

# Um modelo de ontologias *folksonomizadas* para a auditoria em instituições financeiras no Brasil

Isa' Lice da Mota Rodrigues Salgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCInf) - Faculdade de Ciência da Informação – Universidade de Brasília (UnB)

{isamrs@terra.com.br}

**Abstract.** *This paper presents a research project with the purpose of constructing a folksonomised ontology (FO) model, using Design Science Research (DSR), for a specific domain, auditing, in a delimited market environment, financial institutions in Brazil.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta um projeto de pesquisa com propósito de construir um modelo de ontologias folksonomizadas (FO), com uso de Design Science Research (DSR), para um domínio específico, a auditoria, em um ambiente mercadológico delimitado, as instituições financeiras no Brasil.*

## 1. Introdução

O estudo descrito neste artigo parte de dois pressupostos. O primeiro é o reconhecimento da importância da auditoria para a sobrevivência das instituições no atual cenário do mercado nacional e internacional. Nesses mercados, segundo Marcial e Grumbach (2005), há uma margem de erro reduzida ao administrador contemporâneo. Isso porque a transformação digital implica em grandes desafios para os gestores: “ou transforma ou morre”. Especificamente no ramo financeiro essa realidade pode ser verificada na análise dos impactos da permanente instabilidade da economia mundial. Do final da década de 1980 até 2011, por exemplo, em meio a diversas crises de confiança e investimentos especulativos, os Acordos de Basileia I, II e III [BIS, 2011] foram assinados em busca de estabilidade e solvência do sistema financeiro.

O segundo pressuposto é a carência de um arcabouço teórico para a fundamentação de metodologias, práticas e soluções no âmbito da auditoria, domínio de conhecimento que trabalha para fornecer informações confiáveis à alta administração das empresas, às instâncias de governança corporativa, ao mercado e à sociedade. Ocorre, porém, que, apesar dessa necessidade, é notável a ausência de métodos e técnicas do campo da Ciência da Informação (CI) no conteúdo de obras clássicas da auditoria, inclusive em publicações relacionadas a auditoria de sistemas de informação. Tal realidade é incompatível com a atividade dos auditores, profissionais que, segundo Takahashi (2018) precisam filtrar massivos volumes de dados e extrair informações importantes de várias fontes para facilitar a correta tomada de decisão.

Este projeto de pesquisa enfrenta essa problemática e apresenta uma proposta de construção de um modelo de ontologias *folksonomizadas* (FO) para o processo de auditoria em instituições financeiras no Brasil. A título de contextualização, é importante esclarecer, na atual fase da pesquisa, por auditoria a definição utilizada é a de Boynton, Johnson e Kell (2002, p. 30-31), “processo sistemático de obtenção e avaliação objetivas de evidências sobre afirmações a respeito de ações e eventos

econômicos, para aquilatação do grau de correspondência entre as afirmações e critérios estabelecidos, e de comunicação dos resultados a usuários interessados.” Cabe ainda informar que, nesta fase da pesquisa, o termo ontologia é utilizado para expressar “uma declaração formal dos termos, das suas definições e dos axiomas que descrevem suas relações, altamente dependentes do universo de discurso intencional e das inferências desejadas” [Lima-Marques, 2006, p.58] e FO são ontologias alinhadas com termos de uma *folksonomia* e enriquecidas com seus dados contextuais [Alves, 2012].

A partir dos pressupostos apresentados, identificados a partir de nossa vivência na auditoria de uma instituição financeira e de uma extensa revisão de publicações no domínio auditoria, e de busca por soluções para problemas existentes na recuperação de informações necessárias ao trabalho de auditores, a sugestão de aplicação da FO em domínios específicos, proposta por Alves (2012), foi avaliada e resultou na questão que norteia a pesquisa proposta: “Como aplicar técnicas e abordagens desenvolvidas em *folksonomias* e combiná-las com o uso de uma ontologia desenvolvida para suporte a auditoria em instituições financeiras no Brasil?”

O propósito estabelecido para o estudo é a construção de um modelo de ontologias *folksonomizadas* (FO), com uso de *Design Science Research* (DSR), para a auditoria em instituições financeiras no Brasil. Para atingir esse objetivo, a proposta inclui realizar uma revisão sistemática da literatura sobre ontologias, *folksonomia* e auditoria de instituições financeiras no Brasil; produzir um quadro conceitual e histórico da auditoria em instituições financeiras no Brasil; mapear os processos de construção de ontologias e implementação de *folksonomias*; implementar uma FO para evolução de ontologias no domínio auditoria, com adoção da premissa de manutenção das relações de confiança entre a alta administração e as partes interessadas de uma instituição financeira; e, finalmente, elaborar um modelo de FO como ferramenta útil ao suporte para a tomada de decisão apoiada em informações confiáveis.

Importante registrar que, a partir do problema de pesquisa, para desenvolver uma investigação científica que resultasse na fundamentação teórica e em uma proposta de modelo de FO para auditoria de instituições financeiras, foi realizada a busca por uma metodologia que se adequasse ao estudo proposto. A princípio adotamos o uso de *Design Science Research* (DSR) em trabalhos científicos com esse objetivo por indicação de Dresch, Lacerda, Antunes Jr (2015) e Pimentel (2017).

## **2. Justificativa e relevância da pesquisa**

A realização do estudo proposto se justifica, em primeiro lugar, pela originalidade e ineditismo da proposta. Isso é inicialmente evidenciado pela já citada carência de pesquisas que associam auditoria à fundamentos, metodologias e técnicas da CI. Fato que também pode ser verificado no levantamento do estado da arte da Auditoria da Informação feito por Botha (2003), onde é evidenciada a necessidade de se investir em pesquisas na área. Adicionalmente, no Brasil, Paiva, Silva e Santos (2015) reforçam esse estágio ao afirmarem que há pequeno número de publicações sobre Auditoria da Informação no país. No universo pesquisado por essas autoras, 8.943 publicações de três eventos, foi identificada a presença da temática “auditoria” (*audit, auditing*) em 133 artigos. Dentre esses, apenas um artigo é categorizado como Auditoria da Informação.

Outro fator que caracteriza a relevância e a originalidade do projeto é o fato da FO não ter sido aplicada ao domínio de conhecimento em pesquisa. A FO foi desenvolvida dentro do programa de pós-graduação da Unicamp e dentre os trabalhos

previstos para a expansão da pesquisa foi citada a aplicação da FO em domínios específicos. Além disso, no resultado do trabalho de Alves (2012) são sugeridas a relevância e a oportunidade de estudos sobre ontologias. Situação explicitadas pela grande quantidade de publicações sobre o tema, em especial no âmbito da Ciência da Computação (CC) e da Ciência da Informação (CI). Cabe destacar alguns autores sobre o tema muito citados internacionalmente: Nicola Guarino, Thomas R. Gruber, Giancarlo Guizzardi e Peter Mika. No Brasil também há diversas pesquisas relacionadas a ontologias. Em Almeida e Bax (2003), por exemplo, é apresentada uma visão geral sobre ontologias, com diversas definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. O artigo de Souza Júnior e Café (2012) registra a presença de ontologias em pesquisas de mestrado e doutorado realizadas no país e demonstra o predomínio da área de CC nos estudos referenciados.

Sobre *folksonomia*, a relevância da investigação também fica evidenciada no interesse crescente sobre tema, que tem forte presença em estudos sobre comunidades e redes sociais. As redes sociais estabeleceram os novos fluxos informacionais e reconhecidamente determinam as questões que mais interessam aos usuários. Rocha e Moreno (2012) fizeram uma revisão bibliográfica sobre o assunto e identificaram a necessidade de pesquisas envolvendo o tema no âmbito da Ciência da Informação. Também vale ressaltar que as *folksonomias* oferecem simplicidade de uso decorrente da ausência de um vocabulário controlado, fato que leva a dificuldades para organização e descoberta de conteúdo. Tais operações podem obter melhores resultados se forem estabelecidas relações semânticas entre os rótulos. Ou seja, se associadas a ontologias.

### **3. Indicações preliminares de revisão da literatura**

A auditoria é uma disciplina presente em várias áreas do conhecimento. Teve origem na Contabilidade [Boynton; Johnson e Kell, 2002, p.34], mas já está incorporada em outras áreas, inclusive Administração, Ciências Econômicas e CI. Para demonstrar a diversidade de áreas, vale destacar: de qualidade [Mills, 1994], financeira [Sierra; Orta, 1996], ambiental [La Rovere, 2001], de processos [Dias, 2006] e em Sistemas de Informação [Piattini, 2000]. Outras obras podem ser consultadas para identificação de mudanças já ocorridas nas atividades de auditoria, a exemplo de Almeida (2005). Sobre questões relacionadas à transformação digital da auditoria, ao questionamento das práticas estabelecidas e à necessidade dos auditores repensarem sua função para a era digital existem muitas publicações, dentre elas: Vasarhelyi (2008), sobre “auditoria contínua” , *Computer Assisted Audit Tools and Techniques* (CAAT) e Mineração de Dados (*Data Mining*); Alexiou (2017) no texto *Agile Audit*; e Takahashi (2018) na chamada sobre a transformação da auditoria.

Por outro lado, na revisão inicial de literatura, foi possível evidenciar que desenvolver ontologias de domínio não é tarefa fácil. Algumas das obras importantes sobre o assunto são: Gruber (1993), Guarino (1997), Almeida; Bax (2003); Cantele (2009) e Souza Junior; Café (2012). Algumas das pesquisas aplicadas realizadas no Brasil, a exemplo de Almeida (2006) e Torres (2017), demonstram que o esforço no desenvolvimento de ontologias de domínio é compatível com pesquisa em nível de doutorado. Sobre *folksonomias*, o trabalho de Rocha e Moreno (2012) apresenta uma extensa revisão bibliográfica. Para introdução no assunto vale consultar Van Damme; Hepp; Siorpaes (2007). Além disso, é importante ressaltar o trabalho de Oliveira et al. (2017), que contem uma revisão sistemática da literatura sobre a criação de ontologias a

partir de *folksonomias* e Alves (2012), que apresenta a proposta de “ontologias *folksonomizadas*” (FO), selecionada para aplicação nesta pesquisa.

#### 4. Planejamento e metodologia da pesquisa

A pesquisa, proposta tem origem na busca de solução para problemas e, por isso, do ponto de vista paradigmático, segundo Creswell (2010), recebe a classificação de pragmática. E para Valentim (2005), nesses casos, quanto ao objeto, a pesquisa pode ser classificada como exploratória, uma vez que busca respostas para um problema e não o teste de hipóteses. Além disso, ainda pela classificação de Creswell (2010), quanto a abordagem metodológica, o projeto propõe uma pesquisa qualitativa. Isso porque seus objetivos carregam, em si, a necessidade implícita de explorar e entender aspectos culturais, além de teorias e práticas adotadas pelos profissionais da auditoria e pelas organizações que serão envolvidas na investigação. A investigação possui, portanto, a natureza de pesquisa aplicada.

Para alcançar o objetivo geral proposto, o estudo está segmentado em 5 objetivos específicos, fará uma revisão sistemática de literatura e utilizará elementos de uma pesquisa *Design Science Research* (DSR), na forma descrita por Pimentel (2017, p. 419). Os métodos, adotados, incluindo as fontes de dados, técnicas de coleta e técnicas de análise, resumidos a seguir.

- a) Quadro Teórico: revisão sistemática da literatura sobre ontologias, *folksonomia* e auditoria de instituições financeiras no Brasil; incluindo: Planejamento da Revisão, Condução da Revisão e Análise dos Resultados;
- b. Quadro Teórico: produção de um quadro conceitual e histórico da auditoria em instituições financeiras no Brasil a partir de levantamento de informações sobre as instituições financeiras no Brasil, com realização de entrevistas e aplicação de questionários;
- c. Estado da Técnica: mapear os processos de construção de ontologias e implementação de *folksonomias*, com adoção de DSR e pesquisa bibliográfica complementar para identificação do estado da arte, inclusive sobre aspectos teóricos e de implementação do protótipo da ferramenta para a construção de ontologias *folksonomizadas* (FO) com aplicação da técnica *3E Steps* Alves (2012);
- d. Artefato e Avaliação 1: instalação do ambiente e implementação de uma FO para evolução de ontologias no domínio auditoria, com adoção da premissa de manutenção das relações de confiança entre a alta administração e as partes interessadas de uma instituição financeira;
- e. Avaliações adicionais e conjecturas teóricas: propor um modelo de FO como ferramenta útil ao suporte para a tomada de decisão apoiada em informações confiáveis.

#### 5. Referências

ALEXIOU, Spiros. (2017) “*Agile Audit*”. *Rolling Meadows: Isaca*, 2017. *Isaca Journal*, vol 2. Disponível em <https://www.isaca.org/Journal/archives/2017/Volume-2>. Consulta em 23/08/2017.

- ALMEIDA, Bruno José Machado de. (2005) “Análise Comparativa das Filosofias da auditoria.” Revista de Contabilidade e Finanças, nº 37. São Paulo: USP. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rcf/v16n37/v16n37a07.pdf>. Consulta em 20/08/2017.
- ALMEIDA, Mauricio B. (2006) “Um modelo baseado em ontologias para representação da memória organizacional”. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação da Escola de Ciência da Informação da UFMG. Belo Horizonte:
- ALMEIDA, Maurício B; BAX, Marcello P. (2003) “Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção”. Revista Ciência da Informação, v. 32, n.3. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n3/19019>. Acesso em 15/07/2018.
- ALVES, Hugo Augusto. (2012) Ontologias *folksonomizadas*: uma abordagem para fusão de ontologias e folksonomias. Dissertação de Mestrado, Instituto de Computação, Unicamp. Campinas:.
- Bank for International Settlements (BIS). (2011) «Principles for the sound management of operational risk». Basel: Basel Committee on Banking Supervision.
- BOTHA, H. (2003) “The information audit: principles and guidelines ». Libri, vol. 53, pp. 23–38. Pretoria: University of Pretoria.
- BOYNTON, William C.; JOHNSON, Rymond N.; KELL, Walter G. (2002) Auditoria. Trad José Evaristo dos Santos. 7 ed. São Paulo: Atlas.
- CANTELE, Regina Claudia. (2009) Construindo ontologias a partir de recursos existentes: uma prova de conceito no domínio da educação. Tese de doutorado.USP. São Paulo:
- CRESWELL, John W. (2010) Projeto de pesquisa – métodos qualitativos, quantitativos e mistos. 3º. ed. Porto Alegre: Artmed.
- DIAS, Sergio Vidal dos Santos. (2006) Auditoria de processos organizacionais. São Paulo: Atlas.
- DRESCH, A., LACERDA, D. P., ANTUNES JR, J. A. V. (2015) *Design Science research*: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman.
- GRUBER, T. R. (1993) *Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing*. In: Formal Ontology in Conceptual Analysis ad Knowledge Representation. Padova. Italy.
- GUARINO, N.; OBERLE, D.; STAAB, S. (2009). *What Is an Ontology? In Handbook on Ontologies* (pp. 1-17). Berlin: Springer.
- IMONIANA, Joshua Onone. (2008) Auditoria de sistemas de informação. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LA ROVERE, Emilio Lebre. (2001) Manual de Auditoria Ambiental. 2 ed. São Paulo: Qualitymark.
- LIMA-MARQUES, Mamede. (2006) Ontologias: da filosofia à representação do conhecimento. Brasília: *Thesaurus*.

- MARCIAL, Elaine Coutinho; GRUMBACH, Raul José dos Santos. (2005) *Cenários prospectivos: como construir um futuro melhor*. 3º. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- MILLS, Charles A. (1994) *A auditoria da qualidade*. São Paulo: *Makron Books*.
- OLIVEIRA, Jeferson Gonçalves de; et al. (2017) Criação e ampliação de ontologias por *folksonomias*: uma revisão sistemática da literatura. XVIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB). UNESP. Marília.
- PAIVA, Simone Bastos; SILVA, Simone Almeida da; SANTOS, Ludinaura Regina Souza dos. (2015) *Auditoria da informação e auditoria do conhecimento: um olhar sobre a produção científica no Brasil*. XVI ENANCIB. João Pessoa.
- PIATTINI, Mário. (2000) *Auditing information systems*. Hershey: IGP.
- PIMENTEL, Mariano. (2017) *Design Science Research e Pesquisas com os Cotidianos Escolares para fazer pensar as pesquisas em Informática na Educação*. Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. CBIE/SBIE. Rio de Janeiro.
- ROCHA, Anna Karolina; MORENO, Josyane. (2012) *A folksonomia como ferramenta para a representação do conhecimento na web sob a ótica das redes sociais*. XXXV ENEBD. Belo Horizonte.
- SIERRA, G.; ORTA, M. (1996) *Teoria da auditoria financeira*. Madrid: McGraw-Hill, 1996.
- SOUZA JUNIOR, Mario Bastos; CAFÉ, Lígia. (2012) Ontologias: abordagens nas teses e dissertações das universidades públicas brasileiras. In *Informação & Sociedade*. v.22, n.2, p. 81-98, maio/ago, 2012. I & S. João Pessoa.
- TAKAHASHI, Silvio. (2018) *A transformação da auditoria na era digital*. Revista Instituto Brasileiro de Executivos de Finanças. Ano XIV. Número 73. Rio de Janeiro: IBEF.
- TORRES, Simone. (2017) *Modelagem de domínios em Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC): uma investigação em tesouros e ontologias para a informação legislativa*. Tese de doutorado, Escola de Ciência da Informação, UFMG. Belo Horizonte.
- VALENTIM, Marta Lígia Pomim (Org.). (2005) *Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação*. São Paulo: Polis.
- VAN DAMME, Céline; HEPP, Martin; SIORPAES, Katharina. (2007) *FolksOntology: an integrated approach for turning folksonomies into ontologies*.
- VASARHELYI, Miklos. (2008) *Leveraging the subprime crisis: making the case for continuous auditing and monitoring of financial institutions*. I Simpósio de Auditoria Continua. São Paulo: CONTECSI.