999).

O projeto TOVE, TOronto Virtual Enterprise, foi concebido para desenvolver uma estrutura ontológica para integração empresarial adequada para a modelagem corporativa, no início da década de 1990, na Universidade de Toronto. Seu objetivo foi criar uma representação ou ontologia compartilhada da empresa em que cada ator da organização

pudesse entender e usar de maneira integrada. Além disso, o projeto também visou definir o significado de cada descrição ou semântica; implementar a semântica em um conjunto de axiomas possibilitando que a ferramenta deduzisse automaticamente as respostas de muitas questões do "senso comum" sobre a empresa; e definir uma simbologia para representar um conceito em um contexto gráfico (FOX, 1992).

A TOVE Quality Ontology, por sua vez, é uma derivação do projeto TOVE Ontologies, que tem como finalidade aplicar esforços para ser uma representação formal de termos, relações, atributos e axiomas sobre Qualidade. Desta forma, o TOVE Quality Ontology pode ser usado com as outras ontologias TOVE, fornecendo um conjunto abrangente e integrado de representações que proporcionam uma tomada de decisão para as organizações (KIM, FOX e GRUNINGER, 1999).

A Ontologia da Qualidade TOVE possibilita executar repetidas consultas para realizar análises, projetos e tarefas corporativas como: determinar quais os produtos que têm problemas de qualidade; rastrear processos para identificar em que momento/etapa esses problemas se originam e fazer recomendações para reengenharia de processos.

Para a elaboração do TOVE *Quality Ontology* partiu-se da definição de Qualidade como significando a conformidade com os requisitos de um produto ou serviço, a partir da necessidade de um cliente. Assim, entende-se que uma necessidade pode ser decomposta em um conjunto de requisitos, derivados das características de um produto ou serviço, e se todos esses requisitos estão conformes, então essa necessidade está satisfeita.

O domínio da 'medição' é imprescindível para a ontologia da qualidade. Contudo, antes de ser medida, uma entidade deve primeiro ser identificada como uma entidade a ser medida. Então, o domínio da 'identificação' única também deve ser explorado pela ontologia da Qualidade. Entidades são identificadas e medidas porque existe a variabilidade. Desta forma, por meio da medição, uma variabilidade que aponta para um problema de qualidade é identificada. A técnica de análise mais primitiva necessária para corrigir problemas é a rastreabilidade, ou seja, a capacidade de rastrear, por exemplo, uma montagem problemática para seus subconjuntos e diagnosticar a raiz de um problema. Então o domínio da 'rastreabilidade' também deve ser explorado na ontologia.

A filosofia do compromisso ontológico mínimo limita o escopo de uma ontologia. Há técnicas de análise da qualidade que vão além da rastreabilidade e poderiam ser exploradas pela ontologia. Entretanto, foi necessário optar por um domínio específico ao desenvolver

a ontologia da Qualidade TOVE. Portanto, apenas a análise de qualidade mais geral e técnica, rastreabilidade, é explorada para o desenvolvimento da ontologia em questão, juntamente com os domínios gerais de medição e identificação (KIM, FOX e GRUNINGER, 1999).

### **2.2.2 Alinhamento ontológico**

A correspondência ontológica é um processo importante na engenharia de ontologias em ambientes heterogêneos nos quais elas são elaboradas. Estabelecer relações entre ontologias permite trabalhar com módulos pequenos e autossuficientes; demonstrar as ligações entre duas versões de uma mesma ontologia (atualizando dados de uma ontologia para outra); e situar uma ontologia no contexto de outra que se encontra em patamar superior, para se tornar consensual com outras ontologias do mesmo tema/domínio (EUZENAT e SHVAIKO, 2013).

Euzenat e Shvaiko (2013) desenvolveram uma metodologia para alinhamento ontológico composta das etapas a seguir:

A primeira etapa consiste em definir as características do problema concreto a ser resolvido e identificar as ontologias a serem comparadas. Deve-se caracterizar o tipo das ontologias comparadas, analisando se elas são rotuladas na mesma linguagem natural, o grau de expressividade das mesmas, dentre outros aspectos (EUZENAT e SHVAIKO, 2013).

A segunda etapa é caracterizada pela recuperação de alinhamentos de ontologias existentes, caso existam, que satisfazem a necessidade e aos objetivos iniciais definidos.

A terceira etapa apresentada por Euzenat e Shvaiko (2013) é quando são selecionadas as ontologias e realizadas as combinações. Na prática, o alinhamento exige encontrar repositórios adequados; recuperar os alinhamentos entre as ontologias a serem correspondidas; avaliar a capacidade desses alinhamentos para atender às necessidades previamente identificadas e escolher um alinhamento baseado na avaliação. Se alinhamentos aparentemente adequados estiverem disponíveis, os usuários podem seguir para a etapa de validação. Caso contrário, é necessário criar um alinhamento entre as ontologias.

Na prática, a escolha de um alinhamento, de acordo com os autores, pode ser obtida da seguinte forma: encontrar correspondentes disponíveis; avaliar sua capacidade de gerar

alinhamentos que preenchem os requisitos identificados (lendo sua documentação ou comparando seus desempenhos) e escolhendo um alinhamento com base nesta avaliação.

A quarta etapa consiste em executar as correspondências selecionadas das ontologias e coletar o alinhamento resultante. Na verdade, todos os procedimentos que podem ser aplicados na fase de melhoria também podem ser aplicados diretamente durante a fase de correspondência, sem qualquer avaliação prévia. Assim, este passo pode ser decomposto em um sub-fluxo de atividades (EUZENAT e SHVAIKO, 2013).

Uma vez que um alinhamento tenha sido concluído, é necessário realizar a triagem e validação. A avaliação pode ser aplicada também em alinhamentos que foram recuperados. As avaliações consistem nas propriedades do alinhamento obtidas. Podem ser manuais ou automáticas. Os autores salientam a importância de se utilizar ferramentas gráficas que permitem que o usuário pesquise tanto no alinhamento como as ontologias.

A etapa de aprimoramento, por sua vez, pode ser obtida por meio de modificações manuais no alinhamento, com a ajuda de um editor de alinhamento, ou por meio da aplicação de procedimentos de refinamento, por exemplo, selecionando correspondências e aplicando limiares.

Por fim, a última etapa consiste em salvar e compartilhar o produto do alinhamento em um formato declarativo e fornecer anotações adequadas que registrem sua procedência e propósito. Para Euzenat e Shvaiko (2013), este passo é vital se um usuário quiser recuperar os alinhamentos nas etapas correspondentes. Anotações cuidadosas do alinhamento ajudarão no reuso.

### **2.3 Método Delphi**

O método Delphi foi desenvolvido pela corporação RAND, na década de 1950 (DALKEY e HELMER, 1962) e consiste em combinar o conhecimento e as habilidades de um grupo diversificado de especialistas para quantificar variáveis que são intangíveis ou envoltas em incerteza (Pill, 1971).

Apesar de sofrer adaptações ao longo do tempo, Dalkey (1969) afirma que o método possui três características: Anonimato (as opiniões dos membros do grupo são obtidas por questionário); Feedback controlado (a interação é feita com feedback controlado entre as rodadas) e Resposta estatística (a opinião do grupo é definida como um agregado das opiniões individuais na rodada final).

O número mínimo de participantes ou de rodadas é adaptável a cada estudo. Na presente pesquisa foram selecionados 04 especialistas com experiência de mais de mais de 10 anos atuando em sistemas de gestão da qualidade em empresa de energia elétrica com mais de 6.000 empregados e com receita líquida de aproximadamente R\$ 20 bilhões.

### **3 DESENHO DA PESQUISA**

Conforme apresentado na introdução, utilizou-se o relacionamento de todos os termos e suas respectivas definições constantes na NBR ISO 9000:2015. Posteriormente realizou-se a pesquisa dos mesmos termos encontrados inicialmente em outros dois textos de referência. As definições encontradas foram registradas em uma Tabela.

Considera-se que esta pesquisa possui natureza descritiva, pois pretende estabelecer as correlações entre as ontologias e definir as relações entre as definições de termos apresentadas. Quanto aos meios, é utilizada pesquisa bibliográfica por considerar que este meio fornece o material analítico usado na pesquisa. Para análise realizada, as bases de referência foram classificadas em: C - ISO 9000:2015 (ABNT, 2015); D - Dicionário Terminológico (DA SILVA, 2003); E – Modelo baseado em ontologias para representação da memória organizacional (ALMEIDA, 2006).

Para realização do trabalho, foi elaborada uma Tabela que utilizou todos os termos constantes na Norma ABNT NBR ISO 9000:2015 (ABNT, 2005) e suas respectivas definições.

A Tabela possui as seguintes colunas:

1. Classe ISO 9000:15
2. Conceito a ser alinhado (C)
3. Descrição do conceito segundo ISO 9000 (ABNT, 2015)
4. Descrição do conceito segundo dicionário terminológico (DA SILVA, 2003) (D)
5. Descrição do conceito segundo Almeida (2006) (E)
6. Relação entre os conceitos (coluna 2 e 4) dos vocabulários C e D
  - a. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista A
  - b. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista C
  - c. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista D
  - d. Relação resultante do consenso
7. Relação entre os conceitos (coluna 4 e 5) dos vocabulários D e E
  - a. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista A

- b. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista C
  - c. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista D
  - d. Relação resultante do consenso
8. Relação entre os conceitos (coluna 3 e 4) dos vocabulários C e E
- a. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista A
  - b. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista C
  - c. Correspondência entre os conceitos segundo Especialista D
  - d. Relação resultante do consenso

Os conceitos utilizados na elaboração da Tabela Delphi podem ser relacionados conforme os operadores apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1: Operadores utilizados para relacionados os termos entre os três vocabulários**

$\neq$	É diferente de
$\equiv$	É equivalente a
$\subseteq$	É um subconjunto de
$\supseteq$	É um superconjunto de

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para elaboração da correspondência entre as ontologias, foi utilizada a técnica Delphi para a criação de um consenso no que diz respeito à geração de correspondência entre as definições de termos contidos no material trabalhado, utilizando a percepção de especialistas para alinhamento dos conceitos.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na norma ISO 9000:2015, os 140 termos encontrados estão organizados em 13 classes, sendo elas: pessoas; organização; atividade; processo; sistema; requisitos; resultado; dados informação e documentação; cliente; característica; determinação; ação; auditoria. Ao avaliar se os termos constantes na norma NBR ISO estavam contidos no trabalho de Da Silva (2003), foram identificados 35 termos coincidentes e em Almeida (2016), encontrados 18 termos coincidentes. Posteriormente foi aplicada a técnica Delphi para as definições que foram encontradas, realizando três rodadas com quatro especialistas em sistemas de gestão da qualidade, em que foi alcançado consenso no que diz respeito à

relação entre os termos avaliados. A Tabela completa com o consenso das relações entre os termos pelos especialistas está disponível online em <https://doi.org/10.5281/zenodo.3466103>. Os dados gerados são apresentados quantitativamente na Tabela 2.

**Tabela 2: Análise quantitativa das relações entre os conceitos**

Relação	Nº palavras	Participação no grupo
$C \neq D$	6	4%
$C \equiv D$	8	6%
$C \subset D$	9	6%
$C \supset D$	11	8%
$D \neq E$	129	92%
$D \equiv E$	5	4%
$D \subset E$	1	1%
$D \supset E$	3	2%
$C \neq E$	8	6%
$C \equiv E$	2	1%
$C \subset E$	3	2%
$C \supset E$	5	4%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma análise quantitativa das relações entre os conceitos apresenta os seguintes aspectos:

- A referência C (ABNT, 2015) possui 140 termos, sendo que 76% de seus termos não estão contidos nem possuem termos equivalentes aos termos da referência D (DA SILVA, 2003) e 87% considerando a referência E (ALMEIDA, 2006);
- 4,29% dos termos da referência C (ABNT, 2015) diferem dos termos da referência D (DA SILVA, 2003). Em relação à referência E (ALMEIDA, 2006), este valor é de 5,71%;

- A relação entre os termos de equivalência, contido ou contém da referência C (ABNT, 2015) em relação à referência D (DA SILVA, 2003) é de 20%, e em relação à referência E (ALMEIDA, 2006) é de 7,14%;
- Entre a referência D (DA SILVA, 2003) e E (ALMEIDA, 2006), é predominante o fato de os termos não estarem contidos nas duas referências, terem ausência de equivalência e ocorrer diferença entre os termos, chegando ao valor de 95,7% destas relações.

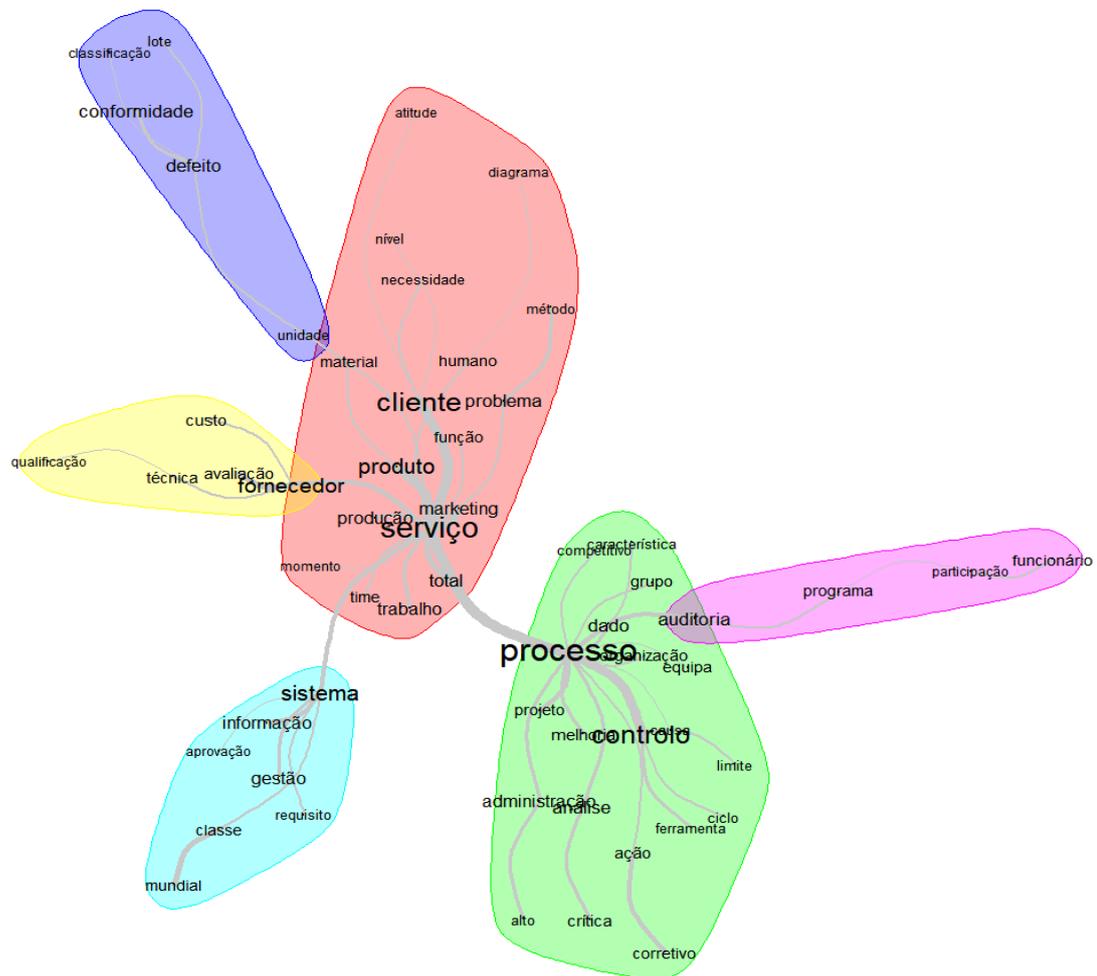
A análise foi complementada com a base de dados originada do Dicionário de termos da qualidade (PRAZERES, 1996) na qual foram selecionados 1.921 termos associados à qualidade, análise de valor e sistema de informação da qualidade. Comparando os termos do Dicionário e dos três trabalhos mencionados, percebe-se que apenas sete termos são coincidentes entre as sete bases, são eles: ação corretiva; alta direção; organização; processo; satisfação do cliente; sistema de gestão da qualidade; e verificação.

A nuvem de palavras é uma representação gráfica do corpus e é obtida por meio da contagem de ocorrência dos termos extraídos da base de referência (Figura 1), permitindo visualização do conteúdo por método heurístico de análise. As palavras mais recorrentes no levantamento são: qualidade (1.125); controle (216); cliente (183); processo (178); análise (156); sistema (156); serviço (149); auditoria (118) e fornecedor (102). A palavra qualidade, portanto, representa o elemento central do *corpus*. Quanto maiores e mais próximas do centro, maior relevância possui a palavra no conjunto, representando os principais construtos da base.

Dessa forma, 'qualidade' está fortemente ligada a 'controle', na medida em que o desempenho é mensurado e comparado a uma referência. A 'qualidade' tem forte relação com 'cliente', por ser o elemento direcionador da gestão da qualidade. A conexão com 'processo' também é representativa, evidenciando que, para garantir a qualidade, é necessário mapear e reestruturar o processo, suas entradas e saídas, identificar requisitos dos clientes, proporcionar os insumos e medir os resultados, certificando sua adequação ao uso. O levantamento de termos recorrentes nas quatro bases de palavras detalhado em planilha e expresso na Figura 2 é referência para equalização da comunicação nesta área de conhecimento.



Figura 2: Análise de similitude dos termos encontrados nas bases analisadas



Fonte: Elaborado pelos autores.

A árvore de coocorrência gerada pela análise de similitude é composta por um significado central associado ao conceito amplo de qualidade, a partir do qual emergem ramificações que agrupam intensidades de conceitos correlacionados. Os ramos que apresentam maiores graus de conexidade são: (i) Serviço e (ii) Processo.

O cluster de serviço representa uma perspectiva de externalidades onde se destacam o marketing, o produto, o cliente e as relações com o atendimento às suas necessidades. O cluster mostra um primeiro *spin off* com destaque para análise de informações guiada por um sistema de gestão classe mundial capaz de atender a requisitos e a assegurar aprovações. Um segundo *spin off* é composto por fornecedores ligados a custo, a avaliação, a técnica e a qualificação. O terceiro *spin off* mostra-se associado a

ocorrência de unidades que podem se apresentar defeituosas demandando uma atenção à conformidade para rastreabilidade.

O segundo cluster representa uma perspectiva interna de Processo, onde se destacam alta direção que conduz projetos para controle e melhoria baseados no conhecimento de causa que orienta a organização das atividades de equipes e grupos. Estes fazem a análise de dados sobre características que levam a competitividade na interface com o primeiro cluster e apresenta um spin off que reconhece os processos de auditoria, de desenvolvimento de programas e participação de pessoas no trabalho.

As bases de dados relativas à qualidade apresentam recorrência de termos que permitem inferir que a gestão da qualidade está com foco nos serviços e na realização dos processos. Estes aspectos são fundamentais para uma compreensão do sistema de gestão da qualidade. As formações percebidas podem ser úteis para a estruturação de sistemas de gestão, pois o foco nos serviços e nos processos é um importante insight para a estruturação de bases de informação e dados para sistemas de gestão da qualidade.

Os campos resultantes da discussão corroboram o que foi estabelecido no *TOVE Quality Ontology* considerando que a qualidade significa a conformidade com os requisitos de um produto ou serviço, a partir da necessidade de um cliente. O alinhamento produto-serviço-cliente obtido na análise de similitude cria uma trajetória que pode auxiliar no desenvolvimento de ontologias para desambiguação dos termos associados à qualidade.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho analisou as relações entre conceitos relativos à qualidade que podem ser tratados em níveis de ontologias para fins de automação e organização de sistemas de informação associados à qualidade. Esta análise foi feita por meio da coleta de termos e conexão de quatro bases taxonômicas nesta área de conhecimento. Estes modelos de representação do conhecimento podem ser consolidados em uma ontologia relativa a gestão da qualidade para o desenvolvimento de um barramento semântico como possibilidade para a interoperabilidade entre os sistemas utilizados para a gestão da qualidade. Tal uso se aplica ao domínio acadêmico por levantar termos de referência, padronizando a linguagem e viabilizando equanimidade na comunicação de pesquisadores. A aplicação se estende a profissionais de gestão da qualidade por meio da pacificação de entendimento de conceitos e da redução de ambiguidade entre termos.

Entre as limitações do presente trabalho, aponta-se o reduzido número de estudos sobre a construção de ontologia para gestão da qualidade e uma escolha conveniente dos parâmetros para análise de similitude e relacionamento entre os termos.

Sugere-se, como trabalhos futuros, o aprofundamento desta pesquisa utilizando a análise proposta para consolidação formal de uma ontologia voltada para o campo da gestão da qualidade, podendo também ser ampliado para outros sistemas de gestão, como por exemplo, Ambiental, Saúde e Segurança Ocupacional e Ativos.

## **REFERÊNCIAS**

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR ISO 9000: Sistemas de Gestão da Qualidade: fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro. 2015.

ALMEIDA, Maurício Barcellos. **Um modelo baseado em ontologias para representação da memória organizacional**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação da Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <[http://ontolp.inf.pucrs.br/Recursos/downloads/Onto%20organizacional/UFMG\\_Almeida.pdf](http://ontolp.inf.pucrs.br/Recursos/downloads/Onto%20organizacional/UFMG_Almeida.pdf)>. Acesso em: 11 ago. 2019.

ALVES, José Alexandre da Costa. **Ciência da Informação e Ciência da Administração: questões epistemológicas e o fenômeno da informação**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/899/1/Jos%c3%a9%20Alexandre%20DISSERTA%c3%87AO-FINALCompleta.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2019.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da Qualidade Total: no estilo japonês**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1992. p.20-145.

CORDEIRO, José Vicente B. de Melo. Reflexões sobre a Gestão da Qualidade Total: fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de novas ferramentas de gestão? **Revista FAE**, Curitiba, v.7, n.1, p.9-16, janeiro/junho. 2004. Disponível em: <<https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/431/327>>. Acesso em: 11 ago. 2019.

CROSBY, Philip B. **Quality is free: The art of making quality certain**. New York: McGraw-hill, 1979.

DA SILVA, Manoel Messias. **Dicionário terminológico da gestão pela qualidade total em serviços**. 2003. Tese (Doutorado) – Curso de pós-graduação em letras clássicas e vernáculas, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8142/tde-08102003-141220/publico/tdeManoelMessias.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2019.

**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019**  
**21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

DALKEY, Norman C. **The Delphi method an experimental study of group opinion**. RM-5888- PR, 1969. Disponível em: <[https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_memoranda/2005/RM5888.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2005/RM5888.pdf)>. Acesso em: 29 abr. 2019.

DALKEY, Norman C.; HELMER, Olaf. **An experimental application of the Delphi method to the use of experts**. Memorandum RM-727/1 - ABRIDGED. Santa Mônica, 1962. Disponível em: <[https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_memoranda/2009/RM727.1.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2009/RM727.1.pdf)>. Acesso em: 11 ago. 2019.

EUZENAT, Jérôme; SHVAIKO, Pavel. **Ontology Matching**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.

FOX, Mark Stephen. **The TOVE Project: Towards a Common-Sense Model of the Enterprise**. Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems, 5th International Conference, IEA/AIE - 92, Paderborn, Germany, p. 9-12, jun. 1992. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/221049035\\_The\\_TOVE\\_Project\\_Towards\\_a\\_Common-Sense\\_Model\\_of\\_the\\_Enterprise](https://www.researchgate.net/publication/221049035_The_TOVE_Project_Towards_a_Common-Sense_Model_of_the_Enterprise)>. Acesso em: 11 ago. 2019.

GIARETTA, Pierdaniele; GUARINO, Nicola. Ontologies and knowledge bases towards a terminological clarification. **Towards very large knowledge bases: knowledge building & knowledge sharing**, v. 25, n. 32, p. 307-317, 1995.

JUNIOR, Isnard *et al.* **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: FGV, 2005. p.1-164.

KIM, Henry M.; FOX, Mark Stephen; GRUNINGER, Michael. **An ontology for quality management: enabling quality problem identification and tracing**. BT Technol J. v.17, n.4, out. 1999. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1009611528866>>. Acesso em: 11 ago. 2019.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Teoria Geral da Administração: da revolução urbana à revolução digital**. São Paulo: Atlas, 2010. p.1-86.

MELLO, Carlos *et al.* **ISO 9001:2000: Sistemas de gestão da qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas S.A, 2002.

MOREIRA, Alexandra; ALVARENGA, Lídia; OLIVEIRA, Alcione de P. **O nível do conhecimento e os instrumentos de representação: tesouros e ontologias**. DataGramZero. v.5 n.6; Dezembro de 2004.

OLIVEIRA, Joelma. **Introdução ao método Delphi**. Curitiba: Mundo Material, 16p. 2008. Disponível em: <[http://eprints.rclis.org/12889/1/cartilha\\_Delphi\\_digital.pdf](http://eprints.rclis.org/12889/1/cartilha_Delphi_digital.pdf)>. Acesso em 29 de abril de 2019.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2004. p.1-175.

**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019**  
**21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

POLI, Roberto. Ontological methodology. *International journal of human-computer studies*, v. 56, n. 6, p. 639-664, 2002.

PRAZERES, Paulo Mundin. **Dicionário de termos de qualidade**. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Qualidade de Serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.