

XIX encontro nacional
de pesquisa em
ENANCIB ciência da informação

// SUJEITO INFORMACIONAL E AS
PERSPECTIVAS ATUAIS EM CIÊNCIA
DA INFORMAÇÃO. //

22-26
OUTUBRO
2018
LONDRINA/PR



XIX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2018

GT-8 – Informação e Tecnologia

MODELO PARA AVALIAR A ENCONTRABILIDADE DA INFORMAÇÃO EM AMBIENTES INFORMACIONAIS QUE USAM SISTEMAS DE RECOMENDAÇÕES.

**Edgar Bisset Alvarez (Professor do Departamento de Ciência da Informação da
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)**

**Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti (Professora do Departamento de Ciência da
Informação da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - UNESP)**

**Juan Antonio Pastor Sanchez (Profesor del Departamento de Información y
Documentación/Facultad de Comunicación y Documentación/Universidad de Murcia - UM)**

MODEL FOR EVALUATING FINDABILITY IN INFORMATION SYSTEMS THAT USING RECOMMENDATION SYSTEMS.

Modalidade da Apresentação: Comunicação Oral

Resumo: Atualmente não passa um dia sem sermos bombardeados por dezenas de notícias de diferentes índoles, este aumento na quantidade de dados e informações que recebemos constantemente, dificultam a capacidade do ser humano de processar, analisar, consumir e mesmo até achar qualquer informação neste grande oceano. Este fenómeno tem provocado com que cada vez mais, os usuários procurem por serviços e ferramentas que lhes ajude a encontrar as informações que necessitam com o menor esforço, diante disto, a comunidade deu-se a tarefa de criar ambientes informacionais cada vez mais flexíveis, adaptáveis e personalizáveis, tentando melhorar os níveis de encontrabilidade da informação dos ambientes informacionais onde os usuários desenvolvem a suas experiências. Uma das soluções propostas e colocada em prática, foi a introdução de Sistemas de Recomendação, para oferecer aos usuários dados e informações sobre produtos e serviços que melhor satisfizessem seus interesses e preferências. Com o aumento no uso deste tipo de sistemas em ambientes informacionais, esta pesquisa se plantea a seguinte pergunta: como avaliar a Encontrabilidade de Informação de um ambiente informacional que se auxilia de um Sistema de Recomendação para apoiar a seus usuários nas suas experiências informacionais? O permitiu traçar o seguinte objetivo: apresentar um modelo que permita avaliar a encontrabilidade de informação em ambientes informacionais que usam sistemas de recomendação. A pesquisa foi desenvolvida desde uma perspectiva metodológica multidisciplinar, exploratória-descritiva, utilizando como principais métodos de pesquisa, a revisão bibliográfica, análise de conteúdo e

sínteses. Como resultado, se apresentou um modelo com critérios que permitiram avaliar a encontrabilidade da informação em ambientes que utilizam Sistemas de Recomendação.

Palavras-Chave: Encontrabilidade da Informação; Sistemas de Recomendação; Informação e Tecnologia.

Abstract: Currently not a day passes without being overload by dozens of news, this increase in the amount of data and information we receive constantly, hamper human ability to process, analyze, consume and even find any information in this great ocean. This phenomenon has caused that more and more users to search for services and tools to help them find the information they need with the least effort. Given this, it's the scientific community was given the task of creating information environments increasingly flexible, adaptable, and customizable, findability trying to improve levels of information of information environments where users develop their experiences. One of the solutions proposed and put into practice, was the introduction of Recommender Systems, to provide users with data and information about products and services that best satisfy their interests and preferences. With the increased use of such systems in information environments, this research posed the following question: ¿How to evaluate findability in an information system, which use a recommender system to support its users in their informational experiences? It allowed us to draw the following objective: to present a model that allows evaluating findability in informational environments that use recommendation systems. The research, it was performed from a multidisciplinary methodological perspective, exploratory-descriptive, using as main research methods, the literature review, content analysis and synthesis. As a result, it introduced a model with criteria that allowed us to evaluate the findability in the information systems that using recommendation systems.

Keywords: Findability; Recommender Systems; Information and Tecnology.

“Para promover a encontrabilidade da informação é necessário refletir acerca das possibilidades de produção, organização, representação, armazenamento e preservação da informação, com ênfase no acesso, no uso e na apropriação da informação.”

(Vechiato, 2013)

1 INTRODUÇÃO

Com o decorrer do tempo, tem se tornado cada vez mais comum ver, que muitas das atividades que o ser humano desenvolve no seu dia a dia, acontecem em um ambiente digital ou pelo menos, tem início ou fim neste ambiente. Este fenômeno é resultado de uma série de transformações que a sociedade vem sofrendo, produto dos avanços nas áreas das tecnologias, desde meados do século XX, momento histórico-social que esteve marcado por grandes descobrimentos científicos e transformações tecnológicas, que, ajudaram o homem a alcançar um maior conhecimento do mundo ao seu redor e a modificar sua forma de interagir com ele.

Este processo histórico também esteve marcado pelo aumento imensurável na produção de dados e informação, fenômeno que o ser humano tinha experimentado só como resultado de momentos de grande desenvolvimento tecnológico (as duas Revoluções Industriais, e as duas Guerras Mundias), e que trouxeram a partir de meados do século XX, uma explosão na produção, difusão e disseminação da informação, vinculada a estes avanços tecnológicos. Neste cenário, o aumento na quantidade de informação disponibilizada fez com que, a capacidade de assimilar e processar todo o volume de informação que se produz diariamente, sobre qualquer tema de nosso interesse, fosse exponencialmente diminuída.

Neste sentido, foi preciso o desenvolvimento de ações que visassem organizar, disponibilizar e tornar acessível toda a informação disponível nos diferentes ambientes informacionais, e principalmente, auxiliar aos usuários na toma de decisões, sobre quais informações consultar para a satisfação das suas necessidades informacionais.

Um dos processos no qual os autores têm se focado nos últimos tempos, é para a Encontrabilidade ou *Findability*, que nas palavras de Morville (2005, p. 4) refere-se à capacidade de uma informação ser encontrada pelos usuários em um ambiente informacional.

A Encontrabilidade, está fortemente associada aos processos de projeção, desenho e estruturação de entornos, sistemas e ambientes de informação, sendo assim, se faz presente

a importância da utilização de novas técnicas e ferramentas tecnológicas, que facilitem e tornem viável o encontro de informação nos diferentes entornos informacionais.

Sob essa visão, já desde meados da década de 90 e com aporte principalmente das Ciências da Computação, se desenvolveram pesquisas voltadas a aliviar a carga informacional ou “*Information overload*”¹, que recai sobre o usuário e assim, aumentar o Serendipismo nos ambientes informacionais digitais, sugerindo aos usuários por meio de Sistemas de Recomendação, escolhas de informações e recursos nos quais estes tivessem algum tipo de interesse.

Os sistemas de recomendação, segundo Adomavicius e Tuzhilin (2005, p.1) “[...] são aplicações que ajudam os usuários, a lidar com a sobrecarga de informações e fornece recomendações, conteúdo e serviços personalizados a eles” (tradução nossa)

O uso dos Sistemas de Recomendação em diferentes plataformas e contextos, tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Se vem é certo que foi e continua sendo melhor utilizada no contexto do *e-commerce*, o uso de Sistemas de Recomendação, passou a formar parte de projetos de pesquisas de diferentes instituições como mostram Bisset (2017, p. 4). “[...] áreas, como a da saúde, da administração pública, da indústria do entretenimento.”

Bisset (2017), também destacam no seu trabalho como diferentes pesquisadores (Baglioni et al., 2003), (Srikant e Yang, 2001), (Mihara et al., 2007), dentre apresentam proposta, voltadas ao uso da mineração de dados para prever o comportamento dos usuários e poder antecipar-se às suas necessidades, e entregar através de Sistemas de Recomendações, a informação que eles necessitam, no momento que eles precisam.

Com o aumento no uso de esta ferramenta, principalmente voltada para facilitar a Encontrabilidade das informações, que o usuário precisa, no momento que ele a demanda, e com a qualidade que ele merece, surge uma pergunta, como avaliar a Encontrabilidade de Informação de um ambiente informacional que se auxilia de um Sistema de Recomendação para apoiar a seus usuários nas suas experiências informacionais?

Revistando a literatura sobre o tema, comprovou-se que existem autores que propõem critérios a serem considerados para avaliar Encontrabilidade, e Sistemas de Recomendação de forma totalmente independentes, é por isso que esta pesquisa se propõe

¹Sobrecarga de Informação: refere-se ao excesso de informação causado pela grande quantidade de conteúdos na Internet.

como principal objetivo: apresentar um modelo que permita avaliar a encontrabilidade de informação em ambientes informacionais que usem sistemas de recomendação.

1.1 Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida desde uma perspectiva metodológica multidisciplinar, capaz de se adentrar nos domínios de conhecimento e discorrer sobre temas, que tem sido abordado por outras áreas do conhecimento. Definindo-se como exploratória, pois, em um primeiro momento, realizou uma revisão bibliográfica que permitiu a obtenção de informação suficiente, para abordar os elementos teóricos necessários para estabelecer a base central da pesquisa.

Também se define como uma pesquisa descritiva, pois, possibilitou a realização de estudos comparativos que permitiram conhecer a profundidade os critérios de avaliação existentes na literatura para os dois temas abordados nela, e assim, concretizar a proposta de um modelo para avaliar a Encontrabilidade da Informação, em ambientes informacionais que usam Sistemas de Recomendação. Sendo utilizados como principais métodos de pesquisa, a revisão bibliográfica, análise de conteúdo e sínteses, permitindo, a partir da análise das informações e dados levantados, a obtenção de elementos que facilitaram a obtenção dos resultados esperados para esta pesquisa, e a elaboração deste relatório de pesquisa.

2 ENCONTRABILIDADE DA INFORMAÇÃO.

O termo *Findability* ou Encontrabilidade refere-se segundo o Dicionário de Oxford (2018), “[...] A qualidade ou fato de ser encontrável; capacidade de ser encontrado. No uso recente, especialmente com referência ao uso de motores de busca online.” Foi Morville (2005, p.4) uns dos primeiros autores a trazer o uso desse termo para dentro da área da Ciência da Informação e principalmente aplicado a estudos em ambientes informacionais e *websites*, quando define que *Findability* é:

- A qualidade de ser localizável ou navegável;
- O grau no qual um determinado objeto é facilmente descoberto ou localizado;
- O grau no qual um sistema ou ambiente suporta a navegação e recuperação. (Tradução VECHIATTO, 2013)

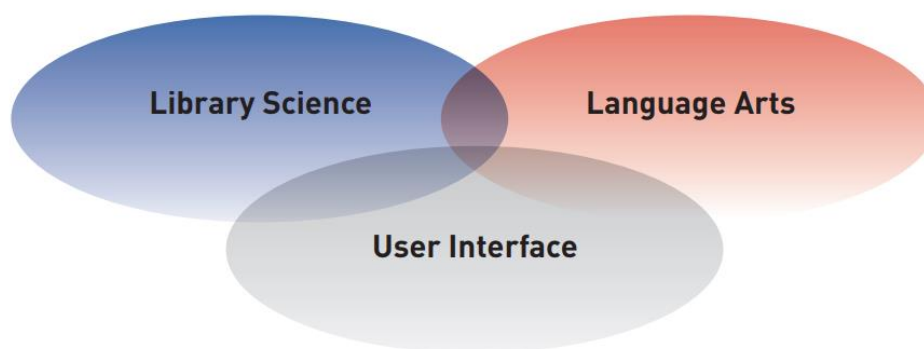
Com esta definição de Morville (2005), se iniciam uma série de estudos e pesquisas voltadas essencialmente, para determinar o nível, ou capacidade dos ambientes

informacionais de recuperar de forma fácil e rápida, as informações neles armazenadas. Por sua vez, Gardelov e Larsson (2014, p.4) afirmam que “*Findability*” refere-se ao “[...] quão fácil ou difícil é, encontrar informações dentro de uma organização[...]” (Tradução nossa)² ao mesmo tempo que ressaltam que o processo de pesquisa é uma forma de encontrar informação necessária dentro de uma organização, e que, o nível de encontrabilidade pode estar vinculado à produtividade porque, [...] se você encontrar a informação pretendida rapidamente e eficientemente (alta *findability*), você se torna mais produtivo (GARDELOV, LARSSON, 2014, p.4)

Entretanto, autores como Frappaolo e Keldsen (2008, p. 10) afirmam que “*Findability* é a arte, e a ciência de fazer o conteúdo encontrável. ”, destacando que esta deve fornecer uma recuperação confiável e completa do conteúdo com base nas necessidades do usuário (recuperar), apresentando apenas resultados com o conteúdo solicitado (precisão), evitando assim sobrecarregar aos usuários, ao terem que fazer uma revisão de conteúdo afim de eliminar aquele que for irrelevante.

Ainda Frappaolo e Keldsen (2008), colocam como componentes principais da *Findability*, a Biblioteconomia, a Arte da Linguagem e o Design de interfaces de usuários como mostra a figura a seguir:

Figura 1: Componentes Básicos da *Findability*



Fonte: Frappaolo e Keldsen (2008, p. 11)

Destacando que a Biblioteconomia é a responsável pelas questões de recuperação e precisão dos conteúdos recuperados; na Arte da linguagem, eles fazem referência à necessidade estratégica de incluir um nível de compreensão da linguagem do conteúdo, permitindo assim, “[...] desenvolver um nível de sensibilidade do conteúdo, que facilita o fornecimento de decisões intuitivas, instintivas e informadas, e saber se o conteúdo está

² “Findability” is defined as how easy or difficult it is to find information within the organization

relacionado ao foco do usuário - muito além de uma pesquisa indexada ou baseada em palavras[...]"

Já o componente vinculado ao design de interfaces para usuários, os autores destacam a necessidade de criar-se interfaces estáticas ou dinâmicas e altamente autogeridas, que sejam extremamente sensíveis aos hábitos, preferências e profundidade de conhecimento do usuário.

Seguindo esta linha de pensamento Vechiato (2013, p. 169), no seu trabalho utiliza o termo "Encontrabilidade da Informação" e o define como:

[...] é um elemento que se situa entre as funcionalidades de um ambiente informacional tradicional, digital ou híbrido e as características dos sujeitos, e deriva da mediação infocomunicacional, porquanto está relacionada aos processos que compõem o fluxo infocomunicacional, desde a produção até a apropriação da informação. Isso porque possibilita aos sujeitos o encontro da informação adequada às suas necessidades em uma determinada situação de busca, isto é, a partir da recuperação da informação por meio dos mecanismos de busca e/ou por meio da navegação em arquiteturas da informação *top-down* e/ou *bottom-up*. (VECHIATO, 2013, p. 169).

Sendo assim, a utilização de Sistemas de Recomendação, com o intuito de diminuir o conflito e o desconforto criados pela "*Information overload*" nos usuários, facilita o encontro de dados e de informações durante o processo de busca, navegação e recuperação da informação, oferecendo aos usuários recomendações de produtos e serviços que poderiam estar associados ou relacionados às suas necessidades.

3 SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

Imagine que você acaba de conhecer uma pessoa e deseja presenteá-la porque seu aniversário está próximo, mas, como acaba de conhecê-la, ainda não sabe nada sobre seus gostos e preferências. Neste instante você terá duas opções para obter as informações que precisa sobre o seu novo amigo; a-) perguntar diretamente a ele, o que gostaria de ganhar? Eliminando qualquer possibilidade de surpreendê-lo, mas garantindo o acertar no presente escolhido e; b-) consultar amigos e parentes em comum, e que seguramente já possuem mais dados e informações sobre os gostos e preferências da pessoa.

De forma geral, é assim que os SR se comportam, eles procuram obter informações sobre os interesses e costumes dos usuários, - seja esta de forma "sigilosa" ou "expressa" -, que lhes permitam criar um perfil do usuário e recomendar informações que guardem certa relação com suas preferências e gostos.

Analisando a literatura sobre os SR percebe-se que, nas primeiras abordagens sobre o tema, as maiores das definições elaboradas estavam vinculadas a seu uso no *e-commerce*, e que de forma geral, os descrevia como sendo “[...] o sistema que recomenda um produto ou serviço apropriado depois de aprender a tendência e desejo dos clientes” (CHOI, KANG, e JEON, 2006, p.608), ou ainda:

[...] agentes de software que descobrem os interesses e preferências dos consumidores individuais [...] e fazem recomendações nesse sentido. Eles têm o potencial de apoiar e melhorar a qualidade das decisões que os consumidores fazem ao procurar e selecionar produtos on-line. (XIAO e BENBASAT, 2007, p. 137)³ (tradução nossa)

Sendo assim, o principal objetivo dos SR é sugerir produtos aos clientes, além dos já consumidos por estes, com a finalidade de fidelizá-los, aumentando assim, a *cross-sell* (vendas cruzadas), a partir da seleção, dentre um conjunto de produtos, daqueles que de acordo com o perfil do consumidor tivessem alta probabilidade de uma compra futura. Sendo apresentada a cada cliente, de forma individual, uma lista com as recomendações destes produtos.

Moya (2013, p.1) considera o SR como sendo um “[...] **sistema inteligente** que proporciona aos usuários um conjunto de **sugestões personalizadas** (recomendações) sobre um determinado tipo de elemento (itens) ” (tradução nossa, grifos do autor). Nesta definição, o autor destaca o termo sistema inteligente, talvez pelo fato dele estar vinculado à pesquisas no campo da inteligência artificial, mas, esta seria uma condição que nos dias atuais caracterizariam os SR, sobretudo, se levasse em consideração o exposto por Requena (2015), quando destaca que a tendência neste campo será a incorporação gradual de dados provenientes de identificadores por radiofrequência, dados de vigilância, parâmetros de saúde on-line e hábitos alimentares e de compras, bem como, da teleoperação e da telepresença, o que colocaria estes sistemas no contexto da etapa da web 3.0 e Internet das coisas, por ele definida.

Por sua vez, Bisset, (2017, p. 127 -128) define os Sistemas de Recomendações como:

[...] aplicações concebidas para ambientes de informação digital, com capacidade para processar grandes volumes de dados, que atuam sugerindo recursos informacionais aos usuários, em contextos onde as

³[...] *software agents that elicit the interests and preferences of individual consumers [...] and make recommendations accordingly. They have the potential to support and improve the quality of the decisions consumers make while searching for and selecting products online.*

alternativas de escolha são múltiplas e variadas, o que torna os processos de assimilação e processamento das informações, muito mais complexos. Com tudo, um Sistema de Recomendação está voltado a apoiar aos usuários no processo de encontrabilidade da informação, facilitando-lhes uma via alternativa para a localização de forma acidental ou não, daquela informação que pode vir a satisfazer suas necessidades ou interesses informacionais conhecidos, declarados ou não, a partir da descoberta dos recursos informacionais armazenados nas bases de dados, independente do ambiente, entorno ou contexto informacional onde o usuário esteja (tradicional, digital ou híbrido) e assim promover o acesso de forma rápida e contínua à informação.”

Estes sistemas analisam os gostos, preferências e costumes dos usuários, criando perfis personalizados e contextualizados de cada um deles, - e através do uso de técnicas de filtrado de informação -, estabelecem conexões entre os interesses do usuário, e os produtos ou recursos informacionais armazenados no sistema, e que não foram recuperados inicialmente pelo sistema como resultado do processo de busca mas, que provavelmente, sejam do interesse do usuário, e ele desconheça, guiando-o ao encontro de informações com potencial para mudar o seu comportamento e intencionalidade no processo de busca e recuperação de informação para satisfazer suas necessidades informacionais.

O uso de Sistemas de Recomendação, ampliaram as possibilidades dos usuários, de descobrir informações que se encontram nos ambientes informacionais, mas que, inicialmente, não estavam incluídas nas suas intenções de busca. Nesse sentido, podemos afirmar que se estaria diante de uma “[...] experiência memorável de descoberta inesperada de informações úteis ou interessantes. ” (ERDELEZ, 2006, p. 179 *apud* VECHIATO, 2013), confirmando assim, quando nos referimos à possibilidade do usuário poder descobrir informações de forma acidental, no referido por Bisset, et al. (2016, p. 284), quando conclui que o uso dos SR amplia a possibilidade de “[...] apresentação de informações adjacentes para apoiar o encontro da informação que satisfaça as necessidades tanto conhecidas, quanto desconhecidas do usuário [...]”

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um elemento importante na construção de ambientes informacionais funcionais, refere-se às ferramentas, métodos, metodologias e indicadores que serão utilizados para avaliar o mesmo, depois de ser implementado, com vista a eliminar possíveis erros ou incoerências no funcionamento deste.

Como declarado em seções anteriores o foco deste trabalho, concentra-se na criação de uma ferramenta conceitual que me permita avaliar a Encontrabilidade da Informação em ambientes informacionais que usam Sistemas de Recomendação para ajudar a seus usuários, no processo de encontrar as informações que necessitam, no momento que precisam. Sendo assim, nos concentraremos em propor um instrumento, que permita obter uma retroalimentação, de como e, até que nível os sistemas de recomendação, podem melhorar a encontrabilidade da informação em um ambiente informacional.

Analisando a literatura que aborda o tema referente à avaliação da encontrabilidade em entornos informacionais, foram encontrados vários trabalhos que apresentam indicadores, critérios, pautas ou atributos voltados a medir, até que ponto um ambiente favorece a encontrabilidade, ou, bem medir as propriedades que cumprem certos objetos, o que lhes permite ser facilmente descobertos ou localizados em determinado ambiente. A seguir, no quadro 01 os principais critérios, princípios, atributos encontrados na literatura para medir a encontrabilidade, cabe destacar que esses não são os únicos, mas sim os mais abrangentes:

Quadro 1: Propostas para medir a encontrabilidade em diferentes ambientes

Vechiato, Oliveira e Vidotti (2016)	Wilkinson (2016)	Chou e Wang (2012)
<ul style="list-style-type: none"> • Taxonomias navegacionais • Instrumentos de controle terminológico • <i>Folksonomias</i> • Metadados • Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação) • Mediação dos sujeitos • Informacionais • <i>Affordances</i> • <i>Wayfinding</i> • Descoberta de informações • Acessibilidade e Usabilidade • Intencionalidade • Responsividade • Ubiquidade • Consistência <i>Placemaking</i> • Redução e Resiliência • Correlação • Pervasividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Atribuição de identificadores globais aos Metadados • Descrição ampla dos dados com uma pluralidade de atributos precisos e relevantes • Os Metadados incluem clara e explicitamente o identificador dos dados que descreve • Os Metadados estão registrados ou indexados em um recurso de busca 	<ul style="list-style-type: none"> • Propriedades dos produtos • Desenho da forma do produto • Desenho de Apresentação do produto

Fonte: Elaboração própria.

Entre os trabalhos encontrados temos a proposta de Vechiato, Oliveira e Vidotti (2016, p. 3769), na qual apresentam um instrumento (*checklist*), para a avaliação de ambientes informacionais híbridos, em nossa opinião o mais completo e, que abarca a maior quantidade de critérios a serem contemplados quando o objetivo é avaliar a encontrabilidade da informação. Os autores supracitados recorrem à proposta de Vechiato e Vidotti (2014), que apresentam uma série de atributos de encontrabilidade de informação que devem possuir os ambientes de informação (digitais, analógicos ou híbridos), atrelados aos princípios da Arquitetura da Informação Pervasiva, que propõe Oliveira (2014) e que formam o instrumento apresentado.

Outro trabalho encontrado refere-se à proposta de Wilkinson (2016), onde o autor apresenta uma série de princípios, chamados de FAIR (*Findability, Accessibility, Interoperability and Reusable*), para medir inicialmente a encontrabilidade, a acessibilidade, a interoperabilidade e o reuso de dados; nesse sentido, e como o nosso objetivo vai voltado à encontrabilidade, focamos principalmente nos princípios dirigidos a medir esta variável, sem descartar totalmente os outros princípios. Embora estes princípios tenham como alvo medir a encontrabilidade dos dados, na descrição que o autor faz dos mesmos percebe-se que eles podem ser usados para medir a encontrabilidade de recursos informacionais, dentre outros.

Por último, e no sentido de medir também a encontrabilidade de objetos em ambientes webs, destaca-se o trabalho de Chou e Wang (2012), o qual desenvolve um estudo onde mede a encontrabilidade dos produtos de um mercado, a partir da análise das características físicas destes objetos. Neste caso, resulta interessante considerar na análise, as características físicas dos objetos informacionais a serem recuperados, e como isto afetaria a encontrabilidade do mesmo.

Após uma análise profunda dos trabalhos citados, e tendo em conta as características do entorno no qual se concentra nossa proposta, opta-se por adotar a proposta de atributos de Vechiato, Oliveira e Vidotti (2016), focada na avaliação dos ambientes informacionais, e nas características que estes devem possuir para que ocorra a Encontrabilidade da Informação; por outro lado, considera-se necessário também a inclusão de atributos que desde a visão de Chou e Wang (2012), estejam voltados a medir a capacidade de um objeto ser localizado, tendo como base suas características físicas.

Também a proposta de Wilkinson (2016), pode trazer elementos que apoiariam o processo de avaliação da encontrabilidade da Informação num ambiente informacional,

principalmente, indo no mesmo sentido que Chou e Wang (2012), que defende a descrição e tratamento dos objetos informacionais.

Por outro lado, para completar a construção deste instrumento, é necessário determinar quais critérios serão utilizados para medir, a efetividade e capacidade dos sistemas de recomendação de melhorar a encontrabilidade da informação.

Sendo assim, foi feito um levantamento de trabalhos que abordam metodologias e ferramentas para avaliar os sistemas de recomendação, e medir sua efetividade no cumprimento dos objetivos e tarefas para as quais foram desenhados. A seguir apresenta-se uma compilação dos principais indicadores utilizados nestes trabalhos.

Quadro 2: Resumo dos principais indicadores utilizados para avaliar o funcionamento dos Sistemas de Recomendação

Indicadores	Descrição
Exatidão	Mede o quão próximas estão as recomendações apresentadas aos usuários, do conjunto de recomendações consideradas como apropriadas.
Cobertura	Mede o alcance do sistema de recomendação sobre o conjunto de itens, dados ou espaços sobre os quais pode formar previsões ou apresentar recomendações. <i>Cobertura espacial do item:</i> mede a porcentagem de todos os itens que podem ser recomendados. <i>Cobertura espacial do usuário:</i> mede a proporção de usuários ou interações do usuário para as quais o sistema pode recomendar itens. <i>Partida a frio:</i> mede o tamanho do conjunto de itens ou usuários de partida a frio.
Diversidade	Mede a diversidade (dissimilaridade) dos itens recomendados em uma lista.
Confiança	<i>Voltado ao Sistema:</i> Mede o quão confiante é o sistema de recomendação nas recomendações ou previsões que apresenta. <i>Voltado ao Usuário:</i> Mede a confiança do usuário nas recomendações do sistema para itens desconhecidos.
Novidade	Mede o sucesso do sistema de recomendação ao recomendar itens novos ou desconhecidos para usuários.
Serendipismo	Mede o quanto o sistema consegue fornecer recomendações surpreendentes e benéficas ao usuário.
Utilidade	Mede o valor que o sistema ou o usuário obtém de uma recomendação.
Risco	Mede o risco assumido pelo usuário ao aceitar cada recomendação.
Robustez	Mede a estabilidade ou tolerância do sistema de recomendação na presença de polarização ou informações falsas.
Taxa de aprendizado	Mede a rapidez com que o sistema de recomendação pode incorporar novas informações para atualizar sua lista de recomendação e aumentar a qualidade das previsões.
Escalabilidade	Mede a capacidade ou habilidade de adaptação do sistema em relação ao aumento do número de usuários, tamanho de dados reais e subjacente e desempenho do algoritmo sem diminuir a qualidade das recomendações.

Estabilidade	Mede a consistência das recomendações ao longo de um período de tempo.
Privacidade	Mede o risco para a privacidade do usuário e a capacidade do sistema de proteger os dados dos usuários, para que nenhum terceiro possa usar o sistema de recomendação para aprender algo sobre as preferências de um usuário específico.
Usabilidade	Mede a utilidade do sistema de recomendação e a capacidade dos usuários para adotá-lo de forma apropriada.
Preferência do usuário	Mede como os usuários percebem o sistema de recomendação.
Precisão da previsão	Mede a capacidade de prever as opiniões de usuários sobre itens ou a probabilidade de uso.
Adaptabilidade	Mede a capacidade dos sistemas de recomendação de operar em uma configuração em que a coleção de itens muda rapidamente, ou onde tendências de interesse sobre os itens podem mudar.

Fonte: Adaptado de AVAZPOUR et al. (2014), SHANI e GUNAWARDANA (2011) e HERLOCKER et al (2004).

O conjunto de critérios que foram apresentados no quadro 2, é resultado de uma ampla revisão de pesquisas publicadas referente à avaliação dos sistemas de recomendação, por isso mesmo, adotamos o fato de que a lista está necessariamente incompleta, pois, existem uma série de outros fatores a serem levados em consideração para avaliar um SR, como por exemplo, o contexto e tipo de usuários que atenderá; o momento no qual se realiza a avaliação, anterior a implementação, para prever possíveis falhas, ou posterior à implementação, para corrigir erros e melhorar seu funcionamento; se está usando configurações off-line ou on-line onde se mede o comportamento do sistema sob algumas circunstâncias.

Na obra de Avazpour, et al. (2014), os autores propõem dividir os indicadores anteriores em 04 categorias, sendo agrupados em função do elemento que estes avaliam, as categorias são “Centrado nas Recomendações, Centrado nos Usuários, Centrado no Sistema e Centrado na Entrega” (Avazpour, et al., 2014, p.3) (tradução nossa)⁴. Valendo-nos desta proposta, apresenta-se um instrumento de avaliação, onde se vinculam, os critérios utilizados para avaliar a encontrabilidade da informação nos ambientes informacionais, e os critérios utilizados para avaliar o funcionamento e efetividade dos Sistemas de Recomendação:

⁴Recommendation-centric, User-centric, System-centric and Delivery-centric

Quadro 3: Critérios para avaliar a Encontrabilidade da Informação em ambientes que utilizam Sistemas de Recomendação.

Centrado nas Recomendações		Centrado nos Usuários	
Sistemas de Recomendação	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade • Confiança de recomendador • Exatidão • Cobertura • Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação) 	Sistemas de Recomendação	<ul style="list-style-type: none"> • Utilidade • Risco Confiabilidade • Novidade • Serendipismo • Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)
Encontrabilidade em Ambientes de Informação	<ul style="list-style-type: none"> • Metadados (Incluem explicitamente o identificador dos itens que descreve) • Correlação • Mediação dos sujeitos Informacionais • Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação) • Intencionalidade 	Encontrabilidade em Ambientes de Informação	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência <i>Placemaking</i> • Descoberta de informações • Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação) • Redução e Resiliência
Concentrado no Sistema		Concentrado na Entrega	
Sistemas de Recomendação	<ul style="list-style-type: none"> • Robustez • Taxa de aprendizado • Escalabilidade • Estabilidade • Privacidade • Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação) 	Sistemas de Recomendação	Preferência do usuário Usabilidade Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)
Encontrabilidade em Ambientes de Informação	<ul style="list-style-type: none"> • Taxonomias navegacionais • Instrumentos de controle terminológico • Folksonomias • Responsividade • Ubiquidade • Consistência <i>Placemaking</i> • Affordances • Wayfinding • Pervasividade • Acessibilidade • Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação) 	Encontrabilidade em Ambientes de Informação	<ul style="list-style-type: none"> • Usabilidade • Mediação dos sujeitos Informacionais • Propriedades dos produtos • Desenho da forma do produto • Desenho de Apresentação do produto • Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)

Fonte: Elaboração própria.

O instrumento apresentado, reúne um conjunto de critérios divididos em quatro grupos, de forma que permitissem avaliar a encontrabilidade da informação em ambientes informacionais que usam sistemas de recomendação. Oferecendo a possibilidade de realizar o processo de avaliação de forma separada, se este for o interesse da instituição, sendo possível focar em uma única categoria, ou realizar um estudo completo do sistema.

Ao fazer a construção dos grupos, os critérios foram separados de acordo a categoria à qual correspondiam. Em alguns casos esses critérios se repetem em mais de uma categoria, pois, acreditamos que os mesmos influenciam os resultados de mais de um grupo. Além de, separar em quatro categorias os critérios, dentro de cada grupo foram separados pelo componente da proposta que avalia (SR ou EI)

Tendo em consideração que o instrumento apresentado, foca principalmente no uso dos Sistemas de Recomendações para melhorar a Encontrabilidade da Informação, o uso destes critérios de avaliação podem ser úteis para que possamos tomar decisões confiáveis para avaliar e/ou mudar o comportamento dos usuários, o que facilita a partir da apresentação de recomendações cada vez mais efetivas, alcançar uma maior personalização do ambiente e melhorar a experiência dos usuários, o que pode mudar a intencionalidade do sujeito.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação, e o preocupante aumento no volume da informação disponível, uma questão chamou a atenção da comunidade em geral, “a capacidade de encontrar informações nesse imenso oceano de dados e informações que se converteu a internet”, temas como *Findability* ou Encontrabilidade da Informação, começaram a serem alvos de pesquisas, para trazer respostas sobre como e quais seriam os melhores caminhos para que os usuários encontrassem as informações que precisavam, com o menor esforço possível. Muitos autores, pesquisadores se deram a tarefa de tentar analisar este fenômeno e trouxeram importantes aportes, para entendermos o que seria a *Findability*, e quais ações deveriam ser adotadas para melhorar a experiência informacional dos usuários.

Por sua vez, os usuários tendem a procurar cada vez mais por serviços e ferramentas que lhes ajude a lidar com esse oceano de informação, sobretudo, no processo de encontro

e escolha da informação correta para satisfazer suas necessidades, pelo que se torna necessário realizar estudos que busquem soluções para este fenômeno.

Uma solução proposta e colocada em prática pela comunidade científica, foi a introdução de Sistemas de Recomendação nos ambientes informacionais, para oferecer aos usuários dados e informações sobre produtos e serviços que melhor satisfizessem seus interesses e preferências, facilitando assim, uma melhor experiência no ambiente no qual se encontrassem.

Estes Sistemas se transformaram em uma espécie de filtro pessoal da informação, que a partir do conhecimento que o sistema alcançava dos gostos e preferências dos usuários, separava as informações que correspondiam em certo nível aos seus interesses, e que avaliadas, classificadas e ponderadas com maior correspondência com o perfil do usuário, são apresentadas em forma de recomendação.

Os estudos sobre o uso e a aplicação dos Sistemas de Recomendação estão ampliando seu alcance, pois, não são utilizados apenas no comércio eletrônico. E é por isso que estudos como o que aqui se apresenta são de extrema importância, pois propõem ferramentas para melhorar os processos de encontrabilidade da informação. Para isso analisaram-se uma série de metodologias que apresentaram indicadores, pautas ou critérios recomendados para avaliar a Encontrabilidade, e por outro lado, indicadores, para determinar a efetividade dos Sistemas de Recomendação, na direção de criar uma ferramenta que permita a avaliação de ambientes informacionais onde se usem os Sistemas de Recomendação como tecnologia para apoiar aos usuários no processo de encontro da informação que precisam.

REFERÊNCIAS

ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v.17, n.6, 2005, p.734–749.

AVAZPOUR, IMAN; PITAKRAT, TEERAT; GRUNSKÉ, LARS ET GRUNDY, JOHN. **Dimensions and Metrics for Evaluating Recommendation Systems**. In: Recommendation System in Software engineering, Springer, 2014.

BAGLIONI, M., FERRARA, U., ROMEI, A., RUGGIERI, S. e TURINI, F. “Preprocessing and mining web log data for web personalization”, **Proceedings of AI x IA: Advanced Artificial Intelligence**: 8th Congress of the Italian Association for Artificial Intelligence, Pisa, Springer, New York, NY, pp. 237-49. 2003.

BISSET, E. *et al.* Os Sistemas de Recomendação, Arquitetura da Informação e a Encontrabilidade da Informação. **TransInformação**, v.28, n.3, 2016, p.275- 286. Disponível em: <http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/view/2816/2336>. Acessado em: 20 de maio de 2018.

BISSET, E. SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO PARA BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS: um aporte teórico da arquitetura da informação. 2017, 171 f. **Tese (Doutorado em Ciência da Informação)** – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, 2017.

CHOI, S. H.; KANG, S.; JEON, J. Y. Personalized recommendation system based on product specification values. **Expert Systems with Applications**, n.31, 2006, p.607–616.

CHOU, MU CHIEN; WANG, REGINA WY. Displayability: An assessment of differentiation design for the findability of bottle packaging. **Elsevier**, v.33, n.3, p. 146-156, 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141938212000509#>. Acessado em: 20 de maio de 2018.

DICIONÁRIO DE OXFORD. English Oxford living dictionaries: Inglês Britânico e Mundial. **Oxford University Press**, 2018.

FRAPPAOLO, CARL; KELDSEN, DAN. The Art and Science of Making Content Easy to Find. Market Intelligence Quarterly IQ, **AIIM**. 2008. Disponível em: <https://aiim.org/PDFDocuments/34835.pdf>. Acessado em: 25 de junho 2018.

GÅRDELÖV, FILIP; LARSSON, VIKTOR. Findability of Information: Organizational Approaches to Search: A quantitative study of factors affecting perceived satisfaction. **Report**, no. 43, 2014. Disponível em: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/36444/1/gupea_2077_36444_1.pdf. Acessado em: 25 de junho 2018.

HERLOCKER, J. L., KONSTAN, JOSEPH A.; TERVEEN, LOREN G.; RIEDL, JOHN T. Evaluating Collaborative Filtering Recommender Systems. **ACM Transactions on Information Systems**, v. 22, n. 1, p 5–53, 2004.

MIHARA, K., MASAHIRO, T.M. e HASHIMOTO, K. “A proposal of web log mining method considering page browsing time”, **Information Processing Society of Japan SIG Notes, ICS**, v. 67, pp. 39-44, 2007.

MORVILLE, P. Ambient findability. Sebastopol: **O'Really**, 2005.

MOYA, R. ¿Que son los Sistemas de Recomendación? **Jarroba**. Disponível em: <http://jarroba.com/que-son-los-sistemas-de-recomendacion/> Acesso em: 02 de junho de 2018.

OLIVEIRA, Henry Poncio Cruz de. ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO PERVASIVA: CONTRIBUIÇÕES CONCEITUAIS. 2014. 202 f. **TESE (Doutorado em Ciência da Informação)** – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2014.

REQUENA F. O. **Incorporating Group Recommendations to Recommender Systems: Alternatives and Performance**. 110f, 2015. Teses (Doutorado em Informática) -Departamento de Sistemas Informáticos, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos, 2015.

SHANI, GUY; GUNAWARDANA, ASELA. Evaluating Recommendation Systems. Em **Recommender Systems Handbook**. Springer, 2011.

SRIKANT, R. and YANG, Y. "Mining web logs to improve website organization", **Proceedings of the 10th International Conference on World Wide Web 2001**, Hong Kong, ACM, New York, NY, pp. 430-437, 2001.

VECHIATO, F. L. **Encontrabilidade da informação**: contributo para uma conceituação no campo da ciência da informação. 2013. 206 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2013.

_____; OLIVEIRA, H. P. C. VIDOTTI, S.A.B.G. Arquitetura da Informação Pervasiva e Encontrabilidade da Informação: Instrumento para a Avaliação de Ambientes Informacionais Híbridos. Em: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: Descobrimientos da Ciência da Informação**. Desafios da Multi, Inter e Transdisciplinaridade (MIT), 17, 2106, Salvador, Ba. PPGCI,UFBA, 2016, p. 3755-3773

WILKINSON, MARK D. et. al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. **Scientific Data**. 2016. Disponível em:
<https://www.nature.com/articles/sdata201618#comment>

XIAO, B.; BENBASAT, I. E-commerce product recommendation agents: Use, characteristics, and impact. **MIS Quarterly**, v.31, no. 1, 2007, p.137–209.