



Classificação de objetos de fronteira na organização do conhecimento e o papel das ontologias

Classification of frontier objects in the knowledge organization and the role of ontologies

Linair Maria Campos*

RESUMO

Objetos de fronteira (*boundary objects*) têm sido abordados na área da ciência da informação como objetos (concretos ou abstratos) usados como pontes de contato entre comunidades ou grupos, facilitando a sua comunicação e entendimento. Vários tipos de objetos de fronteira são exemplificados na literatura, cada qual desempenhando um papel específico, dentro do papel mais geral, de articulação de compreensão e troca de conhecimento entre comunidades que partilham algum objetivo em comum. Entretanto, essa diferenciação de papéis nem sempre é clara, dificultando o entendimento da finalidade e utilidade de tais instrumentos de acordo com suas características e com o problema que visam resolver. Especialmente quando um mesmo objeto de fronteira pode assumir mais de um papel de acordo com o seu uso, como é o caso das ontologias. O objetivo deste trabalho é investigar diferentes tipos de objetos de fronteira, a partir de uma revisão na literatura, e propor uma categorização com base em suas características e finalidades, de modo a situar os diferentes papéis que as ontologias podem assumir como objetos de fronteira, discutindo seu uso como tal. Como resultado, apresentamos um mapa conceitual de tipos de objetos de fronteira e uma exemplificação do papel das ontologias de acordo com o seu uso

ABSTRACT

Boundary objects have been approached in the area of Information Science as objects (concrete or abstract) used as bridges of contact between communities or groups, facilitating their communication and understanding. Several types of boundary objects are exemplified in the literature, each playing a specific role within the more general role of articulating understanding and knowledge exchange among communities that share some common goal. However, this differentiation of roles is not always clear, making it difficult to understand the purpose and utility of such instruments according to their characteristics and the problem they are intended to solve. Especially when the same boundary object can assume more than a role according to its use, as is the case of ontologies. The objective of this work is to investigate different types of frontier objects, based on a literature review, and to propose a categorization based on its characteristics and purposes. From this categorization, it is proposed to situate the different roles that ontologies can assume as border objects, discussing their use as such. As a result, we present a conceptual map of boundary object types and an exemplification of the role of ontologies according to their use in this context.

Keywords: Boundary Objects; Knowledge Organization; Ontologies.

* Doutora em Ciência da Informação. Professora adjunta da Universidade Federal Fluminense. Endereço: Rua Tiradentes, 148, Ingá, CEP 24210, Niterói, RJ. Telefone: (21) 2629-9758. E-mail: lmcampos@id.uff.br.

nesse contexto

Palavras-chave: Objetos de Fronteira;
Organização do Conhecimento;
Ontologias.

INTRODUÇÃO

A complexidade das temáticas contidas em áreas de conhecimento muitas vezes é um desafio para o seu entendimento de forma não ambígua. Se considerarmos que essas temáticas muitas vezes são de natureza interdisciplinar, o desafio aumenta. Em especial se considerarmos experimentos que envolvem dados de pesquisa em mais de uma área ou em mais de uma disciplina dentro de uma área. Para isso, muitas vezes o pesquisador precisa se familiarizar com as temáticas e conceitos de outra área afim – ou mesmo de outra disciplina dentro de uma mesma área – para obter ou disponibilizar os resultados de um experimento, de modo que os dados relacionados possam ser compreendidos de forma mais útil e precisa entre as áreas ou disciplinas, levando em conta o seu viés. Se considerarmos o cenário da *web* semântica, particularmente no contexto de dados ligados abertos, onde existe o incentivo para a publicação semântica de dados abertos, instrumentos para dirimir ambiguidades na representação dos dados são pertinentes e importantes (CORDEIRO et al., 2011).

Nesse contexto, o entendimento da área de pesquisa pelo pesquisador que se aproxima para buscar conteúdo sobre pesquisas científicas é muitas vezes prejudicado pela falta de clareza sobre quais são os conceitos centrais que são abordados nas disciplinas afins e com qual viés. Nesse caso, fica mais difícil para o pesquisador entender as pontes que podem ser estabelecidas, e se aprofundar no conhecimento da área, uma vez que o escopo de pesquisa se torna amplo e muitas vezes ambíguo em sua terminologia e conceituação.

Dessa forma, a questão que se coloca relativa ao conhecimento de uma área de pesquisa considerando temáticas complexas e por vezes interdisciplinares diz respeito à precisão do entendimento da semântica dos conceitos centrais que se situam na fronteira dessas disciplinas e seu contexto, bem como seu papel para representar os resultados de experimentos de forma aberta e interconectada, como nas iniciativas de dados interligados abertos.

Para identificar os elementos centrais necessários para a explicitação do conhecimento científico em uma área de pesquisa, busca-se o apoio de ontologias intermediárias que explicitem o conhecimento científico (CAMPOS; CAMPOS, 2014).

Para estabelecer quais são os conceitos centrais, verifica-se a necessidade de definir os objetos de fronteira (*boundary objects*), buscando para isso apoio nas teorias de Leigh Star e Griesemer (1989), no que tange ao entendimento desses objetos e sua natureza, adaptando sua conceituação para o contexto da pesquisa. Para explicitar os conceitos, verifica-se a necessidade de sua definição, conforme preconizado na teoria do conceito, de Dahlberg (1983). Entretanto, como objetos de fronteira, a conceituação deve ser genérica e extensível o bastante para acomodar diversos pontos de vista.

Destacam-se, em relação à relevância do presente trabalho, os desafios existentes para a representação e articulação de dados em e entre áreas de conhecimento. A representação precisa de conhecimento, envolve aportes teóricos diversos que se complementam, e que são complexos, partindo-se da identificação e conceituação de

conceitos-chave, até a sua representação em um formalismo que minimize ambiguidades no seu entendimento. Para isso, é necessária a colaboração de especialistas nos domínios e áreas a serem representadas e um trabalho sistemático de levantamento dos conceitos que atuam como elementos de ligação ou fronteira entre esses domínios e com qual viés eles são abordados em cada domínio.

BASES TEÓRICAS DOS OBJETOS DE FRONTEIRA E SUAS CARACTERÍSTICAS

A teoria dos objetos de fronteira foi proposta originalmente em 1989, por Leigh Star e Griesemer (1989), no âmbito de um projeto para estudar práticas informacionais no Museu de Zoologia de Vertebrados de Berkeley (Berkeley Museum of Vertebrate Zoology). A teoria utiliza aportes teóricos das ciências sociais, em particular da sociologia, e propõe a existência de objetos que servem como ponto de ligação entre diversas comunidades, desde que construídos de forma cooperativa, respeitando e resgatando pontos de vista e necessidades de informação de cada grupo.

Baseia-se na teoria ator-rede como proposta pelos trabalhos de Michel Callon (1980), Bruno Latour (1997) e John Law (1991) no contexto da sociologia da ciência e tecnologia, mas difere desta ao adotar uma abordagem de análise ecológica, em que se admitem diferentes pontos de vista de pessoas em diversos “mundos sociais” (*social worlds*), sem que se procure privilegiar contar uma história sob a prevalência de um ponto de vista sob os outros. Nessa visão ecológica, a unidade de análise é a instituição como um todo, e não apenas o ponto de vista de um determinado grupo (STAR; GREISEMER, 1989). Dessa forma, para se obter entendimentos, mapeamentos diversos (muitos para muitos) são feitos, de um ponto de vista para os outros.

De acordo com Strauss (1978), mundos sociais podem ser definidos como “universos de discurso”, os quais englobam não só aspectos de comunicação e simbolização, mas também aspectos mais concretos, tais como atividades, tecnologias, entre outros, e os locais onde elas ocorrem, que refletem aspectos da organização desses mundos.

Ainda, de acordo com Clarke e Star (2008, p.115), nos mundos sociais existe a questão do compromisso conjunto na realização de tarefas e no compartilhamento de recursos, forjando assim uma aproximação ideológica no que tange aos seus negócios.

No estudo de caso específico relatado por Star e Griesemer (1989), exemplos de universos de discurso no Museu de Zoologia são: cientistas, amadores, administradores.

A noção de mundos sociais refere-se a grupos de trabalho que não têm limites de atuação claramente definidos, nem uma organização formal e estável se desenvolvendo através de suas interações sociais, sendo uma noção derivada do interacionismo simbólico americano (TROMPETTE; VINCK, 2009). Essa corrente de pensamento teve sua origem no trabalho de George Herbert Mead, que foi continuado por Herbert Blumer, responsável pela criação do termo (BLUMER, 1969). Carter e Fuller (2015) destacam que apesar de o interacionismo simbólico ter sido criticado, “continua a ser um subcampo altamente reconhecido na sociologia”, sendo referenciado em várias disciplinas das ciências sociais, e em particular na área de tecnologia da informação, no âmbito de estudos de CSCW (*computer supported cooperative work*), ou seja, trabalho cooperativo apoiado por computador.

De acordo com Blumer (1969), o interacionismo simbólico parte de três premissas: (i) as pessoas agem em relação às coisas (concretas ou abstratas) com base no significado que as coisas têm para elas; (ii) o significado dessas coisas se dá a partir das interações sociais entre as pessoas; (iii) os significados são desenvolvidos e modificados por meio de um processo interpretativo da pessoa ao lidar com as coisas que ela encontra. É um processo de construção de significado, a ser resgatado pelo pesquisador que se propõe a conhecer e transitar nesses mundos sociais:

O que acontece no curso de nossa ação, e nossa interação, é que nós *negociamos* (ou construímos) os significados dos objetos em nosso mundo. [... E o trabalho do cientista social é de novo elaborar e tornar inteligível os significados negociados e construídos pelas pessoas que ele ou ela estão estudando (BENTON; CRAIB, 2010, p.88).

Dessa forma, em relação à natureza dos objetos, o interacionismo simbólico assume que os objetos dos mundos sociais são fruto de uma interação simbólica entre as pessoas desses mundos, podendo ser agrupados em três categorias: objetos físicos (por exemplo, uma cadeira), objetos sociais (por exemplo, papéis desempenhados por pessoas), objetos abstratos – por exemplo, doutrinas filosóficas (BLUMER, 1969).

A teoria dos objetos de fronteira apoia-se também nos princípios da teoria fundamentada nos dados (*grounded theory*): “comparação constante, retornos iterativos aos dados, amostragem teórica e conscientização do nível de abstração” (MONGILI; PELLEGRINO, 2014).

OBJETOS DE FRONTEIRA E SUAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Objetos de fronteira podem ser definidos como entidades, com diferentes significados para pessoas de diferentes comunidades, mas que, em seu uso, fornecem uma linguagem comum para que essas pessoas possam interagir umas com as outras, trocando conhecimento que envolve um objetivo comum, levando em conta diferentes perspectivas que possam existir nessas comunidades.

Dessa forma, objetos de fronteira permitem a comunicação que ultrapassa fronteiras, apesar das diferenças de pontos de vista, uma vez que “como esses objetos significam coisas diferentes em diferentes contextos, as pessoas precisam reconciliar os diferentes significados para colaborar com sucesso” (HUANG; HUANG, 2011, p.2).

Exemplos de objetos de fronteira são: anotações, mapas, espécimes biológicos, formulários para coleta de dados, entre outros (STAR; GRIESEMER, 1989).

As características dos objetos de fronteira fornecem subsídios para a compreensão de sua natureza intrínseca e também extrínseca (dependente de outras entidades), uma vez que não podem ser pensados de forma independente de seu contexto. Essas características são importantes para que se possa propor uma tipologia.

Como características específicas de objetos de fronteira, podemos citar: modularidade (possui partes que atendem a vários interesses ou necessidades), padronização (no sentido de ser explicitado e uniforme) e acomodação – permite acolher necessidades específicas, ou diferentes perspectivas dos atores envolvidos (WENGER, 1998). E, ainda, a granularidade, que diz respeito ao grau de detalhamento de um objeto (STAR, 2010). No que tange à padronização, um objeto de fronteira é dito convencionalizado quando é um padrão básico a ser seguido; ou é dito customizado

quando é adaptado para uso por um público ou comunidade específica (BOWKER, et al., 2016).

Star e Griesemer (1989), por sua vez, observam ainda como característica dos objetos de fronteira a concretude, quando mencionam que os objetos de fronteira podem ser abstratos ou concretos. Ou seja, eles são concretos quando o próprio objeto é alvo da mediação entre os atores envolvidos, como, por exemplo, um prédio, um animal. São abstratos quando se constituírem em uma abstração ou simplificação do objeto em si, como, por exemplo, um modelo, uma planta (esquema) de um prédio. Entretanto, cabe destacar que um mesmo objeto pode apresentar um aspecto de concretude (materialidade) e abstração. Por exemplo, um mapa, embora seja uma abstração ou representação de um local, é um artefato e, enquanto tal, apresenta um aspecto de concretude. Existe também a questão da concretude em oposição à falta de materialidade sem que essa seja por uma questão de representação. Por exemplo, uma teoria é uma coisa abstrata, não tem uma materialidade própria, em oposição a um artefato, por exemplo. Muito embora possamos documentar a teoria em um documento que o descreve, a teoria em si não é o documento.

Star (2010) cita, por outro lado, aspectos mais gerais de características dos objetos de fronteira, tais como a flexibilidade interpretativa e a estrutura material/organizacional, ou seja, a infraestrutura e necessidades ligadas a processos de trabalho em que o objeto se insere.

A *flexibilidade na interpretação* dos objetos permite que estes sejam adaptáveis a diferentes pontos de vista, embora mantendo a identidade entre essas diferentes visões.

[...] um roteiro pode apontar o caminho para um acampamento para um grupo, um lugar para recreação. Para outro grupo, este “mesmo” mapa pode marcar uma série de sítios geológicos de importância, ou habitats de animais, para os cientistas. [...] Sua diferença depende do uso e interpretação do objeto (STAR, 2010, p. 602).

De acordo com Star (2010), “a flexibilidade interpretativa tem sido uma pedra angular por trás de grande parte da abordagem “construtivista” na recente sociologia da ciência”. É especialmente importante no trabalho cooperativo, em que grupos de diversos mundos sociais trabalham com objetos que possuem diferentes significados para cada grupo, pois a criação de conhecimento científico novo nesses casos depende da comunicação para reconciliar os significados entre esses mundos (STAR; GRIESEMER, 1989). Dessa forma, como observa Stoytcheva (2013) “olhar para situações complexas através das lentes dos objetos de fronteira pode nos ajudar a entender como os vários atores envolvidos podem cooperar em um projeto, apesar de terem interesses diferentes e por vezes conflitantes”.

Naturalmente, ao se pensar na representação do conceito desses objetos, deve-se ter a preocupação em atender as necessidades desses diferentes pontos de vista. Isso pode ser obtido quando os participantes desses diferentes mundos trabalham de forma cooperativa para fazer essas representações, o que não significa uma representação consensual de significado, mas antes uma representação que comporta os diferentes pontos de vista e as traduções necessárias entre eles, sem imposições, mas tecendo pontes, ainda que temporárias (STAR; GRIESEMER, 1989). Para que haja flexibilidade na interpretação dos objetos, é necessário entender o contexto onde eles se inserem, em seus aspectos de infraestrutura, necessidades de informação, padrões adotados e estruturas classificatórias: “A flexibilidade

interpretativa sem a compreensão das infraestruturas, necessidades de informação, padrões e classificação é um mal-entendido” (STAR, 2007). Ou seja, não se podem ignorar as interações entre indivíduos que representam diferentes pontos de vista, e tratar os objetos de fronteira como meros meios de interface. É importante perceber o que muitas vezes está implícito nessas interações, além dos instrumentos em si; de que forma eles são negociados, manipulados, aceitos ou rejeitados (TROMPETTE; VINCK, 2009, p. 14), caracterizando uma expressão de influências:

[...] silenciando atores não categorizados, forçando semelhanças em uma categoria padronizada, tornando o que não é “contabilizado” inadequado para o conhecimento, como é o caso do trabalho silencioso de infraestruturas. É então através de irregularidades, excessos, tensões diante dos desafios que o pesquisador é capaz de rastreá-los (TROMPETTE; VINCK, 2009, p. 14).

Dessa forma, os objetos de fronteira servem para mediar interações, ao mesmo tempo em que essas interações ajudam a construir em conjunto o significado conceitual desses objetos (TROMPETTE; VINCK, 2009) e influenciam no seu uso e aceitação.

No que tange à questão da estrutura material/organizacional, trata-se da infraestrutura e necessidades ligadas a processos de trabalho (o lado organizacional, em que se percebem as conexões entre grupos de trabalho) onde o objeto se insere. De acordo com Star (2010), geralmente os objetos de fronteira surgem em infraestruturas orgânicas com base em percepções locais de necessidades de informação e de requisitos de trabalho, por grupos que desejam trabalhar de forma cooperativa. Por infraestrutura, considera-se uma categoria ampla de recursos ramificados de diferentes naturezas, como, por exemplo, instrumentos científicos, agências de financiamento, bibliotecas, bancos de dados e pessoas (BOWKER et al., 2010). Essa infraestrutura orgânica, de acordo com Windeck, Weber e Strauss, (2013), é formada a partir de uma linguagem comum e um modo de funcionamento em conjunto que facilita o trabalho cooperativo. Trompette e Vinck (2009) destacam a ênfase particular em documentar a forma como se dá a criação e uso do que denominam infraestruturas de informação, que são utilizadas pelos grupos de trabalho para gestão do conhecimento, por exemplo os esquemas classificatórios como os tesouros e as taxonomias e suas categorias, e os sistemas de informação.

Acho que seria mais interessante estudar pessoas fazendo, anunciando e distribuindo bandeiras americanas, e seus arranjos de trabalho e heterogeneidade do que simplesmente dizer que muitas pessoas têm diferentes interpretações da bandeira americana. Embora isso seja verdade, não nos leva muito longe analiticamente ao entender tanto a materialidade quanto as propriedades infraestruturais dessa bandeira (STAR, 2010, p. 613).

Partindo dos pressupostos teóricos de que se originam, os objetos de fronteira assumem uma ambiguidade fundamental, uma vez que o seu significado é dado pelo uso que é feito deles nos mundos sociais em que estão inseridos, mas também uma durabilidade de arranjos para gerenciar a ambiguidade de forma cooperativa, o que implica na necessidade de desenvolver convenções ou procedimentos padronizados para tal:

[...] essas próprias convenções podem ser vistas como estruturas de dados do ponto de vista do projeto, como estruturas materiais

do ponto de vista organizacional, ou como tratados de trabalho do ponto de vista político (BOWKER et al., 2014, p.20).

Dessa forma, os objetos de fronteira devem ser encarados como interfaces que vão facilitar a produção do conhecimento, e não como marcadores de diferenças (LAMONT; MOLNÁR, 2002). Considerando a teoria dos objetos de fronteira, ao buscar o entendimento destes objetos, ocorre a preocupação em compreender também, e em alguns casos explicitar, as “forças invisíveis” que motivam a criação de esquemas classificatórios onde eles se inserem, em especial levando em conta o uso das tecnologias de comunicação e informação no mundo atual (BOWKER et al. 2014).

Primeiro, procuramos entender o papel da invisibilidade no trabalho que a classificação faz ao ordenar a interação humana. Queremos entender como essas categorias são feitas e mantidas invisíveis e, em alguns casos, queremos desafiar os silêncios que as cercam (BOWKER et al., 2014, p. 5).

De acordo com os Bowker et al. (2014), os esquemas classificatórios refletem uma visão de mundo que possui um viés, em detrimento de outros, o que não é uma coisa ruim em si, mas, sendo uma escolha ética, é perigosa. Como exemplo, citam o caso de uma decisão do Serviço de Imigração e Naturalização americano, que criou um esquema classificatório para agrupar raças de pessoas que seriam desejáveis para serem residentes no país, o que resultou em um sistema de cotas que favoreceu imigrantes europeus em detrimento de outros mais pobres da África e da América do Sul. Esse esquema de classificação refletiu assim uma escolha política, cuja adoção serviu para privilegiar um grupo social, “valorizando alguns pontos de vista e silenciando outros” (BOWKER; STAR, 1999, p.5).

Todavia, Kravcenko e Swan (2016) alertam para o fato de que ainda não se compreende de forma clara como essa dinâmica sociopolítica se relaciona com a materialidade dos objetos de fronteira, incluindo as questões de relações de poder. Muito embora seja fato bem documentado as disputas entre grupos de profissionais para afirmar autoridade sobre seus conhecimentos no âmbito de trabalhos colaborativos e o papel importante dos objetos de fronteira em mitigar esses conflitos (KRAVCENKO; SWAN, 2016). Por outro lado, como destacam esses autores, estudos sobre a dinâmica das questões sociopolíticas que envolvem os objetos de fronteira têm sido relatados, como, por exemplo, no estudo de Huvila (2011) sobre relatórios arqueológicos, em que estavam envolvidos especialistas com interesses conflitantes e no qual ficou evidenciado “como eles são dispositivos para criar e manter hegemonias dentro das comunidades e conseguir autoridade sobre outros grupos de pessoas que se cruzam” (HUVILA, 2011, p.1).

As influências sociopolíticas envolvendo objetos de fronteira também ficam evidenciadas no experimento de Kravcenko e Swan (2016), feito para entender de forma mais clara como essa dinâmica ocorre. No experimento em questão, foi conduzido um estudo etnográfico em uma grande empresa de arquitetura, com foco em observar o uso de desenhos ou esquemas de projetos que foram conduzidos de forma colaborativa por um grupo de profissionais com formações diferentes, atuando de forma interdisciplinar, como, por exemplo, engenheiros e arquitetos. Observaram-se vários aspectos do exercício das relações de poder preestabelecidas, incluindo a limitação do uso dos objetos de fronteira e a colaboração que este envolvia. Exemplos de implicações dessas relações de poder são: (i) a circulação da informação restrita a um grupo específico de profissionais, excluindo *a priori* outros que poderiam participar; (ii) a ocorrência de uma hierarquia implícita no processo de

trabalho, dando poder a determinado grupo de fechar completamente para colaboração os desenhos escolhidos por eles em determinado ponto do processo; (iii) ocorrência de uma prática de comunicação dominada pelo poder do especialista, que podia ser exercido de forma coercitiva, com palavras em letras maiúsculas, correções onde são riscadas as sugestões de outras pessoas, frases irônicas, entre outros (KRAVCENKO; SWAN, 2016).

Entretanto, apesar dos conflitos, Kravcenko e Swan (2016) observaram que a interação foi efetiva e sem melindres, concluindo que os objetos de fronteira estudados permitiram a expressão de poder, mas também a colaboração e partilha de conhecimento.

Em contraste, destaca-se que na abordagem de objetos de fronteira não se trata de obter consenso sob um objeto de pesquisa ou trabalho, mas sim em criar uma forma de fazer com que diferentes pontos de vista de diferentes universos de discurso possam ser contextualizados em suas necessidades de informação e objetivos, sendo que isso pode ser feito *a priori*. Ou seja, boa parte dos objetos de fronteira é desenvolvida como fruto das interações entre comunidades que trabalham de forma cooperativa, como soluções para problemas que surgem durante essa interação, mas podem também ser construídos previamente para facilitar essa interlocução:

A maioria dos objetos de fronteira, argumentam eles, surge organicamente como uma solução para os problemas que surgem quando membros de diferentes comunidades de prática devem interagir uns com os outros. No entanto, é teoricamente possível projetar artefatos com a intenção explícita de servir como objetos de fronteira para preencher as lacunas entre os grupos sociais (STOYTICHEVA, 2013, p. 3).

Cabe destacar que o conceito de materialidade possui diversos sentidos na literatura (KALLINIKOS; LEONARDI; NARDI, 2012). Tendo em vista as bases teóricas usadas por Star (2010), consideramos o conceito de materialidade como usado no sentido de Leonardi (2012), ou seja, das propriedades do objeto que são relativamente estáveis através do tempo e do espaço, fornecendo assim condições para que diferentes grupos possam trabalhar com o objeto:

Dizer que uma tecnologia tem uma materialidade é dizer que sua materialidade realmente se estabilizou... por enquanto. E é essa estabilização que permite que duas pessoas trabalhando no mesmo documento, desenho ou banco de dados compartilhem trabalhos entre si (LEONARDI, 2012, p. 9).

Nesse contexto, a granularidade dos objetos de fronteira pode influir na sua estabilidade. Um objeto, como por exemplo, uma taxonomia, quando é utilizado por mais de uma comunidade deve ser estruturado de forma mais fraca, ou seja, deve permitir uma visão mais genérica ou mais granular, de modo a evitar que um determinado viés se torne predominante. A existência de uma visão mais geral do objeto permite que este mantenha a sua identidade no trânsito pelas diversas comunidades, ao mesmo tempo em que torna possível a sua especialização local, quando preciso (PETRAKOU, 2011). Dessa forma, quando necessário, pode ser detalhado e adaptado para o uso em uma comunidade específica, de um modo mais adequado para o uso local, incorporando o viés dessa comunidade.

Destaca-se ainda que a materialidade é criada por meio de processos sociais e usada e interpretada nesse contexto, sendo que as ações sociais são possíveis graças a essa materialidade dos objetos (LEONARDI, 2009).

As características dos objetos de fronteira nos permitem perceber alguns aspectos que podem fornecer princípios para a sua classificação. De forma complementar, observam-se na literatura propostas de tipologias de objetos que podem fornecer outros subsídios para a sua classificação. Essas propostas serão discutidas a seguir.

TRABALHOS RELACIONADOS: TIPOLOGIAS PARA OBJETOS DE FRONTEIRA

Diversas propostas de tipologia para objetos de fronteira têm sido apresentadas na literatura (CARLILE, 2002; TOIKKA; ARAMO-IMMONEN, 2013; PAPADIMITRIOU; PELLEGRIN, 2007). Estudos como esses fornecem aspectos relevantes a serem considerados para uma proposta classificatória abrangente, conforme nosso objetivo, e serão discutidos a seguir.

Carlile (2002) sugere uma tipologia de objetos de fronteira, de acordo com suas funções de apoio em relação a representar, apreender e transformar o conhecimento. A tipologia divide os objetos de fronteira respectivamente em sintáticos, semânticos e pragmáticos. Nesse sentido, os objetos de fronteira sintáticos têm o foco em fornecer uma linguagem comum para a representação do conhecimento. Como exemplo, Carlile (2002) cita os repositórios. Repositórios são instrumentos para a representação e recuperação de informação, geralmente fazendo uso de terminologia controlada para indexação de conteúdo. Estamos considerando então que a natureza sintática desse objeto de fronteira diz respeito a esse aspecto de prover a terminologia comum para a representação da informação ali contida. Por sua vez, os objetos semânticos vão além da representação e estendem o foco para o aprendizado, a compreensão do significado. Como exemplo, Carlile (2002) cita formulários e métodos padronizados, que podem ser encarados como fontes potenciais de informação. Por fim, os objetos pragmáticos vão além do apoio à representação e ao aprendizado, fornecendo respaldo para a transformação do conhecimento. Como exemplo de objetos pragmáticos, Carlile (2002) cita modelos e mapas, sendo que os modelos são resultados de um processo de organização do conhecimento (BRÄSCHER; CAFÉ, 2008), e são instrumentos para produzir e explicar o conhecimento (LE MOIGNE, 1987, p.1).

Toikka e Aramo-Immonen (2013) propõem o que denominam de categorização para objetos de fronteira, apoiada em coleta de dados de um experimento de um projeto de engenharia, em que apresentam características do seu uso e finalidade. Embora a proposta dos autores não se constitua em uma estrutura classificatória, ela é útil por sistematizar aspectos comuns a diversos tipos de objetos de fronteira, entre os quais se destacam: objetos de fronteira como elementos que promovem a partilha, aquisição e representação de conhecimento; como suporte para interação social, contextualizando o conhecimento; como ferramentas para que se crie um entendimento compartilhado, favorecendo o diálogo.

O formato de apresentação dos objetos de fronteira também pode ser considerado como um princípio para a sua classificação. Por formato de apresentação, referimo-nos à forma pela qual o objeto se apresenta, como, por exemplo, diagramado, em linguagem natural, em linguagem de especialidade, em recursos multimídia, em recursos de realidade virtual, em recursos de realidade aumentada ou como o próprio objeto (sem representação). Sapsed e Salter (2004) mencionam que a apresentação pode influenciar na adequação de um determinado tipo de objeto de fronteira para um propósito específico:

[...] Os artefatos visuais – diagramas em quadros brancos, cronogramas e roteiros modulares, etc. – pareciam funcionar muito bem como objetos de fronteira quando as pessoas podiam se encontrar face a face [...]. Mas [...] os recursos visuais parecem ser menos potentes à distância (SAPSED; SALTER, 2004, p.1.529).

Levando em conta esse aspecto, Papadimitriou e Pelegrin (2007) sugerem, no contexto de objetos intermediários de projeto (*intermediary objects of design*), uma classificação sob o ponto de vista da forma, que prevê as seguintes possibilidades: oral, quando o objeto suporta interações orais; escrito, quando está em formato textual; e codificado, quando “possui um significado simbólico bem estabelecido” (PAPADIMITRIOU; PELLEGRIN, 2007, p.2).

UMA PROPOSTA CLASSIFICATÓRIA PARA OBJETOS DE FRONTEIRA

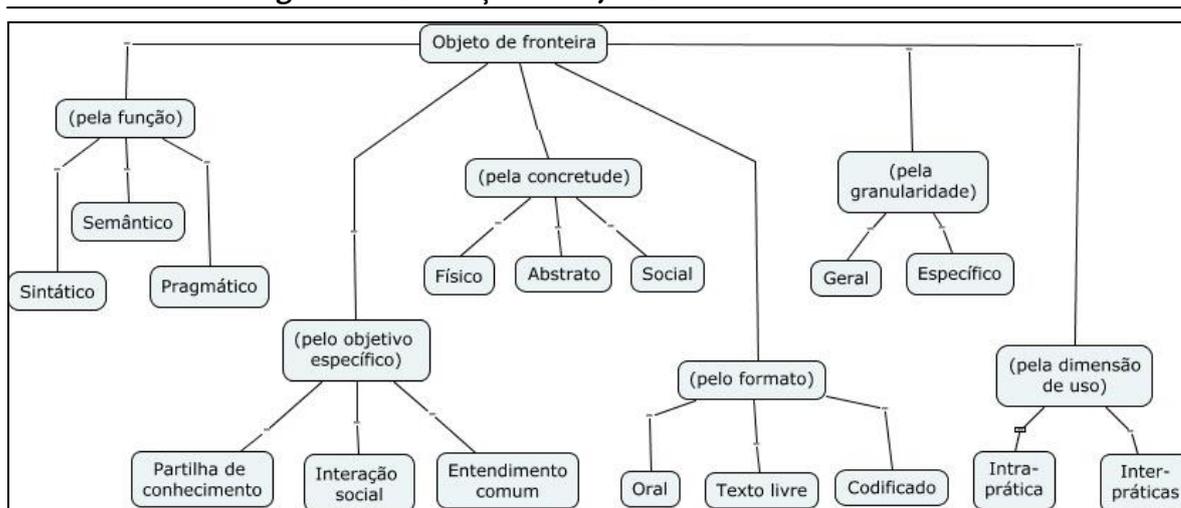
Levando em conta as características dos objetos de fronteira apresentadas e suas tipologias, conforme expostas em trabalhos relacionados na literatura, podemos observar que sua natureza é multifacetada:

A natureza fronteiriça desses objetos é refletida no fato de que eles são simultaneamente concretos e abstratos, específicos e gerais, convencionados e customizados e, ainda, geralmente internamente heterogêneos (STAR; GRIESEMER, 1989, p. 409).

Indo além do que afirmam Star e Griesemer (1989) sobre sua natureza fronteiriça, observamos outras facetas dos objetos de fronteira, conforme relatado nas seções “Objetos de fronteira e suas características básicas” e “Trabalhos relacionados: tipologias para objetos de fronteira”.

A partir do exposto, propõe-se na Figura 1 uma estrutura classificatória (não exaustiva) para os objetos de fronteira, onde se podem perceber, por meio de características de divisão, diversos aspectos de sua natureza.

Figura 1: classificação de objetos de fronteira.



Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com a proposta classificatória da Figura 1, temos os seguintes aspectos pelos quais os objetos de fronteira podem ser agrupados: função, concretude, granularidade, objetivo específico e formato.

Pela função, os objetos de fronteira podem ser classificados como sintáticos, semânticos ou pragmáticos. Pela concretude, podem ser classificados como concretos ou abstratos. Pela granularidade, podem ser classificados como gerais ou específicos. Pelo objetivo específico, podem ser classificados como partilha de conhecimento, interação social ou entendimento comum. Pelo formato, podem ser classificados como oral, texto livre ou codificado.

Observe-se que um mesmo objeto de fronteira, dependendo do contexto em que é usado, pode ser enquadrado em mais de uma classe, de acordo com o seu papel no contexto. Por exemplo, uma ontologia, enquanto usada como um modelo conceitual, pode ser usada para partilha de conhecimento sobre um domínio. Entretanto, essa mesma ontologia, por meio de definições de seus conceitos, pode ser usada como base para uma terminologia de entendimento comum.

ONTOLOGIAS COMO OBJETOS DE FRONTEIRA

Um objeto de fronteira tem a característica de poder servir de ponte para o entendimento de uma ocorrência sob diferentes, e por vezes complementares, pontos de vista, facilitando o trabalho cooperativo. Um bom exemplo nesse sentido é fornecido por Lambe (2007, p. 63), no caso do relato de um incidente em uma empresa, onde uma taxonomia facetada se constitui em um objeto de fronteira que é um ponto de contato comum para os vários setores envolvidos no tratamento do incidente, ao mesmo tempo em que acomoda os diversos pontos de vista desses setores. Esse aspecto de servir como elemento de mediação é fundamental para que uma taxonomia tenha o papel de um objeto de fronteira. Conforme observa Abraham (2015), para ser um objeto de fronteira uma taxonomia tem de preencher dois requisitos básicos: ser útil no contexto local de uma comunidade e, ao mesmo, tempo servir como um ponto comum de referência para outras comunidades.

Ontologias, em seu uso na ciência da informação, fornecem um modelo para representar os pressupostos epistemológicos e ontológicos, relevantes para o entendimento de um domínio de conhecimento, bem como de seu tratamento computacional; e, de maneira análoga às taxonomias, também podem servir como um ponto comum entre comunidades, especialmente no que diz respeito ao uso de uma terminologia padronizada, que é partilhada, uma vez que elas possuem uma estrutura taxonômica como elemento constituinte. Ontologias, porém, por serem mais expressivas que as taxonomias, têm sido usadas como base para a elaboração de modelos conceituais, facilitando o entendimento não ambíguo de conceituações de comunidades afins.

Campos e Campos (2014) apresentam um exemplo de como uma ontologia, ilustrada como um mapa conceitual na Figura 2, pode ser usada para evidenciar pontos de vista divergentes sob um conceito sendo trabalhado por pesquisadores de comunidades diferentes, porém afins. As entidades presentes na ontologia da Figura 2 são: *concept* (conceito), *biased concept* (conceito com viés), *theory* (teoria), *area* (área), *person* (pessoa) e *group of persons* (grupo de pessoas), *basic proposition* (proposição básica) e *differential proposition* (proposição diferencial).

Area diz respeito à área de pesquisa de um pesquisador ou de seu objeto de pesquisa. *Person* refere-se ao pesquisador vinculado a uma área de pesquisa, e o qual trabalha

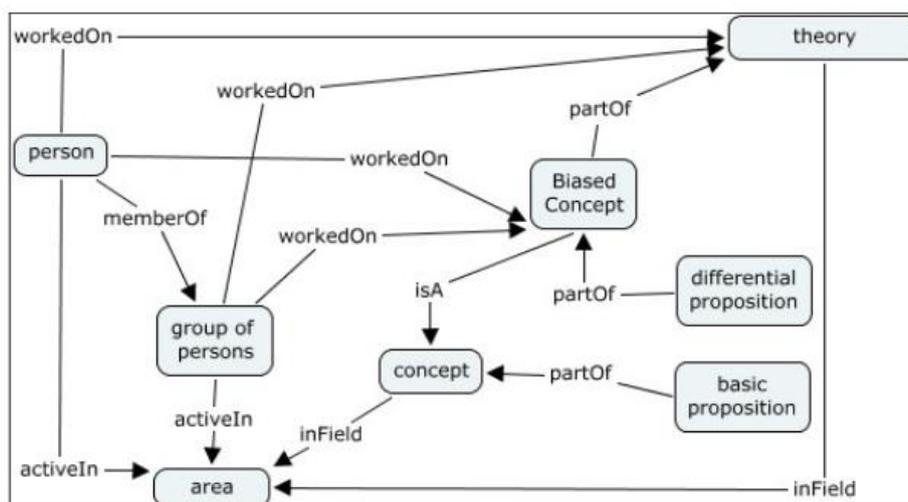
ou trabalhou em um objeto de pesquisa. *Group of persons* refere-se a um grupo de pessoas que possui uma posição filosófica e da qual o pesquisador (*person*) faz parte. *Concept* é um objeto básico alvo de uma temática de pesquisa. *Biased concept* é um *concept* porém com um viés que o diferencia de outros *biased concepts*, sendo esse viés manifestado por meio de um conjunto específico de proposições, que são as *differential propositions*.

Os *biased concept* são assim especializações de um *concept* na medida em que todos concordam com um conjunto básico de proposições que está definida em *concept* (*basic proposition*), embora cada um deles possua seu próprio conjunto de proposições que os difere entre si. *Biased concept* foi criada para reforçar a noção do viés de um grupo de pessoas trabalhando em um conceito. Considera-se que essa entidade expressa um ponto de vista consensual de um grupo de pessoas sobre um determinado conceito, sendo definida através de um conjunto de proposições específico. (CAMPOS; CAMPOS, 2014, p.280).

No contexto da ontologia proposta, Campos e Campos (2014) citam como exemplo o caso da noção de tropo. No exemplo em questão, o conceito de “tropo” é considerado, tendo diferentes conceituações, de acordo com diferentes pontos de vista, de pesquisadores sobre o tema. Essas diferentes conceituações ficam evidenciadas pelo conceito de *biased concept*, que reflete um viés que um grupo de pessoas aplica a um conceito básico, representado por *concept*:

Naturalmente, considera-se que o ponto de vista expressa uma diferença, mas também algum consenso sobre alguma coisa. Por exemplo, têm-se duas visões distintas para um mesmo conceito básico de tropo feito por grupos diferentes de pessoas: tropos são abstratos e tropos são particulares. Essas proposições podem nos levar a conclusões importantes, dependendo do escopo de instâncias de teorias de tropos considerado. Tomando-se o ponto de vista de Rojek (2008), por exemplo, todas as teorias de tropos têm em comum a proposição de que “tropos são particulares” (esse seria o conceito básico de tropo). Em contrapartida, algumas teorias de tropos consideram que tropos são abstratos, enquanto que outras consideram que tropos são concretos. Dessa forma, esse conceito consensual, baseado no qual derivam conceitos afins, porém com diferentes vieses, é expresso na ontologia como *concept*. Os diferentes pontos de vista são os *biased concept*. Seria possível representar ambos como *concept*, mas nesse caso não ficaria explícita essa diferença importante de que existe um conjunto básico de proposições consensuais, *basic proposition*, que dá origem a um *concept* que é um conceito base para uma divergência de posições de pesquisa, divergência essa representada pelo diferente conjunto de proposições específicas, *differential proposition*, que está associado a cada *biased concept* (CAMPOS; CAMPOS, 2014, p.280).

Figura 2. Mapa conceitual da ontologia do conhecimento científico, “OntoSc”.



Fonte: Campos e Campos (2014, p.282).

No exemplo fornecido por Campos e Campos (2014), tomando como base a proposta classificatória de objetos de fronteira apresentada na seção “Uma proposta classificatória para objetos de fronteira”, temos que a ontologia OntoSC poderia ser vista como um objeto de fronteira geral (está em um nível de abstração alto, de modo a acomodar especializações); desempenha uma função semântica (seu uso está voltado para o entendimento do significado de conceitos); pela concretude, é um objeto concreto (é um artefato); pelo objetivo específico, desempenha o papel de partilha de conhecimento (uma vez que se deseja explicitar para outros o entendimento de uma temática-alvo de pesquisas); pelo formato, é codificado, pois o artefato é expresso em uma linguagem formal.

CONCLUSÕES

Objetos de fronteira (*boundary objects*) têm sido usados como interfaces entre comunidades ou grupos, facilitando a sua comunicação e partilha de conhecimento.

Apesar de seu papel de ajudar na integração de conhecimentos, não se pode considerar o objeto de fronteira de forma dissociada das dinâmicas sociopolíticas que se manifestam em sua construção ou uso colaborativo. Essas dinâmicas podem se manifestar de forma a exercer influências que se traduzem em visões de mundo com um viés do grupo com o poder mais forte ou hegemônico, calando vozes, e suas consequências não podem ser ignoradas ao se estudar o processo de interação entre grupos e seus objetos de fronteira.

Vários tipos de objetos de fronteira são exemplificados na literatura, e, com base em uma análise sistemática, apresentamos uma proposta classificatória que cobre vários aspectos do uso dos objetos de fronteira. A categorização, entretanto, não é excludente, uma vez que um mesmo objeto de fronteira pode assumir mais de um papel de acordo com o seu uso, como é o caso das ontologias. Ontologias podem ser usadas como objetos de fronteira e, da mesma forma como ontologias podem ser aplicadas para diversas finalidades, assim seu papel como objeto de fronteira pode variar, de acordo com a sua finalidade. Considerando que o entendimento comum é um ponto-chave no contexto de uso dos objetos de fronteira, podemos observar que

as ontologias podem desempenhar um papel proeminente nesse cenário, uma vez que são instrumentos da organização do conhecimento e possuem um poderoso instrumental para expressar semântica e minimizar ambiguidades.

Entretanto, os esquemas classificatórios, nos quais se incluem as ontologias, refletem uma visão de mundo que pode possuir um viés, em detrimento de outros, o que não é uma coisa ruim em si, mas, sendo uma escolha ética, pode ser perigosa, o que reforça a ideia de que não se podem ignorar os aspectos sociopolíticos na construção de tais instrumentos.

Artigo recebido em 09/07/2018 e aprovado em 05/10/2018.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, R. *Development of design principles for boundary objects in enterprise transformation*. St. Gallen, 2015. Tese (Doutorado em Management) – School of Management, Economics, Law, Social Sciences and International Affairs, University of, 2015. Disponível em: <[https://www1.unisg.ch/www/edis.nsf/SysLkpByIdentifier/4321/\\$FILE/dis4321.pdf](https://www1.unisg.ch/www/edis.nsf/SysLkpByIdentifier/4321/$FILE/dis4321.pdf)>.

BENTON, T.; CRAIB, I. *Philosophy of social science: the philosophical foundations of social thought*. 2. ed. New York: Palgrave and Macmillan, 2010.

BLUMER, H. *Symbolic interactionism*. New Jersey: Prentice-Hall, 1969.

BOWKER, G. C. et al. Towards information infrastructure studies: ways of knowing in a networked environment. In: HUNSINGER, J.; ALLEN, M.; KLASRUP, L. (Ed.). *International handbook of internet research*. Heidelberg: Springer Netherlands, 2010.

BOWKER, G. C.; STAR, S. L. *Sorting things out: classification and its consequences*. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.

BOWKER, G. C. et al. Introduction. In: BOWKER, G. C. et al. (Ed.). *Social science, technical systems, and cooperative work: beyond the great divide*. New York: Psychology Press, 2014.

BOWKER G. C. et al. (Ed.). *Boundary objects and beyond: working with Leigh Star*. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

BRÄSCHER, M.; CAFÉ, L. Organização da Informação ou Organização do Conhecimento? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 9., 2008, São Paulo. *Anais eletrônicos...* São Paulo: Ancib, 2008.

CALLON, M. Struggles and negotiations to define what is problematic and what is not: the sociology of translation. In: KNORR-CETINA, K.; KROHN, R.; WHITLEY, R. (Ed.). *The social process of scientific investigation*. Dordrecht [Holanda]: Ridel, 1980. p.197-220.

CAMPOS, L.M.; CAMPOS, M.L.A. *Aplicação de dados interligados abertos apoiada por ontologia*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 15., 2014, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Enancib, 2014.

CARLILE P.R. A pragmatic view of knowledge and boundaries: boundary objects in new product development. *Organization Science*, v. 13, n. 4, p. 442-55, 2002.

CARTER, M. J.; FULLER, C. Symbolic interactionism. *Sociopedia.isa*, Northridge: ISA, 2015. Disponível em: <

<http://www.sagepub.net/isa/resources/pdf/Symbolic%20interactionism.pdf> >. Acesso em: 20 mai. 2017.

CLARKE, A.; STAR, S.L. The social worlds framework: a theory/methods package. In: HACKETT, E. et al. (Ed.). *The handbook of science and technology studies*. Cambridge, MA: MIT Press, p.113-139, 2008.

CORDEIRO, K.F. et al. An approach for managing and semantically enriching the publication of linked open governmental data. In: WORKSHOP IN APPLIED COMPUTING FOR ELECTRONIC GOVERNMENT, 3., Florianópolis. *Proceedings...* Florianópolis: WCGE, 2011.

DAHLBERG, I. Conceptual compatibility of ordering systems. *Internacional Classification*, v.10, n.2, p.5-8, 1983.

HUANG, E. Y. ; HUANG, T. K. Antecedents and outcomes of boundary objects in knowledge interaction in the context of software systems analysis. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 44., 2011, Kauai. *Proceedings...* Kauai: University of Hawaii at Manoa; Atlanta, GA: Association for Information Systems; Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society, 2011.

HUVILA, I. The politics of boundary objects: hegemonic interventions and the making of a document. *JASIST*, n. 62, v.12, p. 2.528-2.539, 2011.

KALLINIKOS, J.; LEONARDI, P. M; NARDI, B. A. The challenge of materiality: origins, scope and prospects. In: LEONARDI, P. M.; NARDI, B. A.; KALLINIKOS, J. (Ed.). *Materiality and organizing: social interaction in a technological world*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2012.p. 3-22.

KRAVCENKO, D.; SWAN, J. Talking through objects: the socio-political dynamics embodied in boundary objects in architectural work. In: TELL, Frederik et al. (Ed.). *Managing knowledge integration across boundaries*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2016. p. 171-190.

LAMBE, P. *Organizing knowledge: taxonomies, knowledge and organization effectiveness*. Oxford: Chandos, 2007.

LAMONT, M.; MOLNAR, V. The study of boundaries in the social sciences. *Annual Review of Sociology*, v. 28, p. 167-195, 2002.

LE MOIGNE. Qu'est-ce qu'un modèle? *Confrontations Psychiatriques*. Número especial dedicado aos modelos. Paris, 1987.

LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora* São Paulo: Ed. Unesp, 1997.

LAW, J. *A sociology of monsters: essays on power, technology and domination*. London: Routledge, 1991.

LEONARDI, P.M. Crossing the implementation line: the mutual constitution of technology and organizing across development and use activities. *Communication Theory*, v.19, n.3, p.278-310, 2009.

_____. Materiality, sociomateriality, and socio-technical systems: what do these terms mean? How are they related? Do we need them? In: LEONARDI, P. M.; NARDI, B. A.; KALLINIKOS, J. (Ed.). *Materiality and organizing: social interaction in a technological world*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2012 .p. 25-48.

- MONGILI, A.; PELLEGRINO, G. *Information infrastructure(s): boundaries, ecologies, multiplicity*. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2014.
- PAPADIMITRIOU, K; PELLEGRIN, C. Dynamics of a project through intermediary objects of design (IODs): a sensemaking perspective. *International Journal of Project Management*, n.25, p. 437-445, 2007.
- PETRAKOU A. *Design for places of collaboration*. Karlskrona, 2011. Tese (Doutorado em Computer Science) – School of Computing, Blekinge Institute of Technology, 2011. (Blekinge Institute of Technology Doctoral Dissertation Series, 2011:08). Disponível em:< http://www.academia.edu/3229025/Design_for_places_of_collaboration>.
- SAPSED, J.; SALTER, A. Postcards from the edge: local communities, global programs and boundary objects. *Organization Studies*, n.25, p.1.515-1.534, 2004.
- STAR, S.L. *The history and boundaries of boundary objects*. Grenoble, 2017. Conferência no workshop Boundary Object, Boundary Work, na Grenoble University.
- _____. This is not a boundary object: reflections on the origin of a concept science. *Technology & Human Values*, v.35, p. 601-617, 2010.
- STAR, S.L.; GRIESEMER, J.R. Institutional ecology, “translations” and boundary objects: amateurs and professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science*, v.19, n. 3, p.387-420, 1989.
- STOYTCHIEVA, S. *Boundary objects: a field guide*.2013. Part 1: What is a boundary object? Disponível em: <<http://scalar.usc.edu/works/boundary-objects-guide/boundary-objects-that-learn>>. Acesso em: 16 jan 2017.
- STRAUSS, A. A social world perspective. In: DENZIN, N. K. (Ed.), *Studies in symbolic interaction 1*. Greenwich, CT: JAI Press, 1978.p. 119-128.
- TOIKKA, T.; ARAMO-IMMONEN, H. Design thinking as practical approach for boundary objects creation among non-designer engineers in idea generation. In: CONFERENCE OF THE EUROPEAN ACADEMY OF DESIGN: crafting the future, 10., 2013, Gothenburg, Sweden. *Proceedings...* Gothenburg: University of Gothenburg, 2013.
- TROMPETTE, P.; VINCK, D. Revisiting the notion of boundary object. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, v. 3, n. 1, p. 3-25, 2009.
- WINDECK, D.; WEBER, J.; STRAUSS, E. Enrolling managers to accept the business partner: the role of boundary objects. *Journal of Management and Governance*, v. 19, n.3, p. 617-563, 2013.
- WENGER, E. *Communities of practice: learning, meaning and identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998.