

OBJETOS DE FRONTEIRA: UM DIÁLOGO ENTRE A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E A CIÊNCIA DE DADOS

Boundary Objects: a bridge between information science and data science

Luiz Lourenço de Mello FILHO

Mestre em Economia Empresarial

Universidade Cândido Mendes, Departamento de Economia, Rio de Janeiro, Brasil

Luiz.lourenco@aluno.unb.br

<https://orcid.org/0000-0001-7354-4031> 

Rogério Henrique de Araújo JÚNIOR


Doutor em Ciência da Informação

Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da Informação, Brasília, Brasil

Professor Titular

araujojr@unb.br

<https://orcid.org/0000-0002-6125-822X> 

Mais informações da obra no final do artigo 

RESUMO

Objetivo: A tecnologia mediadora envolvida nas comunicações possibilitou um significativo incremento da quantidade de interações entre produtores e consumidores de informação, produtos ou serviços. Neste artigo, será apresentada uma proposta para a organização da informação necessária no desenvolvimento de artefatos utilizados na mediação e conhecidos como assistentes virtuais (*Chatbots*). Esses canais integradores de comunicação serão conceituados como objetos de fronteira e a sua prototipação como atividade sugerida aos profissionais da Ciência da Informação em busca de uma sinergia cada vez maior com a Ciência de Dados.

Método: O artigo se baseia em uma metodologia de natureza exploratória e aplicada com a utilização de um “Estudo de Caso” orientado por uma profunda revisão bibliográfica da teoria dos objetos de fronteira e do estudo das plataformas de inteligência artificial utilizadas para desenvolvimento de *chatbots*, investigando as ações, métodos e ferramentas para organização da informação.

Resultados: É apresentada uma proposta de método para a organização da informação baseada em uma taxonomia específica para o domínio das interações estabelecidas entre o poder público e os cidadãos. Nesse contexto é estabelecido um conjunto de intenções, entidades e diálogos informacionais que podem justamente prover a habilidade necessária para prototipação do assistente virtual.

Conclusões: Os objetos de fronteira se constituem como uma alternativa apropriada para mediação das práticas sociais utilizadas por diversos tipos de comunidades que precisam trocar informações de forma estruturada. Por meio de uma base de conhecimento previamente modelada na forma de intenções, entidades e diálogos, as necessidades informacionais de diferentes comunidades passam a ser atendidas com a consequente abertura de um campo excepcional para atuação do profissional da Ciência da Informação.

PALAVRAS-CHAVE: Objetos de fronteira. Assistentes virtuais. Inteligência artificial. Aprendizado de máquina.

ABSTRACT:

Objective: The mediating technology involved in communications has enabled a significant increase in the amount of interactions between producers and consumers of information, products or services. In this article, a proposal will be presented for the organization of the necessary information in the development of mediating elements known as virtual assistants (*Chatbots*). These integrating communication channels will be conceptualized as boundary objects and their prototyping as an activity suggested to Information Science professionals in search of an ever-greater synergy with Data Science.

Method: The article is based on a methodology of an exploratory nature and applied with the use of a “Case Study” guided by a thorough bibliographic review of the theory of boundary objects and the study of artificial intelligence platforms used for the development of chatbots, investigating the actions, methods and tools for organizing information.

Results: A proposal for a method for the organization of information based on a specific taxonomy for the domain of interactions established between the government and citizens is presented. In this context, a set of intentions, entities and informational dialogues are established that can precisely provide the necessary skills for prototyping the virtual assistant.

Conclusions: Boundary Objects are an appropriate alternative for mediating social practices used by different types of communities that need to exchange information in a structured way. Through a knowledge base previously modeled in the form of intentions, entities and dialogues, the informational needs of different communities are now met, with the consequent opening of an exceptional field for the work of the Information Science professional.

KEYWORDS: Boundary objects. Chatbots. Artificial intelligence. Machine learning. Civicbot.

1- INTRODUÇÃO

O ambiente empresarial em qualquer tipo de organização é caracterizado por um conjunto de atividades que precisam ser realizadas diariamente pelas pessoas. Algumas dessas atividades são de cunho totalmente operacional e repetitivas e que poderiam ser realizadas de forma automatizada, reservando para os seres humanos a parcela intensiva em conhecimento e caracterizada como inovação.

Essa nova alternativa de trabalho está sendo chamada por vários nomes na literatura da área de tecnologia como “transformação digital”, e “indústria 5.0”, entre outros. Poderíamos então nos referir a essas “aplicações robôs” que são algoritmos programados em algum tipo de linguagem apropriada, ou seja, um aplicativo de *software*, como trabalhadores digitais, que produzem maior escalabilidade no trabalho, padronização e rastreabilidade.

Tarefas de cunho totalmente operacional e repetitivas em geral são caracterizadas pelo uso de teclado e mouse para inserir dados em sistemas, atualizar cadastros, coletar dados na Internet, entre outras. Essa situação em geral acaba fazendo com que as pessoas dediquem grande parte do seu tempo na execução de atividades pouco intensivas em conhecimento, induzidas o tempo todo a cometerem erros materiais e deixando de se concentrar no que realmente habilitaria a organização a dispor de melhores produtos e serviços.

A solução para esse tipo de perda de energia tem sido centrada na automação dessas atividades, onde é necessária a intervenção humana com baixo valor agregado, previsíveis e repetitivas, porém volumosas. Elas podem ser sintetizadas em um conjunto de passos a serem executados por ferramentas conhecidas como RPA (*Robotic Process Automation*) em conjunto com recursos de inteligência artificial e computação cognitiva, que permitem aos robôs de *software* “imitar” de forma bem precisa o comportamento humano, diante das mais diversas situações, principalmente quando estamos diante de dados complexos e não estruturados.

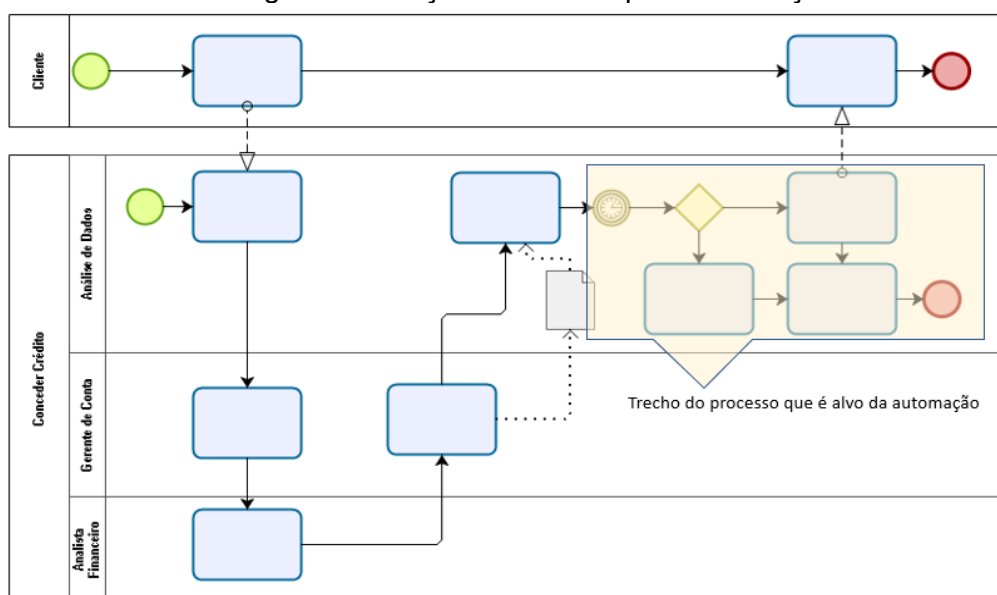
Não se trata, portanto, apenas da inserção de dados em formulários de entrada, execução de *scripts* programados como macros, mas indo além, adicionando uma camada cognitiva que permite “entender” comandos em linguagem natural, analisar textos e semântica.

Há ainda uma compreensão equivocada de que a adoção de uma força de trabalho digital ocasionaria em ato contínuo uma demissão em massa de pessoas. Sobre isso cabe uma reflexão: as empresas hoje já estão em geral suficientemente “enxutas” na sua operação e, em decorrência disso, têm a sua capacidade de atendimento limitada, justamente porque as pessoas estão envolvidas em tarefas repetitivas e volumosas, sem considerar o grau de insatisfação que é gerado nas pessoas por não estarem aprendendo algo novo e se robotizando nas suas atividades.

Uma força de trabalho digital pode justamente liberar as pessoas para a execução de atividades criativas e de inovação, onde o uso do conhecimento é intenso. Além disso, dificilmente a operação como um todo será alvo da automação, em geral fazemos a automação em “partes” do processo de trabalho, onde se concentram essas tarefas volumosas e repetitivas, como por exemplo, recolher uma determinada taxa em um site com indicadores financeiros e inseri-la em uma determinada planilha usada internamente para negociação de crédito.

Na figura 1 a seguir, pode-se perfeitamente visualizar essa situação. Tem-se um processo de trabalho de concessão de crédito e, nesse caso, já diagramado em BPMN (*Business Process Model and Notation*), onde existem tarefas que são boas candidatas para automação. Apenas essas tarefas serão alvo do processamento por meio de um “robô”, eliminando os gargalos em alguns trechos do processo.

Figura 1- Seleção de trechos para automação



Fonte: criada pelos autores

O questionamento que se coloca é se o robô estaria habilitado a automatizar atividades mais complexas que requerem mais interação com os seres humanos e que compreendam a sua linguagem. Quando citamos anteriormente o fato de que podemos adicionar inteligência artificial e capacidade cognitiva a essas aplicações, significa que, além de simplesmente reproduzir a execução serializada dessas tarefas, podemos ampliar o seu horizonte de execução, respondendo a situações não previstas com capacidade de decidir qual o melhor caminho para execução.

Para isso temos que fazer uso de outras tecnologias, além do RPA e mais ainda envolvendo as pessoas agora em uma ação de curadoria para auxiliar a ferramenta a “aprender” todas as possíveis variações em um processo de trabalho, bem como a tomada de decisão mais adequada.

No presente trabalho será abordada, na área da Sociologia, da Linguística e da Ciência da Informação, novas teorias que estão surgindo para lidar com esses “objetos” não humanos em uma abordagem disruptiva, principalmente para as ciências sociais, contrariando sua origem primordialmente antropocêntrica, que tomava como pressuposto uma cisão entre aquilo que é humano ou que não é humano. Como lidar, ou melhor, fazer a curadoria da relação entre esses objetos e o ser humano?

No âmbito da Ciência da Informação (CI), será considerado como espectro teórico a proposta de Boell (2017), sobre a posição física da informação que associa a definição das fronteiras desta Ciência com os conceitos de informação como fenômeno, conforme o Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - A postura física na informação

Informação como...	Descrição	Definição exemplar
Constructo físico fundamental	A informação é vista como uma propriedade fundamental do mundo material	“A informação é mais fundamental do que espaço [sic], tempo e energia” (Mukhopadhyay, 2008, p. 27)
Estrutura	Informação é a forma como o mundo está estruturado	“A informação é o padrão de organização da matéria e da energia” (Bates, 2005)
Processo de estruturação	Informação é o processo pelo qual o mundo é estruturado	“As informações são produzidas por processos e as mudanças nas suas características podem ser percebidas nos elementos de saída destes mesmos processos” (Losee, 1997, p. 256)
Transmissão de sinais	As informações são sinais transmitidos entre um remetente e um destinatário	“Uma unidade para medir a informação [...] pode ser chamada de dígitos binários, ou <i>bits</i> ” (Shannon, 1948, p. 380)

Fonte: Boell (2017)

A Tabela proposta por Boell (2017), ilustra esta correlação nas reflexões propostas sobre a consideração dos objetos de fronteira na relação entre a CI e a Ciência de Dados, sobretudo no que diz respeito às concepções físicas que consideram a informação como algo que existe independentemente dos seres humanos como parte do mundo físico. Segundo o autor, nenhuma das concepções no âmbito da postura física relaciona informação com significados ou signos. A postura física da informação é periodicamente referenda na física, na engenharia, no processamento de sinais e em outras ciências chamadas de “duras” (BOELL, 2017).

2- TEORIA ATOR-REDE

O primeiro sociólogo e filósofo a tratar sob a perspectiva na análise social a relação de objetos com os seres humanos foi Bruno Latour (2006), na teoria Ator-Rede (ANT – *Actor-NetWork*).

As inovações tecnológicas cada vez mais presentes em nossas vidas precisam entrar na discussão sociológica do papel que esses objetos representam, uma vez que estão totalmente integrados às nossas práticas, construindo o que Latour (2006), chama de uma cadeia sócio técnica, que envolve as nossas ações como humanos, as práticas sociais e o uso desses objetos que, por sua vez, acabam por moldar e transformar os nossos campos de ação.

Esses objetos então não são coisas inertes, são colocados lado a lado a nós humanos nessa perspectiva Ator-Rede, entendendo que sem eles nossas ações seriam outras, certamente mais trabalhosas. Vejamos, por exemplo, a comunicação entre as pessoas que era feita por meio de cartas enviadas via correios, passando por centros de distribuição e entregadores (carteiros), uma quantidade bem volumosa de atores envolvidos. A partir do momento em que são criadas essas redes sócio técnicas onde a comunicação é praticamente instantânea, por meio de um artefato específico, estamos diante de uma nova forma de ação e de criação de novas realidades e consequências.

A tendência então é estudar esses elementos materiais, sejam humanos ou não e até mesmo imateriais, como discursos, imaginários e eventos. Todos fazendo parte de uma rede que se configura de forma multidimensional, compondo uma prática social. Esses objetos então nos permitem criar fluxos de ação, não só pelo aspecto tecnológico, mas nas ações humanas em relação a esses objetos.

Enfim, a tese de Latour (2006), é a criação de uma ontologia, uma visão de mundo em que uma série de agentes, humanos e não humanos, estão constantemente interligados em redes, o que está bem alinhado com o mundo em que vivemos hoje, como é o caso da Internet das Coisas (IoT), onde uma inteligência computadorizada é inserida em alguns objetos que estão interligados em rede, interagindo com os seres humanos, como por exemplo uma geladeira que possui uma tela que informa a falta de algum produto ofertando opções de onde comprar os produtos para suprir as necessidades.

Outro exemplo é o caso da nossa relação com os telefones celulares. Certamente quando foram projetados, a nossa relação com eles não foi previamente estabelecida, eles acabaram por moldar uma nova forma de comunicação e, em função disso, o padrão de ação humana mudou, ou seja, uma construção social a partir de uma interação. É esta premissa que é apresentada nesse artigo uma teoria na área da ciência da informação, que procura entender e configurar esses objetos sob uma perspectiva informacional.

Todo o processo de tomada de decisão é, necessariamente, apoiado em informação, que por sua vez, vem sendo cada vez mais qualificada em termos de rastreabilidade e confiabilidade. Como acréscimo a esta afirmação, O'Brien (2001) aponta três atributos de qualidade que a informação deve possuir para que seja útil ao processo decisório, ou seja, o tempo, o conteúdo e a forma que podem ser cotejados no quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Atributos de qualidade da informação

<u>Em relação ao tempo</u>
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Disponibilidade: a informação deve ser disponibilizada quando for necessária; ⇒ Atualização: a informação deve estar atualizada quando for demandada; ⇒ Frequência: a informação deve ser disponibilizada sempre que requerida; e ⇒ Período: a informação deve ser disponibilizada em relação ao passado e ao presente, além de ser proativa no atendimento das necessidades informacionais dos usuários.
<u>Em relação ao conteúdo</u>
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Precisão: a informação deve estar correta (livre de erros) e em conformidade com as necessidades informacionais dos usuários; ⇒ Concisão: toda a informação requerida deve ser disponibilizada; ⇒ Amplitude: a informação pode ser específica ou geral, conforme a demanda; e ⇒ Desempenho: a informação pode ter seu conteúdo voltado para a aferição da performance de um sistema.
<u>Em relação à forma</u>
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Clareza: a informação deve ser disponibilizada de forma clara e de fácil apreensão; ⇒ Completeza: a informação deve ser disponibilizada integralmente ou sintetizada, conforme a demanda; e ⇒ Formato: a informação deve ser disponibilizada em um formato que a torne inteligível e esteja de acordo com os requisitos de acesso dos usuários.

Fonte: adaptado de O'Brien (2001)

A qualidade da informação na proposição de O'Brien (2001), refere-se à transmissão da informação para os usuários na etapa de saída de um processo, que de outra maneira é a formatação de produtos de informação como insumos básicos ao processo decisório.


Sob a perspectiva da CI, Boell (2017) acrescenta que as quatro posturas sobre a informação, citadas na introdução deste artigo, diferem em suas proposições sobre a existência da informação. A compreensão dessas diferenças é importante, pois influenciam como a informação se torna acessível às pessoas e como o conceito de informação pode ser empregado em pesquisas sobre o tema.

Em suma, os objetos não humanos, artefatos multifacetados que permitem a troca de informações entre comunidades diferentes, serão tratados aqui como objetos de fronteira (*Boundary Objects*).

3- OBJETOS DE FRONTEIRA

O conceito de Objetos de Fronteira foi apresentado por Star e Griesemer (1989), e aplicado nas áreas de sociologia e da ciência da informação desde então. A observação da vida real por meio das lentes desses objetos nos permite entender os diversos atores envolvidos em atividades que necessitam da cooperação entre eles, ainda que tenham objetivos e pontos de vista diferentes. No quadro 3 é apresentado um exemplo do museu de zoologia vertebrada de Berkeley, onde diferentes grupos sociais conectados ao Museu necessitam cooperar com motivações diversas.

Quadro 3 - Exemplo de contexto: Museu de Zoologia de Vertebrados em Berkeley

Agente envolvido	Interesse	Objeto de Fronteira: espécie - <i>Vitellaria paradoxa</i> specimen
Diretor do Museu	Entendimento científico da teoria da evolução	
Colecionadores	Conservação ou <i>hobby</i>	
Caçadores amadores	Potencial de lucro	
Pesquisadores de Universidades	Objetos de estudos científicos	
Visitantes	Curiosidade	

Fonte: Adaptado de Star e Griesemer (1989, p.394)

Cada agente interage com o museu com um propósito diferente e dentro de uma prática social característica do contexto em que habitam. Sendo assim, a capacidade desses atores interagirem e cooperarem depende da criação de um objeto de fronteira, que no exemplo fornecido, seriam as espécies que existem no museu.

De acordo com Huvila et al (2017), o estudo de objetos de fronteira tem sido importante para compreender como o conhecimento é compartilhado entre as fronteiras profissionais e de distintas áreas de conhecimento, tanto dentro como entre as organizações. Nos domínios da CI, inúmeros pesquisadores vêm empreendendo pesquisas sobre as práticas compartilhamento de informações de pessoas que se reúnem em grupos formais e informais tais como departamentos, comunidades de prática, forças-tarefa e equipes. Além disso, muitos estudos de objetos de fronteira relacionados com as práticas de informação, também se relacionam à documentos, às tecnologias e aos sistemas, sobretudo como artefatos que ao serem tratados e organizados necessitam de linguagem própria para uma mediação qualificada que permita o estabelecimento das práticas de organização da informação e do conhecimento.

Um objeto de fronteira é então qualquer objeto que ao mesmo tempo pertence a um contexto social e facilita a comunicação com outros contextos sociais. O que é importante é que esse objeto seja flexível o suficiente para transitar entre esses contextos e que seja rígido o suficiente para não perder a sua identidade, que deve ser comum aos diferentes contextos sociais.

Outro fator para o sucesso da implementação de objetos de fronteira é a sua padronização ou modelagem informacional. Imagine que no caso do museu fossem usados diversos padrões de classificação das espécies.

A falta de uma estrutura taxonômica na modelagem do objeto de fronteira dificultará a sua transição entre os diversos contextos sociais. No caso do assistente virtual (*Chatbot*), que iremos enquadrar no conceito de objeto de fronteira, a informação armazenada em sua base de conhecimento deve seguir uma lógica de classificação, um vocabulário controlado, constituído de um glossário de termos principais e relacionados semanticamente de forma a estruturar a informação.

A partir dessas premissas, foi selecionada uma definição apropriada para objetos de fronteira:

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 (CAMPOS, 2018, p.8).

Partindo então dessa definição, é possível classificar um assistente virtual (*chatbot*) como um objeto de fronteira que funciona como um elemento concentrador de interesses e que permite a convergência de várias comunidades diferentes em torno de temas comuns e relacionados. A tarefa então do profissional da ciência da informação é modelar o repositório de inteligência que sustenta a conversação mediada pelo *chatbot*.

Para exemplificar a construção dessa inteligência, a análise vai se concentrar em um tipo específico de *chatbot*, conhecido como *CivicBots*, que promovem a mediação da comunicação no dia a dia das pessoas em centros urbanos e suas necessidades informacionais.

4- OBJETOS DE FRONTEIRA COMO MODELOS INFORMACIONAIS DE INOVAÇÃO

Para melhor ilustrar a aplicação de objetos de fronteira como modelos informacionais de inovação, vamos utilizar o contexto de uma cidade e a relação informacional entre o poder público e os cidadãos.

A grande concentração de pessoas em espaços urbanos requer melhores serviços públicos, especialmente aqueles em áreas como educação, saúde, segurança, mobilidade urbana, entre outras. O papel da administração pública é garantir a qualidade de vida dos cidadãos. Os problemas típicos das grandes cidades, como a poluição, a segregação e as desigualdades tornam-se questões políticas centrais na maioria dos países (KAMP et al, 2003).

Trata-se de um tema estudado regularmente por quase meio século por pesquisadores em administração, psicologia, sociologia, planejamento urbano e outras disciplinas. No entanto, esse fenômeno de urbanização é acompanhado em paralelo por uma explosão informacional onde a transparência na divulgação de dados públicos requer a capacidade de entendimento e absorção dessas informações pela sociedade.

Segundo Figueiredo e Lamounier (1996), em obra intitulada “As cidades que dão certo”, a boa administração municipal é fruto da combinação de vários fatores, mas sem dúvida, com destaque está “o máximo envolvimento possível da comunidade na formulação e na execução dos projetos” (FIGUEIREDO e LAMOUNIER, 1996, P;107), garantindo, assim, o apoio e a efetiva colaboração de seus futuros beneficiários.

Projetos como “cidades inteligentes” são empreendidos principalmente utilizando-se tecnologia para o processamento de vários tipos de dados, a fim de melhorar a eficiência

dos serviços locais das cidades, fornecendo aos cidadãos informações urbanas detalhadas que facilitam as interações cidadão-infraestrutura, entre outras estratégias. Esta concepção se insere na área da ciência de dados, mais especificamente voltada para, conforme afirmam Araújo Júnior e Sousa (2016), o estudo do ambiente de facilidades técnicas para armazenamento, processamento e entrega de dados que é, por sua vez, o pressuposto para a gestão da informação e do conhecimento no ambiente denominado de ecossistema de *Big Data*.

Porém, a forma com que essas ações foram desenvolvidas em diversos modelos de cidades inteligentes que foram analisados, tanto no exterior como foi o caso de Barcelona, ou mesmo no Rio de Janeiro, ambas em função da realização dos jogos olímpicos, se pautaram mais nas exigências do comitê organizador dos jogos e menos na visão do cidadão da cidade, decorrendo em vários problemas de aproveitamento do legado dessas iniciativas.

A cidade do Rio de Janeiro inclusive, chegou a ser escolhida uma das "Sete Comunidades mais Inteligentes do Mundo" pelo Fórum da Comunidade Inteligente (ICF), uma entidade internacional que avaliou 300 cidades ao redor do mundo. O anúncio foi feito em janeiro de 2015 em Nova York. O ICF destacou as iniciativas da Prefeitura Municipal para preparar a Cidade para sediar os Jogos Olímpicos. No entanto, a definição do que pode ser considerada uma cidade inteligente sob o aspecto informacional ainda carece de um estudo mais profundo das dimensões e iniciativas relacionadas ao tema. Projetos como "cidades inteligentes" são empreendidos principalmente utilizando informações urbanas detalhadas que facilitam as interações cidadão-infraestrutura, entre outras estratégias e tecnologia para melhorar a eficiência dos serviços locais das cidades, fornecendo aos cidadãos informações.

A CI, contemporânea do movimento de evolução da sociedade moderna e do renascimento econômico do pós-guerra, tem como um de seus objetivos primordiais lidar com o problema crescente da explosão informacional, com vistas a organizá-la e dispô-la para quem dela necessitar. Como afirmam Wersig e Neveling (1975), em texto clássico, "atualmente, transmitir o conhecimento para aqueles que dele necessitam é uma responsabilidade social, e essa responsabilidade social parece ser o verdadeiro fundamento da CI" (WERSIG e NEVELING, 1975).

No caminho dessa vocação, a CI precisa exercer um papel mediador entre dois polos de oferta e demanda de informações, criando contexto e inteligibilidade. Portanto, estudar usuários e suas necessidades informacionais é a essência do conceito de mediação.

O papel mediador da CI pode ser comparado, por exemplo, a um telescópio ou um microscópio, que permitem a uma pessoa ou a um grupo de pessoas visualizar um outro mundo que, à princípio, não poderia ser visto e compreendido diretamente. Para tanto, deve-se projetar um alinhamento das teorias científicas com as questões de caráter social da informação, que tanto podem atender ao sujeito individualmente quanto à coletividade.

Um cenário muito comum dessa necessidade de mediação são as informações geradas e consumidas no dia a dia da vida das pessoas, estejam elas em cidades consideradas inteligentes ou não por algum critério específico. Em geral, as práticas de busca de informação podem estar associadas a uma infinidade de atividades não relacionadas a tarefas profissionais como, por exemplo, saúde e lazer.

Para que a CI avance nesse cenário, será necessário estabelecer modelos mais abrangentes, onde a busca e uso de informações sejam validadas pela coletividade com as fontes de informação disponíveis, não ignorando os fatores situacionais ou contextuais, onde o diálogo informativo está acontecendo. Conforme preconizam Araújo Júnior e Sousa (2016), os processos de coleta, processamento e disseminação da informação devem ser cotejados além das fronteiras de estudo da CI, a fim de sejam mais utilizados entre gerentes e especialistas em gestão estratégica para inserir a administração de dados e informações em processos de busca e recuperação de informação, fator crítico de sucesso para a gestão do modelo de cidades inteligentes.

Na última década, uma nova proposta de pesquisa na área de estudos de usuários da informação vem se consolidando, chamada de “social”, “sociocultural”, “interacionista” ou “construtivista” (ARAUJO, 2016). Surge junto com essa nova abordagem, o conceito de “práticas informacionais” com a inserção do contexto social dos usuários na construção de todo o processo de busca, organização e uso da informação.

Essa nova abordagem ainda não conta com um número significativo de publicações e exemplos concretos, carecendo de maior atenção à sua aplicação em ambientes sociais típicos do dia a dia das necessidades de informação (ARAUJO, 2016). Um bom exemplo seria desdobrar essa abordagem para o usuário-cidadão em relação aos dados abertos disponíveis na cidade em que vive.

As informações geradas no dia a dia das cidades, tais como impostos, dados de câmeras, GPS de ônibus, pluviometria, saúde pública, segurança etc., em conjunto com dados comportamentais da sociedade, como dados de mobilidade urbana, redes sociais, entre outros, são produzidas de forma exponencial e são de interesse do cidadão, mas em geral, quando são disponibilizadas, o são de forma não estruturada e, na maioria das vezes, não aberta, de forma que tanto o seu acesso como compreensão são profundamente dificultados.

Dados são considerados abertos quando qualquer pessoa é livre para acessá-los, usá-los, modificá-los e compartilhá-los. Trata-se em essência de uma questão de cidadania e inclusão social prover à sociedade ferramentas para acesso a informação sobre os dados primários abertos da cidade.

É imperioso, portanto, pensar em uma estrutura de organização da informação que possa alinhar as necessidades informacionais do cidadão com a política de disponibilização de dados pela gestão pública, e o objeto de fronteira na forma de um assistente virtual (*chatbot*) se apresenta como uma solução perfeitamente viável de implantação.

5- OBJETOS DE FRONTEIRA E PRÁTICAS INFORMACIONAIS

Na visão cognitiva, os processos de busca e uso de informações são baseados no diálogo e não nas ideias e motivos individuais. Essa fragilidade pode ser facilmente entendida se for analisado o processo gerador da necessidade de informação que parte do próprio sujeito, da sua realidade social, da sua atividade profissional ou mesmo uma necessidade de informação não formalizada como uma demanda, e que não deixou de ser importante, porém pela falta de precisão do método de coleta de dados foi sublimada.

As pessoas negociam significado e constroem práticas a partir de ambientes de colaboração como o trabalho, o bairro onde vivem, grupos de amigos, família, etc. "Todas as práticas humanas são sociais, e são originárias de interações entre os membros da comunidade" (SAVOLAINEN, 2007).

As pinturas rupestres, por exemplo, datadas do período paleolítico superior 40.000 A.C. e gravadas em abrigos ou cavernas, tinham por finalidade preservar um registro de informação em um tempo onde não se dispunha de uma linguagem formal, seja falada ou escrita. No entanto, a necessidade de registrar a informação era latente, dado à volatilidade do ambiente e da conveniência em se perpetuar novas técnicas de caça, de sobrevivência,

ou mesmo para vangloriar um feito importante para garantir o prestígio junto aos descendentes de um clã. Assim, o próprio usuário no seu contexto social produzia a informação e a modelava para consumo posterior.

A presença de uma terceira dimensão na relação entre usuário e informação é justamente caracterizada como uma prática informacional, criada dentro de um espaço social e modelada ao mesmo tempo pela necessidade de informação do usuário, pelo contexto e pelas informações disponíveis. Por exemplo, se uma pessoa está procurando um imóvel para alugar, a sua situação de empregabilidade será um objeto intrínseco de construção do diálogo informativo, segregando a sua busca por imóveis mais caros ou mais baratos, levando em consideração também os custos de deslocamento pra o trabalho, formando assim, uma tríade entre a sua necessidade de informação, a informação disponível e o contexto social vivido, seja ele familiar, educacional, profissional ou com a sociedade como um todo, por meio das redes sociais.

Bourdieu (2002), em sua teoria da prática, refere-se a esse fenômeno modelador como produto do *habitus*, "esse princípio gerador e unificador que retraduz as características intrínsecas e relacionais de uma posição em um estilo de vida unívoco, isto é, um conjunto unívoco de escolhas de pessoas, de bens, de práticas" (BOURDIEU, 2002, p.79).

Sendo assim, para se construir práticas informacionais, torna-se necessário em primeiro lugar entender as práticas sociais e, a partir dessas avaliar quais práticas informacionais podem ser construídas e que sejam subjacentes ao contexto como um todo. É necessário então descolar do paradigma que as pessoas interagem com a informação a partir de uma ação consciente para dar suporte a uma lacuna de conhecimento devido à sua atividade profissional ou outro tipo de atividade que esteja executando e que precise de suporte informacional.

Mckenzie (2003) afirma no artigo "*Information in everyday life*" que a "informação é recolhida e utilizada principalmente como um conjunto de subprocessos contribuindo de forma complexa para uma prática social mais ampla, ao invés de ser o centro da atenção de atores sociais" e sugere que o termo mais apropriado poderia ser até "informações na prática social", no lugar de "práticas informacionais" (MCKENZIE, 2003).

6- MODELAGEM DO OBJETO DE FRONTEIRA COMO PRÁTICA INFORMACIONAL PARA O USUÁRIO-CIDADÃO

O desenvolvimento de aplicativos de tecnologia nos dias de hoje está extremamente democratizado e ao alcance de qualquer pessoa. São várias opções gratuitas ou versões preliminares para testes que podem ser utilizadas para desenvolver o modelo de um objeto de fronteira sobre uma determinada área de conhecimento que constitua, como vimos anteriormente, uma prática social onde a informação será a ponte de ligação entre comunidades e caracterizando uma prática informacional.

Para o desenvolvimento de assistentes virtuais (*chatbots*) como será exemplificado aqui, as plataformas selecionadas para análise são mostradas no quadro 3.

Quadro 4 - Plataformas para desenvolvimento de *chatbots*

Plataforma	URL
IBM Watson	https://www.ibm.com/watson/br-pt/
Google Dialogflow	https://dialogflow.com/
Amazon AWS Chatbot	https://aws.amazon.com/pt/chatbot/
Microsoft	https://dev.botframework.com/
ManyChat	https://manychat.com/
Botsify	https://botsify.com/
Morph	https://morph.ai/
Chatfuel	https://chatfuel.com/
Bluelab	http://www.bluelab.com.br/

Fonte: criada pelos autores

Independentemente da plataforma utilizada, e no curso da pesquisa para elaboração desse artigo foram descobertas algumas dezenas de plataformas de desenvolvimento, faz parte do escopo dessa pesquisa encontrar o elemento metodológico de construção comum, base do trabalho inicial do profissional da ciência da informação para desenvolvimento do assistente.

O modelo apresentado aqui propõe então duas providências iniciais:

1. Definição da taxonomia da informação a ser armazenada na base de conhecimento;
2. Definição de intenções, entidades e diálogos conversacionais.

No caso em análise, as práticas informacionais do usuário-cidadão, podemos fazer uso de algumas taxonomias já desenvolvidas ou criarmos uma com foco em alguma área específica.

As taxonomias atendem a inúmeras finalidades e todas elas voltadas para a classificação e a organização da informação e do conhecimento. Neste contexto as suas aplicações servem para:

- Descrição dos conteúdos informacionais;
- Definição de padrões para tratamento técnico dos conteúdos informacionais;
- Melhoria dos sistemas de recuperação da informação;
- Melhoria da interface de navegação dos sistemas de informação; e
- Localização e reuso da informação disponível na instituição (SOUSA e ARAÚJO JÚNIOR, 2013).

Em outro trabalho, os autores acrescentam que os objetivos das taxonomias podem ser firmados, a partir das variáveis: a) Como linguagem; b) Facilitadoras da organização das informações; c) Facilitadoras do acesso à informação e d) Para gestão do conhecimento (SOUSA e ARAÚJO JÚNIOR, 2017).

Por esta abordagem fica claro que as taxonomias a serem armazenadas na base de conhecimento para definir intenções, entidades e diálogos conversacionais, podem ser perfeitamente consideradas como objetos de fronteira nas definições propostas por Star e Griesemer (1989) e Campos (2018).

Serão utilizadas as dimensões sugeridas pelo modelo apresentado por Giffinger, Haindlmaier e Kramar (2010), adotando uma taxonomia que serve de base para a organização da informação que será o signo do diálogo informativo entre o cidadão e o poder público, baseada em 6 (seis) constructos principais e suas dimensões correspondentes, e que possam ser representados pela Figura 1 abaixo, em forma de um mapa mental:

Figura 1 - Proposta de Taxonomia



Fonte: Adaptado de Giffinger, Haindlmaier e Kramar (2010).

Uma vez definida e construída a taxonomia, será necessário desenvolver a base de conhecimento estruturada nas seguintes dimensões apresentadas na figura 2:

Figura 2 - Dimensões para construção



Fonte: elaborada pelos autores

Essas dimensões podem ser descritas da seguinte forma:

I. Intenções: representam o propósito, objetivo. Ao reagir a uma frase escrita ou falada do usuário, devemos entender "Qual é o propósito dele ao fazer esta pergunta?". As intenções então são descritas como exemplos de perguntas ou assertivas que o usuário pode fazer e o mecanismo de inteligência artificial começa a aprender a enquadrar a intenção em uma das perguntas ou assertivas registradas. Por exemplo, o usuário pode perguntar: "Onde posso me vacinar contra a dengue?". Para essa pergunta é necessário ter uma intenção registrada relacionada na taxonomia apresentada, nesse caso, seria "Qualidade de vida – condições de saúde";

II. Entidades: consideradas como complemento da informação. São usadas para diferenciar uma frase da outra. Por exemplo, para a pergunta acima podemos criar duas entidades: "Centros de vacinação públicos" e "Clínicas privadas" e, com isso, tentar resolver uma ambiguidade que pode melhorar a qualidade da interação do assistente;

III. Diálogos: é neste ponto onde se cria toda a árvore de decisão do Assistente. Une-se a intenção com a entidade (se houver) e cria-se todo o fluxo de diálogo. Por exemplo, caso o assistente detecte a intenção "Qualidade de vida – condições de saúde – vacinar", independentemente da forma que essa pergunta for formulada, o assistente pode ainda incrementar a interação, perguntando sobre a região da cidade desejada e listar os centros de vacinação ou clínicas privadas daquela região.

Essa forma de desenvolvimento pode ser usada em qualquer tipo de plataforma de desenvolvimento de assistentes virtuais que utilizam inteligência artificial. O assistente vai sendo “treinado” a cada interação e vai melhorando a qualidade das respostas. Um trabalho de curadoria que é feito é ir ajustando as respostas, que devem ser dadas em situações ainda não previstas e que o assistente tenha dificuldade de processar.

É muito comum também a integração desses assistentes com sistemas já existentes. Por exemplo, após a interação descrita acima, o sistema poderia providenciar um agendamento para a vacinação. Da mesma forma e sob outro ponto de vista, o poder público pode dimensionar sua capacidade de atendimento em função da demanda percebida.

7- ETAPAS METODOLÓGICAS

A metodologia utilizada nesse artigo é de natureza aplicada, que busca soluções para problemas concretos correntes e com objetivo descritivo, uma vez que foram analisados diversos ambientes para desenvolvimento de *chatbots*, registrando-se suas características comuns, tanto nas diretrizes de implementação de inteligência artificial, quanto ao aprendizado de máquina, a fim de estabelecer um modelo para construção do conjunto de intenções, entidades e diálogos informacionais pelo profissional da CI.

O estudo de caso proposto foi a modelagem de um *CivicBot*. De acordo com Yin (2005), o estudo de caso “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

O estudo foi subdividido em três etapas que estão descritas a seguir.

Etapa 1: consistiu na pesquisa documental e bibliográfica relacionada às principais plataformas para desenvolvimento e programação de *Chatbots*, no sentido de revelar os elementos comuns que permitam ao profissional da Ciência da Informação trabalhar independentemente da plataforma utilizada de forma a fornecer para a equipe de implementadores o modelo informacional completo.

Etapa 2: consistiu na modelagem da informação, começando pela escolha de um domínio para aplicação do estudo de caso. Uma vez escolhido o domínio, foram investigados modelos já existentes de classificação da informação. No estudo de caso apresentado, para o domínio das práticas informacionais no dia a dia entre cidadão e por

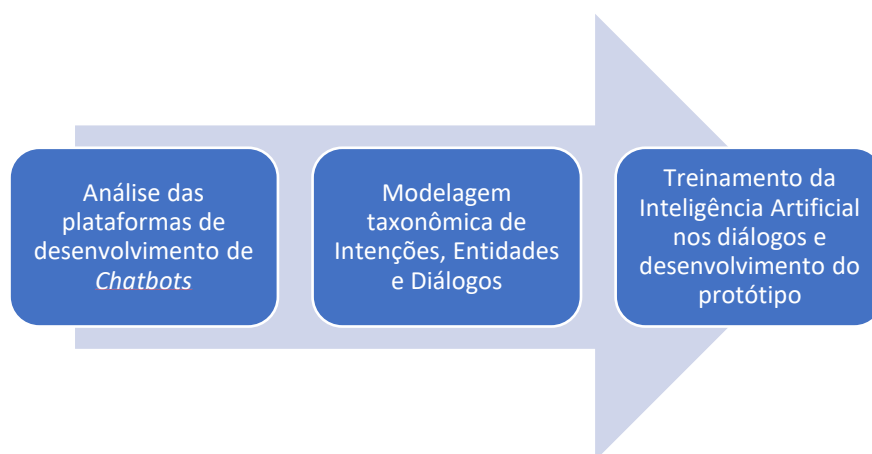
público o modelo selecionado foi o apresentado por Giffinger, Haindlmaier e Kramar (2010). Caso não seja encontrado nenhum modelo, o cientista da informação deve elaborá-lo juntamente com o especialista do domínio.

Os primeiros conceitos apresentados no mapa mental da figura 1 representam as intenções que levam à interação entre as comunidades. No desdobramento encontram-se as entidades que permitem

Etapa 3: Uma vez construído na plataforma o repositório de inteligência, o *chatbot* precisa ser treinado. Todas as plataformas analisadas possuem um modo de treinamento onde se pode simular uma pergunta, uma frase, uma palavra e submeter ao assistente. Nesse momento a primeira ação na inteligência artificial é associar uma intenção. Isso é feito por meio de um grau de confiança. Quanto mais exemplos e termos relacionados associarmos, mais rico será o aprendizado da máquina. Em nossa pesquisa, em torno de 20 exemplos são suficientes para que a inteligência artificial seja treinada em algum algoritmo de aprendizagem de máquina tão conhecidos no campo da Ciência de Dados. O mais utilizado atualmente o algoritmo de rede neural de transformadores com vocabulário interno.

A Figura 3 resume as etapas do estudo de caso:

Figura 3 - Método do Estudo de Caso



Fonte: elaborado pelos autores

8- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetos de fronteira se constituem como uma alternativa apropriada para adequação das práticas sociais utilizadas por diversos tipos de comunidades que precisem trocar informação de forma estruturada e por meio de uma base de conhecimento

previamente modelada para servir de ponte entre essas comunidades, mantendo sua identidade de propósito, mas flexível o suficiente para atender aos diversos pontos de vista e necessidades informacionais diversas, abrindo assim um campo excepcional para atuação do profissional da Ciência da Informação.

Desta forma, sintetizando as considerações anteriores, não se trata apenas da aplicação de tecnologia nas práticas informacionais como proposta de inovação, e sim, da organização e classificação da informação que circulará nessas plataformas de forma inteligível como base para tomada de decisão. Um primeiro passo antes da programação tecnológica propriamente dita, e mais ainda, uma curadoria digital permanente garantirá uma probabilidade muito maior de assertividade na comunicação entre seres humanos e objetos não humanos.

Esses modelos informacionais baseados em objetos não humanos que utilizamos no dia a dia, seja para pedir uma comida, para solicitar um táxi, para pesquisar uma informação médica, cultural, etc., farão cada vez mais parte do cotidiano das pessoas e, dado o volume de informações que serão transacionadas, será fundamental estabelecer métodos que simulem o modelo mental humano em suas práticas informacionais de forma que a comunicação entre os seres humanos e esses objetos seja profícua, estabelecendo os requisitos para a construção de um modelo integrado de gestão de dados e informações capaz de responder aos questionamentos contemporâneos de utilização da tecnologia da informação, da ciência de dados e da CI.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, C. A. Á. Paradigma social nos estudos de usuários da informação: abordagem interacionista. *Informação & Sociedade*, v.22, n.1, p. 145-159, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/9896/7372>. Acesso em: 12 set. 2020.

ARAÚJO JÚNIOR, R. H. de; SOUSA, R. T. de. Estudo do ecossistema de *big data* para conciliação das demandas de acesso, por meio da representação e organização da informação. *Ciência da Informação*, v.45 n.3, p.187-198, set./dez. 2016. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4057/3575>.. Acesso em: 11 set. 2020.

BOELL, S. K. Information: fundamental positions and their implications for information systems research, education and practice. *Information and Organization*, v. 27, p. 1-16, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311691530_Information_Fundamental_positions

_and_their_implications_for_information_systems_research_education_and_practice..
Acesso em: 08 set. 2020.

BOURDIEU, P. *Esboço de uma teoria da prática: procedido de três estudos sobre etnologia cabila*. Oeiras: Celta, 2002.

CAMPOS, L. M. Classificação de objetos de fronteira na organização do conhecimento e o papel das ontologias. *Liinc em Revista*, v. 14, n. 2, p. 475-490, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336597898_Classificacao_de_objetos_de_frontera_na_organizacao_do_conhecimento_e_o_papel_das_ontologias_Classification_of_frontier_objects_in_the_knowledge_organization_and_the_role_of_ontologies.. Acesso em: 12 set. 2020.

FIGUEIREDO, R; LAMOUNIER, B. *As cidades que dão certo: experiências inovadoras na administração pública brasileira*. Brasília: MH Comunicação, Brasília, 1996.

GIFFINGER, R., HANDLMAIER, G., KRAMAR, H. The role of rankings in growing city competition. *Urban Research & Practice*, v. 3, n. 3, 299-312, 2010.

HUVILA, I.; ANDERSON, T. D.; JANSEN, E. H.; MCKENZIE, P; WORALL, A. Boundary objects in information science. *ASIS&T*, v. 0, p. 00-00, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/308349484_Boundary_objects_in_information_science.. Acesso em: 11 set. 2020.

KAMP, I. V.; LEIDELMEIJER, K.; MARSMAN, G.; HOLLANDER, A de. Urban environmental quality and human well-being: towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning*, v. 65, p. 5-18, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Kees_Leidemeijer/publication/222219378_Urban_environmental_quality_and_human_well-being_Towards_a_conceptual_framework_and_demarcation_of_concepts_a_literature_study/links/59da360e0f7e9b12b36d831f/Urban-environmental-quality-and-human-well-being-Towards-a-conceptual-framework-and-demarcation-of-concepts-a-literature-study.pdf.. Acesso em 12 set. 2020.

LATOUR, B. Como terminar uma tese de sociologia: pequeno diálogo entre um aluno e seu professor (um tanto socrático). *Cadernos de Campo*, v. 15, n.14-15, 339-352, 2006. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/cadernosdecampo/article/view/50121/54239..> Acesso em: 11 set. 2020.

MCKENZIE, P. J. A model of information practices in accounts of everyday-life information seeking. *Journal of Documentation*, v. 59, n. 1, p. 19-40, 2003. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.2799&rep=rep1&type=pdf..> Acesso em: 12 set. 2020.

O'BRIEN, J. A. *Introduction to information systems: essentials for the international e-business enterprise*. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2001.

SAVOLAINEN, R. Information behavior and information practice: reviewing the "Umbrella Concepts" of information-seeking studies. *Library Quarterly*, v. 77 n. 2, p. 109-132, 2007. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/517840..> Acesso em: 12 nov. 2020.

SOUSA, R. T. B. de; ARAÚJO JÚNIOR, R. H. de. A classificação e a taxonomia como instrumentos efetivos para a recuperação da informação arquivística. *Ciência da Informação*, v. 41 n. 1, p.148-160 jan./abr., 2013. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1400/1578>.. Acesso em: 11 set. 2020.

SOUSA, R. T. B. de; ARAÚJO JÚNIOR, R. H. de. A indexação e criação de taxonomias para documentos de arquivo: proposta para a expansão do acesso e integração das fontes de informação. *Brazilian Journal of Information Science: Research Trends*, v. 11, n 4, p. 47-56, 2017. Disponível em: <http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/bjis/article/view/7508/4788>.. Acesso em: 12 set. 2020.

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. Disponível em: http://lchc.ucsd.edu/MCA/Mail/xmcamail.2012_09.dir/pdfuaCxVBhVe5.pdf.. Acesso em 12 set. 2020.

WERSIG, G., NEVELING, U. The phenomena of interest to information science. *Information Scientist*, v. 9, p. 127-140, 1975. Disponível em: <https://sigir.org/files/museum/pub-13/18.pdf>. Acesso em: 11 set. 2020.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Notas

AGRADECIMENTOS

Não se aplica

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: Não se aplica

Coleta de dados: Não se aplica

Análise de dados: Não se aplica

Discussão dos resultados: Não se aplica

Revisão e aprovação: Não se aplica

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Não se aplica

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Encontros Bibli** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva

da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITORES

Enrique Muriel-Torrado, Edgar Bisset Alvarez, Camila Barros.

HISTÓRICO

Recebido em: 19/09/2020 – Aprovado em: 29/12/2020 – Publicado em: 20/02/2021

