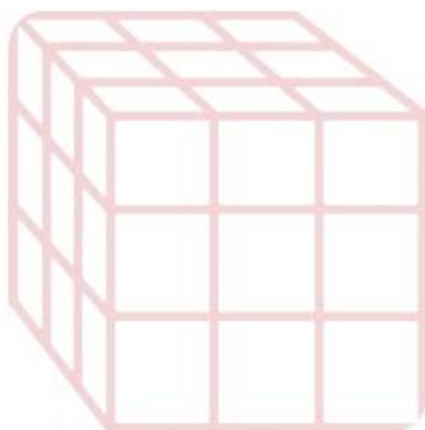


**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS**  
**CAMPUS DE MARÍLIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

**EDGAR BISSET ALVAREZ**

**SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO PARA BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS:  
um aporte teórico da arquitetura da informação**



**Centros de  
Recursos para el  
Aprendizaje y la  
Investigación**

**Marília**

**2017**

**EDGAR BISSET ALVAREZ**

**SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO PARA BIBLIOTECAS  
UNIVERSITÁRIAS: um aporte teórico da arquitetura da informação**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

**Área de Concentração:** Informação, Tecnologia e Conhecimento.

**Linha de Pesquisa:** Informação e Tecnologia

**Orientadora:** Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti

**Co-Orientador:** Prof. Dr. Juan Antonio Pastor Sánchez

**Financiamento:** Programa de Apoyo a Estudiantes de Doctorado del Extranjero (PAEDEX) “AUIP-UNESP”

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Protocolo 88881.135000/2016-01

**Marília**

**2017**

Bisset Alvarez, Edgar.

B623s      Sistemas de recomendação para bibliotecas universitárias: um aporte teórico da arquitetura da informação / Edgar Bisset Alvarez. – Marília, 2017. 182 f.; 30 cm.

Orientadora: Silvana Aparecida B. Gregorio Vidotti.

Co-orientador: Juan Antonio Pastor Sánchez

Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, 2017.

Bibliografia: f. 167-182

1. Arquitetura da informação. 2. Bibliotecas universitárias. 3. Ciência da informação. 4. Informação e tecnologia. 5. Sistemas de suporte de decisão. 6. Recuperação da informação. I. Título.

CDD 025.4

BISSET ALVAREZ, EDGAR. Sistemas de Recomendação para Bibliotecas Universitárias: Um Aporte Teórico da Arquitetura da Informação. 2017. 182 f. TESE (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2017.

**EDGAR BISSET ALVAREZ**

**Sistemas de Recomendação para Bibliotecas Universitárias: um aporte teórico da arquitetura da informação.**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti** (Orientadora)

Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC)

Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Marília

---

**Prof. Dr. Henry Poncio Cruz de Oliveira** (Membro externo)

Departamento de Ciência da Informação

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

---

**Profa. Dra. Flavia Maria Bastos** (Membro interno)

Coordenadoria Geral de Bibliotecas (CGB)

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

---

**Prof. Dr. Fernando Luis Vechiato** (Membro externo)

Departamento de Ciência da Informação (DCI)

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

---

**Profa. Dra. María del Carmen Villardefrancos Álvarez** (Membro externo)

Departamento de Ciência da Informação (DCI)

Universidade da Havana (UH)

**Local:** Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Filosofia e Ciências – Campus de Marília

**Data:** 28/08/2017

**Marília  
2017**

*A mi hija,*

*a mis Padres que siempre creyeron  
en mí, en especial a mí Mamá.*

*Aquí está el resultado de la  
educación que tú me diste.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço eternamente a Deus, Elegua, Francisco, ao Intelectual e a Caridade sem eles este sonho nunca teria acontecido.

Agradeço aos meus avós, Luis Mariano Bisset, Eduarda Bayar e Nilda Taquechel, por sempre estarem presentes e guiando meus passos.

À Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti – Orientadora - Colega e excelente Profissional. Pelo seu empenho e dedicação na concretização deste trabalho. Pelos seus sábios conselhos e, sobretudo, por ser o espelho no qual, muitos bons profissionais têm se espelhado.

Ao Prof. Dr. Juan Antonio Pastor Sánchez – Co-Orientador. Pelos conselhos e debates imensamente frutíferos e repletos de conhecimento, pelos conselhos e sugestões fundamentais na última etapa da pesquisa. Agradeço a dedicação e o acolhimento no intercâmbio realizado em sua Universidade, em Múrcia, na Espanha.

Aos professores, Dra. Flavia Maria Bastos, Dr. Henry Poncio Cruz de Oliveira, Dr. Fernando Vechiato e Dr. Pablo Pérez Ballester, pelas contribuições feitas para o aperfeiçoamento desta pesquisa.

À minha filha querida, esse Solzinho que iluminou a minha vida desde que colocou seu rostinho neste mundo.

A meus pais, minha mãe Maria Magdalena e meu pai Raúl, por serem especiais e sempre me incentivarem a seguir adiante, nem que isto significasse passar anos afastado deles. Os amo muito e sinto muita saudade.

À minha esposa Daiane C. Portela Martins, pelo carinho, pelo amor, pelos momentos lindos que passamos, mas, principalmente pelo sacrifício, pelo apoio em todo momento, por sempre estar presente, por passar noites revisando e corrigindo meus trabalhos, por ser o amor da minha vida.

À minhas irmãs, Gloria e Taimira e meus sobrinhos, pelo apoio incondicional, por acreditarem em mim e sempre me darem força para avançar mais um passo.

À minha tia Yamile por confiar e pelo amor e o carinho que sente por mim, à minha tia Marlene por ser a responsável de que eu pudesse realizar este sonho.

À Esther e Cristian, por abrirem as portas da sua casa e do seu coração para me abrigar e dar apoio no começo desta longa caminhada, como amigos verdadeiros.

A William, meu amigo, meu colega e, sobretudo meu irmão do coração. Agradecimento também para a sua família por me tratarem como um filho.

Aos Docentes e Discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, excelentes profissionais e colegas.

Aos meus colegas do Grupo de Pesquisa de Novas Tecnologias da Informação GPNTI/UNESP (Ana, Fernanda, Sandra, Caio, Jacqueline, Felipe) pelos ricos debates, acompanhados desse cafezinho que não pode ficar de fora.

À Prof. Dra. Maria Del Carmen Villardefrancos Álvarez, por sempre acreditar que eu podia, pelos conselhos e pelas broncas que me deu quando eu estava errado, por fazer de mim um melhor profissional a cada dia,

Aos meus colegas da Direção de Informação da Universidade da Havana, vocês também fazem parte desta conquista, Gisselle, Liudmila, Mirelys, Gretter, Lázaro, Zoraida, Grisel,

À minha irmã de coração Vivian, e a sua filha minha afilhada pelo amor e o apoio de sempre.

À Tania minha tia, um agradecimento gigante de teu sobrinho Felo.

A Yurek, irmão e amigo, sua esposa Susana e minha nova sobrinha Habana, eu agradeço a vocês todos por existirem.

À Greta e Grasiela pelos excelentes momentos que passamos na FED, sem vocês teriam sido dias menos divertidos.

Enfim agradeço à todas as pessoas que ao longo da minha vida estiveram e permaneceram ao meu lado, me acompanhando e incentivando a não desistir jamais, e a todos aqueles que lutaram comigo e que sempre ofereceram uma palavra de apoio, e a aqueles que não estiveram ou desistiram, também...

**Os Agradeço de coração!**

## RESUMO

Produto do amplo avanço no desenvolvimento de aplicativos e ferramentas para o uso nas bibliotecas percebe-se um notável aumento no nível de complexidade dos ambientes de informação destas instituições, o que desde a perspectiva da Arquitetura da Informação cria a necessidade de projetos de pesquisas mais apurados, e que visem melhorar os ambientes de informação das bibliotecas universitárias, tendo sempre como principal objetivo, favorecer as experiências dos usuários, e ajudá-los nos processos de encontrabilidade das informações pertinentes, no momento preciso e com a máxima qualidade possível. Estudos desenvolvidos na área da Ciência da Informação, da Biblioteconomia, e mais especificamente na área da Arquitetura da Informação têm realizado grandes esforços na busca de técnicas, métodos e ferramentas que permitam facilitar e aumentar para o usuário final, a tomada de melhores decisões em suas atividades diárias. No entanto, estes estudos demonstram-se insuficientes na hora de antecipar-se às necessidades dos usuários e proporcionar a eles informações personalizadas que atendam seus gostos e preferências. Diante deste cenário, evidenciamos a necessidade de respostas para este fenômeno, encontrando na área da Ciência da Computação estudos sobre a personalização dos ambientes digitais (aplicados especificamente na área do e-commerce), por meio da incorporação de Sistemas de Recomendações, voltados para o alívio da carga informacional que recai sobre o usuário, e o aumento do serendipismo nos diferentes ambientes informacionais por meio de técnicas de filtragem da informação, que sugerem aos usuários recursos que possam vir a satisfazer suas necessidades. Surge assim a questão que norteia esta pesquisa: Como melhorar a Encontrabilidade da Informação nos espaços informacionais dos CRAI, a partir da inserção e uso dos Sistemas de Recomendação em projetos de Arquitetura da Informação? A fim de demonstrar a importância dos estudos sobre esse tema desde a perspectiva da Biblioteconomia, definiu-se como objetivo principal a “Construção de um modelo teórico de Arquitetura da Informação com foco em Sistemas de Recomendação, visando aumentar a Encontrabilidade da Informação nos CRAI”. Como metodologia para o desenvolvimento desta pesquisa, optamos pelo uso do método quadripolar, pela sua capacidade de dinamismo e flexibilidade, e facilidade de análise do objeto de investigação a partir de diferentes perspectivas. Durante toda a pesquisa, trabalhou-se com a hipótese de que, a incorporação dos Sistemas de Recomendação no contexto das Bibliotecas Universitárias facilitará o processo de Encontrabilidade da Informação de uma comunidade de usuários cada vez mais exigente para com os produtos e serviços que consomem. Como resultados foram apresentados, primeiramente, um conceito de Sistema de Recomendação aplicável e usável na área da Biblioteconomia, além de trazer a proposta de um modelo teórico para a inclusão dos Sistemas de Recomendação em futuros projetos de Arquitetura da Informação, não só dos ambientes informacionais das bibliotecas universitárias, como de outros centros de informação, por último, elaborou-se uma ferramenta que permite avaliar a implementação e funcionamento do modelo na sua aplicação prática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistemas de Recomendação. Arquitetura da Informação. Bibliotecas Universitárias. Informação e Tecnologia. Ciência da Informação.



## ABSTRACT

Due to the wide advancement in the development of applications and tools for the use of libraries, there is a notable increase in the level of complexity of the information environments of these institutions, there is an increase in the level of complexity of their informational environments, that, of the perspective of Information Architecture creates the need for more accurate research projects, in the search to improve the information environments of the university libraries, having as main objective, to improve the experiences of the users, and assist them to find the pertinent information, at the right time and with the highest possible quality. Many studies developed in the area of Library and Information Science, and more specifically into Information Architecture have made great efforts in the search for techniques, methods and tools that allow, and enable them to make better decisions in their daily activities. However, these studies prove to be insufficient, when it comes to anticipating the needs of users, and providing personalized information that suit their tastes and preferences. In this scenario, we highlight the need for answers to this problem, finding into area of computer science, studies on the personalization of digital environments (specifically applied into e-commerce area) through the incorporation of Recommendations Systems, aimed at alleviating to informational overburden on the user, and increasing to serendipity in the different information environments, through to the information filtering techniques, that suggest which to users, resources that may meet their needs.. This raises the question that guides this research: How to improve Findability of Information into CRAI, based on the insertion and use of Recommendation Systems in Information Architecture projects? In order to show the importance of the studies on this subject, from the perspective of Library Science, was defined the main objective, being "to the Construction of a theoretical model of Information Architecture focusing on Recommendation Systems in order to increase Findability of Information into CRAI" As methodology for the development of this research, we chose the use of the Quadripolar Method, its capacity for dynamism and flexibility, and ease of analysis of the research object from different perspectives. Throughout the research, we worked to the hypothesis, that the incorporation of the Recommendation Systems in the context of University Libraries will facilitate the process of Findability of Information, an user community increasingly to demanding, with the products and services they consume. As a result, was first presented a concept of System of Recommendation, applicable and usable in the area of Library Science, as well as the proposal of a theoretical model for the inclusion of Recommendation Systems, in future Information Architecture projects, not only for the informational environments of the University libraries, and for other information centers too. Finally, a tool was developed to evaluate the implementation and functioning of the model in its practical application.

**KEYWORDS:** Recommender Systems. Information Architecture. University Library. Information and Technology. Information Science.

## RESUMEN

Debido al amplio avance alcanzado en el área de desarrollo de aplicaciones y herramientas para el uso de las bibliotecas, se nota un notable aumento en el nivel de complejidad de los ambientes de información de estas instituciones, lo que desde la perspectiva de la Arquitectura de la Información crea la necesidad de proyectos de investigación, que busquen mejorar los ambientes de información de las Bibliotecas Universitarias, teniendo como principal objetivo mejorar las experiencias de los usuarios y ayudarlos en el proceso de encontrar la información pertinente, en el momento preciso y con la mejor calidad posible. Estudios desarrollados desde las Ciencias de la Información, la Bibliotecología y específicamente desde la Arquitectura de la Información se han realizado grandes esfuerzos en la búsqueda de técnicas, métodos y herramientas que faciliten y aumenten el acceso, uso y capacidad de los usuarios para tomar mejores decisiones en sus actividades diarias. Estos estudios aun resultan insuficientes en su capacidad de anticiparse a las necesidades de los usuarios y ofrecerles informaciones con cierto nivel de personalización e que acompañen sus gustos y preferencias. Ante este contexto, percibimos la necesidad de dar respuesta a este fenómeno, encontrando en el dominio de la computación, estudios sobre la personalización de los ambientes digitales (utilizados específicamente en el área de e-commerce), a través de la incorporación de Sistemas de Recomendación, orientados a aliviar la carga informacional que sobre el usuario recae y el aumento del serendipismo en los diferentes ambientes informacionales a través de técnicas de filtrado de información, que les sugieren a los usuarios recursos que podrían satisfacer sus necesidades de información futuras. Surge así la pregunta que guía esta investigación: ¿Cómo mejorar la encontrabilidad de la información en los espacios informacionales de los CRAI, partiendo de la inserción y uso de los Sistemas de Recomendación en proyectos de Arquitectura de la Información? Con el objetivo de mostrar la importancia de estudios sobre este tema desde la perspectiva de la Bibliotecología, se define como objetivo principal de la investigación, la “Construcción de un modelo teórico de Arquitectura de la Información con foco en los Sistemas de Recomendación con el objetivo de aumentar la Encontrabilidad de la Información en los CRAI. La metodología adoptada para la realización de esta investigación fue el método cuadripolar, que brinda cierta facilidad y flexibilidad para la investigación, así como, claridad para la realización de un profundo análisis del objeto de estudio desde diferentes perspectivas. Durante la investigación se trabajó con la hipótesis de que, con la incorporación de los Sistemas de Recomendación en los ambientes de las bibliotecas universitarias, el proceso de encontrabilidad acontecería con mayor facilidad en la medida que tratan de satisfacer las necesidades de su comunidad usuaria. Como resultado final fue elaborado un concepto de Sistema de Recomendación aplicable y usable en el contexto de la Bibliotecología, además de presentar una propuesta de modelo teórico para la inclusión de los sistemas de recomendación en futuros proyectos de Arquitectura de Información, no solo de los ambientes de información de las bibliotecas universitarias, como de otros centros de información, por último se elaboró una herramienta de evaluación que acompañe el proceso de implementación funcionamiento del modelo en su aplicación práctica.

**PALABRAS-CLAVES:** Sistemas de Recomendación. Arquitectura de la Información. Bibliotecas Universitarias. Información e Tecnología. Ciencia de la Información.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Funções e áreas de atuação da Biblioteca Universitária segundo o modelo CRAI ...	25
Figura 2 Diagramas do UML .....	30
Figura 3 Esquema sobre a aplicação da Metodologia Quadripolar nesta pesquisa. ....	31
Figura 4: Resumo cronológico sobre a evolução do termo Arquitetura da Informação.....	42
Figura 5: Modelo da evolução prática para uma Arquitetura da Informação.....	44
Figura 6: Evolução da construção do termo Arquitetura da Informação .....	46
Figura 7: Arquitetura da Informação e sua relação com outras ciências.....	52
Figura 8: As gerações de sistemas para bibliotecas.....	81
Figura 9: Principais elementos que caracterizam os Sistemas de Recomendação .....	104
Figura 10: Técnicas de filtragens de informação mais usadas .....	108
Figura 11: Sistema de Recomendação usando Filtragem Colaborativa .....	109
Figura 12: Sistema de Recomendação usando Filtragem Baseada em Conteúdo .....	112
Figura 13: Sistema de Recomendação usando Filtragem baseada no conhecimento.....	115
Figura 14: Sistema de Recomendação usando Filtragem Híbrida.....	117
Figura 15: Representação de uma disciplina segundo o Programa de Pesquisa Científica de Lakatos .....	124
Figura 16: Representação do Programa de Pesquisa Científica da Biblioteconomia.....	125
Figura 17: Abordagens da Arquitetura da Informação.....	130
Figura 18: Representação da união de tecnologias entorno da definição de Computação Ubíqua. ....	132
Figura 19: Estrutura básica das Ecologias Informacionais Complexas.....	134
Figura 20: Modelo conceitual para Encontrabilidade da Informação .....	135
Figura 21: Ecologia Informacional Complexa do CRAI.....	142
Figura 22: Representação computacional do Sistema de Recomendação no entorno das Bibliotecas Universitárias.....	143
Figura 23: Modelo de Arquitetura da Informação para Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación com foco no aumento da Encontrabilidade da Informação a partir do uso dos Sistemas de Recomendação. ....	149
Figura 24: Caso de uso de Consulta ao catálogo .....	152

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo da construção e evolução do termo Arquitetura da Informação	60
Quadro 2: Algoritmos mais usados na técnica de filtrado colaborativo.	110
Quadro 3: Recuperação de Informação x Filtragem de Informação	112
Quadro 4: Vantagens e Desvantagens das diferentes técnicas de recomendação	116
Quadro 5 Etapas do Ensaio metodológico para Arquitetura da Informação Pervasiva	137
Quadro 6: Principais Padrões de Metadados utilizado nas Bibliotecas Universitárias	145
Quadro 7: Simbologia da linguagem de modelagem UML	152
Quadro 8: Propostas para medir a encontrabilidade em diferentes ambientes	155
Quadro 9: Resumo dos principais indicadores utilizados para avaliar o funcionamento dos Sistemas de Recomendação	157
Quadro 10: Critérios para avaliar o modelo de Arquitetura da Informação para os CRAI com foco no aumento da Encontrabilidade da Informação a partir do uso dos Sistemas de Recomendação.	158

## LISTA DE SIGLAS

---

AI	Arquitetura da Informação
ALA	American Library Association
BU	Biblioteca Universitária
CI	Ciência da Informação
CRAI	Centro de Recursos para El Aprendizaje y la Investigación
DQM	Diferencia Quadrática Media
FBC	Filtragem baseada em conteúdo
FC	Filtragem Colaborativa
GPNTI	Grupo de Pesquisa Novas Tecnologias em Informação
HEFCE	Higher Education Funding Council for England
IBM	International Business Machines
IFLA	International Federation of Library Associations and Institutions
IoT	Internet of Things
JISC	Joint Information Systems Committee
LISA	Library & Information Science Abstracts
MARC	Machine Readable Cataloging
MIT	Massachusetts Institute of Technology
OCLC	Online Computer Library Center
REBIUN	Red de Bibliotecas Universitarias Españolas
RI	Recuperação da Informação
SIGB	Sistemas Integrados de Gerenciamento de Bibliotecas
SOA	Service Oriented Architecture
SR	Sistema de Recomendação
TF-IDF	Term-Frequency Inverse-Document-Frequency
TI	Tecnologias da Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UGC	University Grants Committee
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a educação
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
W3C	World Wide Web Consortium
WWW	World Wide Web.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<i>Justificativa</i> .....	24
<i>Objetivos</i> .....	27
<i>Motivação da pesquisa</i> .....	28
<i>Aspectos Metodológicos</i> .....	29
<b>1 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO: aproximação histórica e conceitual</b> .....	<b>35</b>
<b>1.1. Arquitetura da Informação: percurso histórico</b> .....	<b>37</b>
<i>1.1.1. Arquitetura da Informação: da prática à teoria</i> .....	42
<b>1.2. Das definições e outros aspectos</b> .....	<b>47</b>
<i>1.2.1. Construção “Metodológica e Tecnicista” ou “Empírico-Pragmática”</i> .....	47
<i>1.2.2. “Linha de Construção Epistêmica ou Epistemológica”</i> .....	50
<b>1.3. Novas abordagens na Arquitetura da informação</b> .....	<b>54</b>
<i>1.3.1. Arquitetura da Informação Pervasiva</i> .....	55
<i>1.3.2. Encontrabilidade da Informação</i> .....	56
<i>1.3.3. Arquitetura da Informação e a Internet das coisas</i> .....	57
<b>2 AMBIENTES DE INFORMAÇÃO DIGITAIS NAS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS</b> .....	<b>64</b>
<b>2.1. As Bibliotecas Universitárias: breve história</b> .....	<b>66</b>
<b>2.2. O CRAI como novo modelo de Biblioteca Universitária</b> .....	<b>71</b>
<b>2.3. O CRAI: novos ambientes de informação, novos serviços e perfil de uso destes centros</b> .....	<b>76</b>
<i>2.3.1. Novos ambientes de informação digital</i> .....	77
<i>2.3.2. Novos serviços</i> .....	82
<i>2.3.3. Perfil de uso da biblioteca universitária (ambiente de informação digital)</i> .....	86
<b>2.4. A Mediação infocomunicacional nas Bibliotecas universitárias</b> .....	<b>91</b>
<b>3 SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO: em busca de um conceito aplicável no contexto da biblioteconomia</b> .....	<b>98</b>
<b>3.1. Abordagens teórico-conceituais dos Sistemas de Recomendação</b> .....	<b>99</b>
<b>3.2. Como funcionam os Sistemas de Recomendação</b> .....	<b>104</b>
<b>3.3. Estratégias de Recomendação</b> .....	<b>107</b>
<i>3.3.1. Recomendações baseadas em filtragem colaborativa (FC)</i> .....	108
<i>3.3.2. Recomendações baseadas em conteúdo (FBC)</i> .....	111
<i>3.3.3. Recomendações baseadas em conhecimento</i> .....	114
<i>3.3.4. Estratégias de recomendação Híbridas</i> .....	115
<b>3.4. Sistemas de recomendação: pesquisas em desenvolvimento</b> .....	<b>118</b>
<b>3.5. Construção de um conceito para os Sistemas de Recomendação aplicável ao contexto bibliotecário</b> .....	<b>122</b>

<b>4 PROPOSTA DE MODELO TEÓRICO DE ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO PARA O USO DOS SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO NOS CRAI.....</b>	<b>129</b>
4.1. Arquitetura da Informação e Sistemas de Recomendação: influências teóricas.....	130
4.2. Modelagem do Sistema de Recomendação no ambiente informacional dos CRAI.	138
4.3. Proposta de Modelo Teórico.....	147
4.3.1. <i>Implementação e Avaliação do Modelo</i> .....	153
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>160</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>166</b>

---

# INTRODUÇÃO



“[...] deve-se ajudar aos usuários de qualquer entorno informacional, a encontrar o que precisa no menor tempo possível, e que satisfaça a suas necessidades, inclusive quando não saiba expressar-la através de palavras na caixa do buscador.” (Serrano Cobos, 2012)

O contexto histórico no qual a humanidade encontra-se imersa na atualidade está marcado, por uma forte presença das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em quase todos os âmbitos do fazer humano. Com o transcorrer do tempo, tem sido cada vez mais comum ver que, muitas das atividades que um indivíduo 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, o que significou, a passagem de uma “sociedade industrial” para uma “sociedade da informação” ou, como foi denominada por Manuel Castells, para uma “sociedade em rede”, e que, em sua opinião, coloca como a principal característica desta revolução tecnológica, a não centralidade do conhecimento e da informação, senão, na aplicação destes, na geração do novo conhecimento e de dispositivos de processamento e comunicação da informação (CASTELLS, 1999, p. 2)

Ligada a este cenário surge a Internet, fenômeno que serviu como plataforma para o aumento considerável do volume de informação disponível, e que junto do surgimento, evolução e expansão da *World Wide Web* (WWW e Web), ajudou na promoção dos diversos canais de transmissão de dados, e no surgimento de diferentes e cada vez mais complexos, ambientes digitais de informação.

Este processo histórico também é marcado por um aumento na produção de informação e de dados, que nunca antes o ser humano havia experimentado, pois, segundo Marr, B. (2015), a quantidade de dados armazenados atualmente é de aproximadamente 4,4 *zettabytes* (ZiB) e, em até 5 anos, esse volume deve passar para cerca de 44 *zettabytes* (ZiB) ou 44 trilhões de gigabytes. Esse aumento na quantidade de informação disponível

faz com que, a capacidade de assimilar e processar toda a informação produzida, sobre qualquer tema de nosso interesse, seja exponencialmente diminuída.

Portanto, não foi uma surpresa, que nesta mesma época se desenvolvesse a Ciência da Informação (CI), cujo principal objetivo segundo Goffman (1970, p.591) era “[...] criar um enfoque científico homogêneo para o estudo dos variados fenômenos próprios da noção de informação”. Logo depois, em sua análise, o autor declara que entre as tarefas desta nova ciência encontrava-se o estudo das propriedades dos processos de comunicação, visando traduzi-los para o desenho de um sistema de informação adequado para um contexto determinado.

O desenvolvimento da CI sempre esteve marcado pelos avanços da revolução tecnológica em curso, e não foi em vão, que a Recuperação da Informação (RI) constituída formalmente em 1950 por Calvin Moers, “[...] tornou-se uma solução bem-sucedida encontrada pela CI e em processo de desenvolvimento até hoje [...]” (SARACEVIC, 1996, p.44). A RI destacou-se como uma das principais áreas desta ciência, e é marcante a presença das tecnologias computacionais em seu desenvolvimento.

Sobre a relação entre CI e TIC, Santos e Vidotti (2009, p.6) afirmam que:

[...] A Ciência da Informação deveria ter ou criar mais espaços de investigação que permitam a compreensão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para a potencialização de competências informacionais, para a criação de arquiteturas informacionais e computacionais mais inclusivas, para a conceituação de usos da informação em ambientes informacionais digitais, para a aprendizagem de metalinguagens e para a representação da informação.

Nesta afirmação, as autoras apontam para a verdadeira razão social da CI, que nas palavras de Wersig e Nevelling (1975, p.11) está em “[...] transmitir o conhecimento para aqueles que dele necessitam”, considerando o alto grau de desenvolvimento tecnológico alcançado pela sociedade, o acesso, o uso, o gerenciamento e o compartilhamento da informação, voltando-se para a solução dos problemas informacionais que o indivíduo socialmente reconhecido possa apresentar em um contexto e momento determinado. Porém, o simples fato de tornar a informação acessível e disponível por si só, não constitui a solução dos problemas que a sociedade enfrenta no que diz respeito, ao volume informacional existente.

Neste sentido, foi preciso o desenvolvimento de ações que visassem organizar, disponibilizar e tornar acessível toda a informação disponível nos diferentes ambientes informacionais, responsabilidade esta assumida pela Arquitetura da Informação (AI), que vem desempenhando esse papel no formato de disciplina, dentro da Ciência da Informação.

E tendo em vista que, a Arquitetura da Informação, desde seu início, esteve preocupada com questões relacionadas à organização da informação em diferentes ambientes visando torná-la mais acessível. Na opinião de Surla (2001, p.42), a Arquitetura da Informação “[...] é a arte, ciência e profissão de organização da informação para que esta faça sentido para as pessoas que a utilizam [...]”<sup>1</sup> (tradução nossa).

Como demonstra-se na presente pesquisa, a AI passa por etapas que vão esclarecer como ela foi abordando a questão do tratamento dos fluxos informacionais. Em um primeiro momento, da mão de Wurman e sob uma visão mais voltada para a arquitetura clássica; em um segundo momento, já preocupada com questões relacionadas à organização dos fluxos informacionais nos diferentes sistemas de informação; em uma terceira etapa, completamente voltada para a Web e seus desdobramentos, nesta etapa apresenta uma maior relação com o contexto biblioteconômico e da CI, que por sinal, realizaram grandes contribuições à organização e estruturação da informação neste contexto; e por último, já preocupada com as questões orientadas para solução dos problemas que vinham emergindo devido aos avanços tecnológicos e suas aplicações no cotidiano e, sobretudo, em enfrentar a complexidade que os ambientes digitais que estavam surgindo apresentavam.

Nesta última etapa, e em resposta à estas mudanças aceleradas e contínuas, o contexto tecnológico trouxe a emergência de novos olhares da comunidade científica, onde, a partir de uma perspectiva teórico-prática, surgem novas ações e pesquisas, que procuram apresentar uma forma diferente, inovadora e atualizada das práticas e fazeres na Arquitetura da Informação.

Termos como: “Arquitetura da Informação Pervasiva”; que apresenta como a AI deve atuar frente ao novo contexto tecnológico; e “Encontrabilidade da Informação”; que aborda questões relacionadas com a capacidade de um sistema em fazer com que a

---

<sup>1</sup>“*Is the art, science and profession of organizing information so that it makes sense for people who use it*”

informação nele armazenada seja facilmente encontrada; são apresentados como novas propostas pela comunidade científica enquanto solução para os problemas que vinham surgindo.

E sendo que, na Arquitetura da Informação, o projeto, organização e construção de qualquer ambiente informacional é de fato um processo de extrema complexidade, que deve levar em conta, um conjunto de variáveis, que a cada dia que passa demonstram-se mais diferentes e instáveis (dispositivos tecnológicos, tipos e volumes de informação, costumes dos usuários, etc); e que tem como principal objetivo, criar um organismo que ajude os usuários no processo de encontro da informação relevante para a satisfação das suas necessidades.

Continuamente, a Arquitetura da Informação está desenvolvendo novas técnicas, e métodos para fazer dos ambientes informacionais, espaços cada vez mais atrativos, visando melhorar sua estrutura para garantir que o usuário desenvolva uma experiência mais atrativa a cada interação, tendo como premissa central, “[...] que se algo não for encontrado, então não será usado. Ou inversamente, quanto mais encontrável uma coisa é, muito mais provável é que seja usado. ” <sup>2</sup> (WILKIE e AZZOPARDI, 2013, p. 808), (tradução nossa). Sendo assim, um dos grandes desafios que a Arquitetura da Informação enfrenta enquanto disciplina, repousa na necessidade de garantir que os ambientes sejam acessíveis, usáveis e principalmente, que o seu conteúdo seja encontrável.

A Encontrabilidade da Informação está fortemente associada, aos processos de projeção, desenho e estruturação de entornos, sistemas e ambientes de informação, e aí se faz presente a importância da utilização das novas técnicas e ferramentas tecnológicas, que facilitem e tornem viável o encontro de informação nos diferentes entornos. Autores como (Baglioni et al., 2003), (Srikant e Yang, 2001), (Mihara et al., 2007), dentre outros, propõem, fazer uso das vantagens da mineração de dados para prever o comportamento dos usuários e poder antecipar-se às suas necessidades, visando assim, fazer com que os usuários realmente encontrem a informação da qual precisam, no momento que precisam e com o menor esforço possível.

---

<sup>2</sup> “[...] *that if something is not findable, then it will not be used. Or conversely the more findable something is, the more likely it is to be used.*”

Nesse sentido, já desde meados da década de 90 e sob o olhar da Ciência da Computação, vem se desenvolvendo pesquisas voltadas em aliviar a carga informacional que recai sobre o usuário e, aumentar o Serendipismo<sup>3</sup> 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 fornecer recomendações, conteúdo e serviços personalizados a eles”<sup>4</sup> (tradução nossa)

Este tipo de sistema, atualmente tem sido muito explorado com o intuito de diminuir o conflito e o desconforto criados pela “*Information overload*”<sup>5</sup> nos usuários. A este fenômeno referia-se Franganillo (2010, p.1) quando comenta que:

[...] todos queremos estar bem informados, e que essa ansiedade por informações nos impele a querer digerir toda a informação que nos fornecem e que aparenta ser necessária. Mas, essa ingestão obsessiva causa frustração, quando percebemos que não conseguimos assimilar tudo o que queríamos.

A utilização de Sistemas de Recomendação (SR), nos diferentes ambientes ou sistemas de informação, 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. Diz-se que foi o *My Yahoo* o primeiro ambiente digital a utilizar os SR em grande escala em 1996. (REATEGUI, CAZELLA, 2005, p. 308)

Este tipo de sistemas começou sendo, e ainda é amplamente utilizado na área do *e-commerce*, auxiliando-se de diferentes técnicas de filtragem da informação para aumentar os lucros das empresas, de modo a encontrar os produtos mais adequados para seus clientes e oferecê-los em forma de recomendação. Mas, diante das vantagens que os SR oferecem,

---

<sup>3</sup>Origina-se da palavra inglesa *Serendipity*, criada pelo escritor britânico Horace Walpole em 1754 e que refere “às descobertas afortunadas feitas, aparentemente, por acaso”, relacionadas ao azar ou à dualidade causa-efeito, no entanto, para este trabalho o consideraremos como efeito elaborado e estruturado a partir da análise das necessidades e de soluções a problemas de encontrabilidade da informação “Descobrimto de recursos de informação nos diferentes entornos informacionais”.

<sup>4</sup>“are applications that help users to deal with information overload and provide personalized recommendations, content, and services to them”

<sup>5</sup>Sobrecarga de Informação: refere-se ao excesso de informação causado pela grande quantidade de conteúdos na Internet.

existem na atualidade várias pesquisas voltadas à sua implementação em ambientes digitais de diferentes áreas de atuação do ser humano.

O uso dos SR facilita o ato de encontro das informações que satisfaçam as necessidades latentes dos usuários, ou que, presumidamente, pudessem ser importantes para eles, ainda que os mesmos, não tenham conhecimento de sua existência. Isto faz dos sistemas de Recomendação ferramentas que ajudam a aumentar a qualidade dos resultados obtidos nos processos de busca realizados pelos usuários.

Como exemplo, imagine que você acaba de conhecer uma pessoa e deseja presentear-la porque seu aniversário está próximo, mas, como acaba de conhecê-la, ainda não conhece nada sobre seus gostos e preferências. Neste instante você terá duas opções para obter informações sobre o seu novo amigo, a primeira seria perguntar diretamente a ele o que gostaria de ganhar, o que eliminaria uma suposta surpresa, mas garantiria o acerto no presente escolhido, e a segunda, seria consultar amigos e parentes que seguramente já possuem todo um conhecimento dos gostos e preferências dessa 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.

Este tipo de sistema se converte então, em uma espécie de filtro pessoal da informação, que a partir do conhecimento que o sistema alcance dos gostos e preferências dos usuários, separará a informação em dois grandes grupos, o primeiro, o grupo das informações que nada tem a ver com os assuntos que você está procurando, ou, que de forma geral, não guardam relação com os temas do seu interesse; e o segundo, que agrupa as informações que correspondem em certo nível a seus interesses, e que em certa medida, você vai precisar. Neste segundo grupo, as informações avaliadas, classificadas e ponderadas com maior correspondência com o seu perfil, são apresentadas em forma de recomendação.

Como mencionado anteriormente, os estudos sobre o uso e a aplicação dos Sistemas de Recomendação estão ampliando seu alcance, pois, não são utilizados apenas no comércio eletrônico, mas também em variadas áreas, como a da saúde, da administração pública e da indústria do entretenimento.

No entanto, ainda são poucas as pesquisas sobre as utilidades e vantagens deste tipo de aplicações no campo da Biblioteconomia, e revisando a bibliografia existente sobre o tema, percebe-se que, quase a totalidade dos trabalhos produzidos é proveniente da área da Ciência da Computação, e em sua maioria, estão vinculados a casos práticos de aplicação, ou de desenvolvimento de métodos matemáticos para a melhoria no desempenho dos sistemas.

Nesta pesquisa, escolheu-se como contexto de estudo, o ambiente das bibliotecas universitárias, concebidos na atualidade em um novo modelo, idealizado como um ambiente onde se integram todos os serviços de uso e acesso à informação e as tecnologias, para apoiar os processos de docência, aprendizado e pesquisa das universidades. Este novo modelo de biblioteca universitária é conhecido como, “*Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación*” (CRAI)<sup>6</sup>, como o denominara a REBIUN<sup>7</sup> ou “*Learning Resources Centres*” (LRCs), como conhecidos no contexto de fala inglesa, tendo como principal destaque, o grande envolvimento nos processos de inovação educativa, de suporte à docência e à pesquisa, e no apoio oferecido aos estudantes, professores e pesquisadores na solução dos problemas decorrentes da suas atividades no contexto universitário.

O relatório *Atkinson* (“*The Atkinson Report*” de 1976) do British University Grants Committee (UGC) – antigo nome da agência inglesa para ensino superior HEFCE (Higher Education Funding Council for England), definia as bibliotecas universitárias:

[...] como o coração da universidade, ocupando um lugar central e essencial, como o recurso que atende e serve às funções de uma universidade: ensino e pesquisa, criação de novo conhecimento e à transmissão para a posteridade da ciência e a cultura do presente. (ATKINSON, 1976 apud (LOVEDAY, 1977, p. 21))

Portanto, as bibliotecas universitárias, entendidas como CRAI são consideradas um serviço de suporte e apoio para a universidade, e tendem a transformar-se em um serviço estratégico que acompanha estudantes, professores e pesquisadores, no acesso, na gestão, no uso e na apropriação da informação ao longo da vida.

Eis que, o desenvolvimento alcançado pelas TIC, proveniente dos avanços nas áreas da informática, eletrônica, telecomunicações, tecnologias de satélites dentre outros, e

---

<sup>6</sup>Porém, nesta pesquisa opta-se por fazer uso do nome em espanhol ou em seu lugar serão usadas as siglas.

<sup>7</sup>“*Red de Bibliotecas Universitarias Españolas*”

que representou um enorme avanço para a sociedade atual, sem dúvidas alcança as Bibliotecas Universitárias. Surge assim, uma ampla variedade de sistemas informacionais em ambientes digitais, que nos de início foram projetados para uso exclusivo da comunidade bibliotecária, o que dificultava o desenvolvimento pleno da experiência dos usuários, por serem ambientes pouco colaborativos e que impediam a reutilização da informação, tanto por parte dos usuários, quanto pelos outros sistemas que convivessem no entorno acadêmico.

Com o avanço da tecnologia e o surgimento de sistemas cada vez mais complexos, nasce na comunidade científica uma maior preocupação e compreensão da relação entre os projetos de Arquitetura da Informação e o correto funcionamento dos sistemas de gerenciamento de conteúdo, para armazenar, organizar e recuperar a informação, onde passa-se a dar maior atenção, à proposta, desenho e construção de projetos de Arquiteturas de Informação para o contexto bibliotecário, com uma percepção mais aberta, que evite a criação de sistemas fechados, incapazes de interagir e trocar informações com outros sistemas, convertendo-se em verdadeiras caixas pretas, com aplicações pouco dinâmicas e de difícil acesso, que dificultam a interoperabilidade entre os sistemas das bibliotecas, assim como, com outras bibliotecas e colocando em perigo a principal função das Bibliotecas Universitárias, fazer com que os seus usuários encontrem a informação apropriada, para o momento propício.

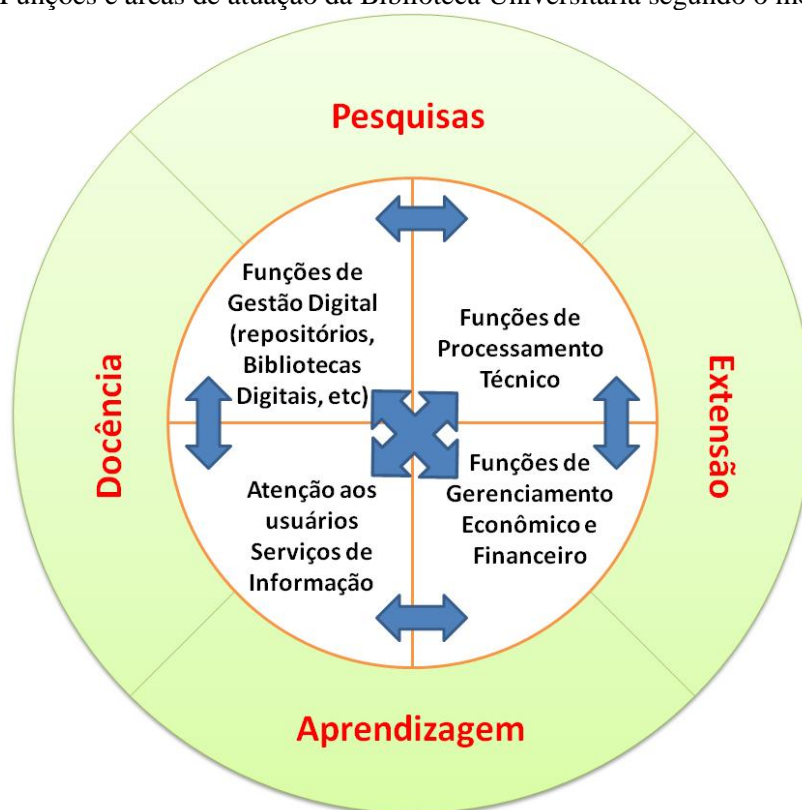
### **Justificativa**

Diante deste cenário, de avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação, de aumento no volume da informação disponível, onde o usuário tende a procurar cada vez mais por serviços e ferramentas que lhe ajude a lidar com esse oceano de informação, sobretudo, nos processos de encontro e escolha da informação correta para satisfazer suas necessidades, torna-se necessário realizar estudos que busquem soluções para este fenômeno.

Nesse sentido, nos últimos anos tem se aprofundado os debates relacionados aos projetos de Arquiteturas de Informação para o contexto biblioteconômico, e em especial, para as bibliotecas universitárias, buscando construir espaços e entornos informacionais que estejam atrelados às principais funções e áreas de atuação, do novo modelo de Bibliotecas Universitárias representado na figura a seguir:



Figura 1 Funções e áreas de atuação da Biblioteca Universitária segundo o modelo CRAI



Fonte: Elaborado pelo autor

E muitas das propostas, e trabalhos sobre Arquitetura vinculados ao contexto bibliotecário surgidos recentemente estão voltadas para, a "arquitetura orientada aos serviços" (SOA) e aos "serviços web", surgindo como solução para o desenvolvimento de aplicações, que facilitem o uso e reuso da informação, assim como, para dar uma maior flexibilidade na criação de serviços mais complexos e personalizados para seus usuários. Neste sentido, começa-se a pensar no novo entorno tecnológico no qual a sociedade está submersa e no qual, as bibliotecas universitárias estão tentando recuperar seu espaço como mediadoras entre a informação e os usuários que a consomem.

Sendo assim, a introdução dos Sistemas de recomendação nos ambientes informacionais das Bibliotecas Universitárias, permitiria facilitar, melhorar e apoiar os processos de recuperação e encontro da informação adequada as necessidades do usuário, sobretudo, se há consciência de que, a introdução deste tipo de ferramentas nos ambientes de informação destas instituições de informação, permitiria também:

- 1) Apresentar recomendações que se encaixassem com os interesses declarados ou não pelo usuário, como "pesquisadores que tem alguma relação com sua linha de pesquisa e a possibilidade de contatá-los",

“quantas publicações existem a respeito do tema pesquisado” e “quais são as mais citadas”;

2) Gerar recomendações baseando-se no cruzamento das consultas feitas por outros usuários com o mesmo perfil e, assim, apresentar dados sobre os documentos mais consultados, mostrando uma hierarquização dos resultados baseada na quantidade de vezes que o item foi consultado; apresentar recomendações daqueles documentos que o usuário não recebeu nos resultados de suas buscas, mas que, baseado no histórico de busca de outros usuários com perfis semelhantes, seriam apresentados a partir de associações daqueles itens e poderiam ter algum valor para a pesquisa do usuário, sendo que o mesmo só encontraria a referida informação depois de muita indagação, logo diminuir-se-ia o tempo dedicado ao encontro de determinadas informações;

3) Oferecer recomendações sobre os documentos mais bem avaliados pelos colegas de pesquisa, tendo acesso aos comentários elaborados pelos pesquisadores, facilitando, assim, a decisão sobre consultar primeiro aqueles documentos que especialistas com o mesmo perfil e interesses de pesquisa avaliaram como mais importantes ou valiosos a partir de uma perspectiva científica. (BISSET et al., 2016, p. 15)

Sabemos que, durante os processos de busca, são recuperadas informações, que de forma geral, estão relacionadas ou não com a pesquisa do usuário, porém, a cada dia que passa, fica mais evidente a necessidade do uso de sistemas capazes de filtrar a informação resultante de um processo de busca qualquer, e que ajudem os usuários na tomada de decisões sobre qual melhor informação consultar, para satisfazer suas necessidades.

Por outro lado, o amplo avanço no desenvolvimento de aplicativos e ferramentas para o uso nas bibliotecas, tem aumentado cada vez mais, o nível de complexidade dos ambientes de informação destas instituições, o que sob a ótica da Arquitetura da Informação cria a necessidade de desenvolvimento de projetos de pesquisas mais apurados, e que visem melhorar os ambientes de informação das bibliotecas universitárias, tendo sempre como principal objetivo, favorecer as experiências dos usuários, e ajudá-los nos processos de encontrabilidade das informações pertinentes, no momento preciso e com o máximo de qualidade possível.

Diante deste cenário é preciso questionar-se: Como a Arquitetura da Informação com foco em Sistemas de Recomendação pode contribuir na Encontrabilidade da Informação nos CRAI?

## **Objetivos**

Visando encontrar a resposta para esta pergunta, se abraça como **objeto de estudo** para esta pesquisa: os “Sistemas de Recomendação” e, como principal **campo de estudo**: “Os CRAI como modelos de Bibliotecas Universitárias”. Além disso, define-se como o **Objetivo geral** que norteia esta pesquisa, a “**Construção de um modelo teórico de Arquitetura da Informação com foco em Sistemas de Recomendação visando aumentar a Encontrabilidade da Informação nos CRAI**”. E para facilitar o desenvolvimento bem-sucedido desta pesquisa, e alcançar o objetivo geral definido para ela, subdividiu-se o Objetivo Principal nos seguintes **objetivos específicos**:

1. Analisar o processo histórico evolutivo e de construção teórica e conceitual da Arquitetura da informação.
2. Analisar o contexto e evolução dos CRAI, como novo modelo de Biblioteca Universitária, para traçar um perfil dos serviços, produtos e espaços que surgem com a mudança.
3. Compreender o contexto teórico-conceitual dos Sistemas de Recomendação
4. Elaborar um conceito de Sistema de Recomendação aplicável à área da Biblioteconomia.
5. Apresentar o modelo teórico da Arquitetura da Informação para a aplicação dos Sistemas de Recomendação nos ambientes de informação das Bibliotecas Universitárias.

Neste trabalho parte-se da hipótese de que, “**Um modelo de Arquitetura da Informação que incorpora Sistemas de Recomendação, facilitará o processo de encontrabilidade da informação em ambientes de informação como CRAI**”. Sustentando a tese de que; “**a incorporação dos Sistemas de Recomendação, a projetos de Arquitetura da Informação de ambientes de informação dos CRAI, como novo modelo de Bibliotecas Universitárias, facilitará o processo de encontrabilidade da informação**”.

Esta tese encontra-se inserida na linha de pesquisa Informação e Tecnologia do Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), especificamente no projeto de pesquisa Arquitetura da Informação e Usabilidade Digital: Um Estudo da Contribuição Teórica e Metodológica no Contexto da Ciência da Informação, do Grupo de Pesquisa - Novas Tecnologias em Informação (GP-NTI), o que permitiu a assimilação de vários conceitos e posicionamentos

que ver-se-ão refletidos durante o trabalho, e que constitui ponto de partida para futuras propostas de pesquisas de conclusão de curso, mestrados e doutorados que visem abordar e ampliar os temas aqui apresentados.

### **Motivação da pesquisa**

Este trabalho teve seus antecedentes na pesquisa que me serviu para obter o título de Mestre em Biblioteconomia e Ciência da Informação no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Comunicação da Universidade da Havana. A pesquisa estava voltada para à análise das transformações na filosofia de trabalho das Bibliotecas Universitárias em decorrência das mudanças de paradigma, que estavam acontecendo no ensino superior, e o resultado foi a proposta de pautas para converter a Rede de Bibliotecas da Universidade da Havana em um *Centro de Recursos para a Aprendizagem e a Investigação (CRAI)*<sup>8</sup>, pois, este modelo de biblioteca estava sendo usada por Bibliotecas Universitárias de universidades de grande prestígio no campo da docência e da pesquisa.

O modelo proposto aposta fortemente no uso das tecnologias no contexto das bibliotecas universitárias, mudando a forma de interagir com a sua comunidade de usuários.

Um dos resultados da pesquisa apontou para a necessidade, dos profissionais da informação da Rede de Bibliotecas da Universidade da Havana, tomarem ações que melhorassem seus ambientes de informação digital, o que deixou clara a necessidade de modificar a Arquitetura de Informação desses ambientes de informação digital, buscando assim, facilitar a organização, a visibilidade e por fim o encontro de informação por parte de seus usuários.

Sendo assim, o projeto inicial do presente trabalho visava a criação de uma Arquitetura da Informação para organizar e vincular todos os ambientes de informação digital desta rede de bibliotecas. Porém, na medida em que fui cursando as disciplinas neste programa de doutorado, foi despertando um interesse por temas vinculados ao

---

<sup>8</sup>BICET, E. Propuesta de pautas para el diseño de un Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación como modelo de trabajo para la Red de Bibliotecas de La Universidad de La Habana. 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia e Ciência da Informação) – Faculdade de Comunicação, Universidade da Havana, Havana, 2012.

avanço das TIC e seu impacto nos contextos biblioteconômicos, resultando no desenvolvimento de trabalhos que foram apresentados em vários eventos internacionais e publicados em revistas científicas.

Diante deste novo olhar que vinha se desenvolvendo sobre as bibliotecas universitárias, surgiu o questionamento sobre quais seriam algumas das ações que estas instituições precisariam tomar, para responder à demanda de um público cada vez mais digital, mais afastado dos entornos tradicionais das bibliotecas e mais exigente no que diz respeito ao consumo de informações. Foi assim que em debates produzidos nas reuniões do grupo de pesquisa, abordou-se sobre os Sistemas de Recomendação e a suas funções dentro de um contexto informacional digital, e em conversas com a minha orientadora, percebeu-se que seria mais viável desenvolver uma pesquisa que abordasse a implementação dos Sistemas de Recomendação nos ambientes de informação das bibliotecas universitárias, e como os aportes teóricos da Arquitetura da Informação poderiam ser usados com o objetivo de proporcionar a encontrabilidade da informação.

### **Aspectos Metodológicos**

Esta pesquisa concentra suas abordagens e aportes, no campo de conhecimento da Biblioteconomia, entendidas como ciências sociais aplicadas, que estuda as relações estabelecidas entre os diferentes elementos que convergem, dentro das bibliotecas. Durante seu percurso, esta pesquisa teve sustentação no Método Quadripolar, proposto por Bruyne, Herman e Schoutheete (1974), e apresentado por Silva e Ribeiro (2002) como dispositivo metodológico, e que se divide em quatro pólos que interatuam entre si, e que se destaca por ser um método dinâmico e flexível.

No **pólo epistemológico**, opera-se a permanente construção do objeto científico e a definição dos limites da problemática de investigação, dando-se uma constante reformulação dos parâmetros discursivos, dos paradigmas e dos critérios de cientificidade que orientam todo o processo de investigação; no **pólo teórico**, centra-se na racionalidade do sujeito que conhece e aborda o objeto, bem como, a postulação de leis, a formulação de hipóteses, teorias e conceitos operatórios e consequente confirmação ou informação do “contexto teórico” elaborado; no **pólo técnico**, consoma-se, por via instrumental, o contato com a realidade objetivada, aferindo-se a capacidade de validação do dispositivo metodológico, sendo aqui que se desenvolvem operações cruciais como a observação de casos e de variáveis e a avaliação retrospectiva e prospectiva, sempre tendo em vista a confirmação ou refutação das leis postuladas, das teorias elaboradas e dos conceitos operatórios

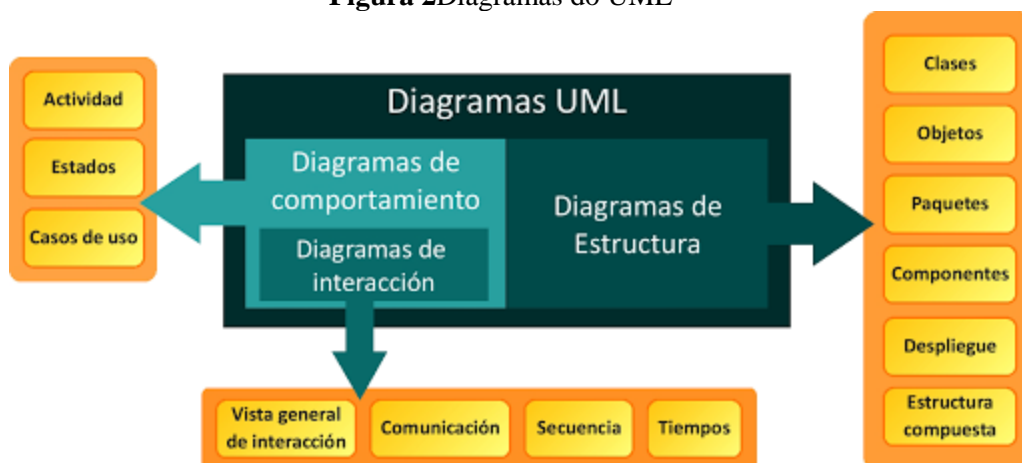
formulados; no **pólo morfológico**, formalizam-se os resultados da investigação levada a cabo, através da representação do objeto em estudo e da exposição de todo o processo de pesquisa e análise que permitiu a construção científica em torno dele. (SILVA, 2006, p. 154-155, grifos do autor).

A principal vantagem da metodologia quadripolar repousa nas suas capacidades de dinamismo e flexibilidade que permitem uma interação entre os diferentes pólos. Por isto, esta prática metodológica é considerada, como um espaço desenhado para determinado campo de conhecimento, e que permite organizar, enquadrar e aperfeiçoar os dados relativos às abordagens qualitativas recolhidas no decurso da revisão de literatura (ALMEIDA, SILVA, GUIMARÃES, 2011).

Para apresentar a proposta final desta pesquisa nos apoiamos no uso *Unified Modeling Language* (UML). Trata-se de uma linguagem que permite a partir do uso de diagramas e gráficos, a modelagem, descrição e especificação dos processos e ações de diferentes atores de um sistema de software.

Este software apresenta treze tipos de diagramas que encontram-se organizados em três categorias principais: Diagramas de estrutura, Diagramas de Comportamento e Diagramas de Interação como demonstra a figura a seguir:

**Figura 2** Diagramas do UML

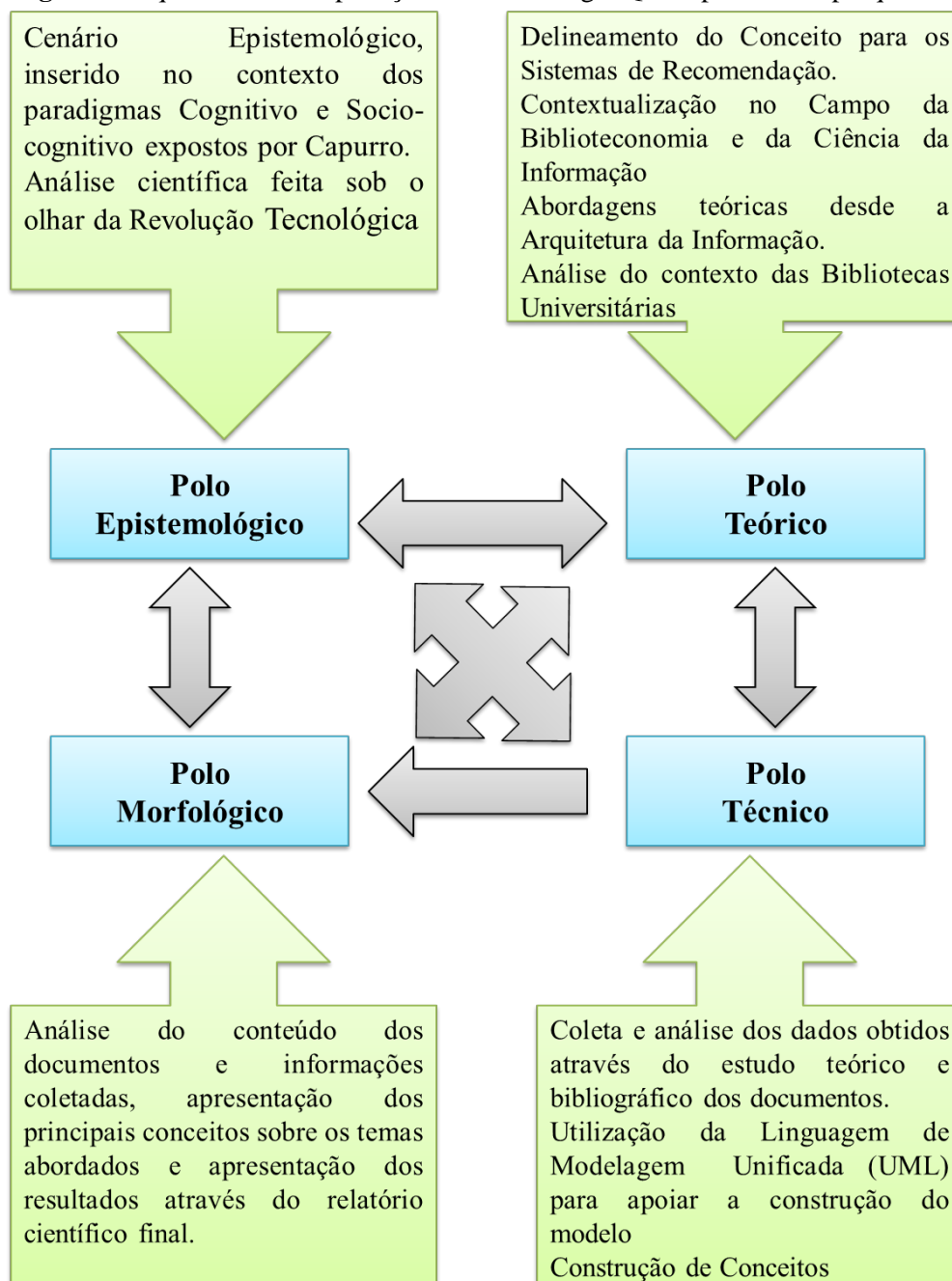


**Fonte:** Pastor-Sánchez (2009, p.197)

Para elaborar o modelo proposto e o caso de uso diagramado, utilizou-se o software *yED* na sua versão 3.17, que permite a transformação dos dados coletados em diagramas claros e com ricas visualizações, bem como, fornece também, uma interface intuitiva aos usuários facilitando sua interação com o software.

A utilização da Linguagem de Modelagem Unificado (UML) faz parte da metodologia quadripolar, que permitiu a análise e abordagem do objeto de estudo desta pesquisa, a partir de uma perspectiva multidimensional, nos impedindo de basear os resultados obtidos em simples métodos tecnicistas, e que afastariam a possibilidade do aprofundamento científico necessário, assim como, permitiu uma visão mais abrangente dos múltiplos aspectos tratados na mesma. A seguir na **Figura3** apresenta-se a descrição dos quatro pólos que guiaram o desenvolvimento da pesquisa.

**Figura 3** Esquema sobre a aplicação da Metodologia Quadripolar nesta pesquisa.



Fonte: Elaboração do Autor

Para ativar o **pólo epistemológico** nesta pesquisa, assumem-se como guias para o delineamento teórico do objeto de estudo, os paradigmas Cognitivos e Sócio-Cognitivos apresentados por Capurro (2003); levando em consideração que estes paradigmas marcaram mudanças de posicionamentos e geraram novos olhares sobre fenômenos antes não assumidos nos estudos científicos sobre a Ciência da Informação e a Biblioteconomia, e que estão presentes no contexto científico em que este trabalho se desenvolve. Outro elemento que se destaca neste pólo e que desenvolverá um papel importante no desenvolvimento da pesquisa é o enquadramento do objeto de estudo como resultado da Revolução Tecnológica pós 2ª Guerra Mundial. Este pólo se manifesta ao longo de todo o trabalho, sendo mais evidente no capítulo 02, onde parte-se das características destes paradigmas para analisar a evolução histórica, teórico e prática das Bibliotecas Universitárias.

Uma vez apontado o pólo epistemológico, cumpre definir os elementos que compõem o **pólo teórico**. Neste, parte-se das abordagens teóricas que sustentam nesta pesquisa o caráter Inter e Transdisciplinar da Ciência da Informação e a Biblioteconomia ao permitir o diálogo com disciplinas como a Ciência da Computação, Psicologia e a Sociologia. Obteve-se nos conceitos e corpo teórico da Arquitetura da Informação, Recuperação da Informação e Serviços de Informação, a base para o alinhamento dos Sistemas de Recomendação ao contexto teórico e prático da Biblioteconomia. Este pólo se evidencia no Capítulo 01, onde se aborda a evolução histórica e teórico-prática da Arquitetura da Informação, chegando à conclusão da existência de duas trajetórias de construção teórica na disciplina; e no capítulo 03, onde se realiza uma análise sobre o objeto de investigação, qual seja, os Sistemas de Recomendação e, se traça o caminho para a construção de um conceito aplicável à Biblioteconomia.

Por sua vez, o **pólo técnico** está constituído pelos diferentes métodos adotados durante a pesquisa, análise exploratória, revisão bibliográfica e análise documental. Estes métodos permitiram detectar, obter e consultar a bibliografia, assim como, extrair e recopilar informação relevante e necessária para enfrentar o nosso problema de pesquisa. Primeiramente foi realizado um levantamento em bases de dados do Brasil e Internacionais, como, Portal de Periódicos da CAPES/Brasil e *Scopus* e *Web of Science*<sup>9</sup>,

---

<sup>9</sup>Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>, <http://www.scopus.com> e <http://www.webofscience.com>. Acesso em: no de período de 10 a 20 de maio de 2016



na procura de trabalhos sobre o objeto de investigação, onde foi possível perceber que, grande parte da bibliografia sobre o tema provinha da área da Ciência da Computação e das Ciências Exatas, o que reforçou a necessidade de realizar um estudo sob o olhar da Ciência da Informação e da Biblioteconomia. Também, para o entendimento do funcionamento dos Sistemas de Recomendação, foram criados perfis nas plataformas da *Amazon* e do *Netflix*<sup>10</sup>, por estas possuírem sistemas de recomendação que constituem referências na área. Por último, para a elaboração do modelo resultado da pesquisa se utilizará a Linguagem de Modelagem Unificada (UML). Este pólo técnico encontra-se presente ao longo da pesquisa e junto do pólo teórico apresentam os elementos necessários para a elaboração dos resultados alcançados.

No **pólo morfológico**, por sua vez, é realizada a junção dos elementos do pólo teórico com os do pólo técnico, culminando na construção do modelo proposto e na elaboração do relatório final, assim como, na apresentação dos dados compilados, das inferências e dos resultados obtidos durante a pesquisa.

Desta forma, a pesquisa está dividida da seguinte forma:

- **Introdução:** onde se abordam os principais elementos introdutórios desta pesquisa, a Justificativa, que é onde se declara o objetivo principal do estudo, assim como os objetivos específicos que permitiram estruturar e guiar a realização das pesquisas pertinentes, onde declara-se também o motivo desta pesquisa e qual foi a metodologia utilizada.
- **Capítulo1. Arquitetura da Informação: aproximação histórica e conceitual:** Aborda o desenvolvimento histórico da Arquitetura da Informação, os principais conceitos trabalhados nas diferentes áreas e as tendências dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos no contexto da Arquitetura da Informação.
- **Capítulo2. Ambientes de informação Digitais nas Bibliotecas Universitárias:** Sendo o contexto de bibliotecas Universitárias o alvo desta pesquisa, é abordado o desenvolvimento histórico das bibliotecas universitárias, como as Tecnologias de Informação e Comunicação têm impactado nos processos e serviços de informação das bibliotecas, quais são alguns dos principais desafios a serem enfrentados no processo de

---

<sup>10</sup>[www.amazon.com](http://www.amazon.com), e [www.netflix.com.br](http://www.netflix.com.br), perfis criados em: 15 de setembro de 2015

adaptação ao novo contexto e o papel destas instituições no processo de mediação entre a informação e o usuário que a necessita.

- **Capítulo3. Sistemas de Recomendação: em busca de um conceito aplicável nas Ciências da Informação:** Visa-se aprofundar o desenvolvimento histórico, teórico-conceitual dos Sistemas de Recomendação e a busca de uma proposta de conceituação aplicável na área da Biblioteconomia.
- **Capítulo4. Proposta de Modelo Teórico de Arquitetura da Informação para o uso dos Sistemas de Recomendação no contexto das Bibliotecas Universitárias:** Análise dos diferentes modelos e parâmetros propostos pela Arquitetura da Informação para a criação de um modelo teórico para a implementação dos Sistemas de Recomendação nos ambientes de informação digital das Bibliotecas Universitárias.
- **Considerações Finais:** Nesta seção apresentam-se as considerações finais da pesquisa, as contribuições da tese, e as futuras pesquisas que desta possam derivar.

1

---

**ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO:  
aproximação histórica e conceitual.**

A Arquitetura da Informação é estabelecida em um contexto onde os valores de universalidade e certeza, deram lugar à pluralidade e complexidade. Assim, sua natureza é inerentemente transdisciplinar, e seus métodos, modelos e teorias são fortemente influenciados por, ou mesmo provenientes de outras disciplinas.

**Flavia Lacerda (2015)**

No processo de construção de um campo de conhecimento é necessário recorrer à epistemologia como base para a reflexão sobre sua construção teórica. “Cada ciência se define pelo segmento da realidade que estuda e pelo esquema de compreensão que utiliza para fazê-la inteligível, quer dizer, pelo seu estatuto epistemológico” (RADAMES, 2010, p.141)<sup>11</sup> (tradução nossa). Embora a Arquitetura da Informação não ostente o caráter de ciência, enquanto disciplina, é plausível sua legitimação através do debate do esclarecimento e da abordagem de ideias que contribuam com o crescimento deste campo de conhecimento.

A Arquitetura da Informação enquanto campo de conhecimento, é um espaço que ainda na atualidade, está aberto à discussões e debates, no que se refere à sua essência conceitual, isto provocado por fatores associados à falta de consenso na construção de uma definição que seja capaz de unir as propostas feitas pelos autores mais influenciados pelas práticas no trabalho em projetos de AI, e as propostas advindas de estudos mais epistemológicos e científicos.

Os debates que se estabelecem entorno da construção do arcabouço epistemológico da AI, tem se concentrado, principalmente, em duas dimensões, Arquitetura e Informação, sendo estas as mais abordadas por aqueles que buscam sustentar teórica e conceitualmente esta área de conhecimento. Lacerda (2015, p.99) explica que uma caracterização da AI, deve partir das respostas às duas questões fundamentais: qual o propósito da disciplina e como seu objeto de estudo é definido?

À estas questões, a autora responde destacando que o propósito da disciplina é: “[...] oferecer teorias e métodos para a compreensão e o design de espaços de informação de qualquer natureza” e seu objeto de estudo é “[...] projetar espaços de informação e seus aspectos sociais, culturais e tecnológicos como objeto de estudo da Arquitetura da

---

<sup>11</sup>“Cada ciencia se define por el segmento de la realidad que estudia y por el esquema de comprensión que utiliza para hacerla inteligible, es decir, por su estatuto epistemológico.”

Informação” (LACERDA, 2015, p.99). Por sua vez, Albuquerque (2010, p. 133), afirma que o objeto de estudo da AI está formado pelo “[...] conjunto de fenômenos nos quais se pode identificar relações estruturais, no mínimo e necessariamente, entre forma, contexto, manifestação e significado”, estas argumentações podem nos levar à interpretação de que, o objetivo da AI está em garantir a disponibilização, o acesso e o uso da informação em ambientes de informação digitais e analógicos.

Para a construção e estruturação de um campo de conhecimento e do seu correspondente arcabouço teórico-conceitual e prático, é preciso analisar e revisar os diferentes cenários históricos que marcaram o desenvolvimento deste espaço, pois, não é possível o entendimento do desenvolvimento teórico, prático e conceitual da AI desconsiderando o momento histórico ou circunstâncias nas quais surgiu e se desenvolveu.

Neste capítulo, realizou-se a análise da evolução histórica da Arquitetura de Informação baseada nos estudos desenvolvidos pelos autores Leon (2008) e Resmini e Rosati (2011), com o intuito, não de limitá-la à uma data e sim, de contextualizá-la, desde seu surgimento até a atualidade, onde, procurou-se abordar, elementos que permitiriam estabelecer um marco teórico, conceitual e prático enquanto campo de estudo, e onde, ainda, analisou-se também as diferentes linhas de pesquisas nas quais se destacam a importância do uso das técnicas, teorias e ferramentas da AI no seu surgimento, desenvolvimento e aplicação prática.

### **1.1. Arquitetura da Informação: percurso histórico**

“Arquitetura da Informação” é um termo muito utilizado em espaços de desenvolvimento tecnológico, criação e design de sítios web. O surgimento deste termo é atribuído na literatura científica ao pesquisador Richard Saul Wurman, que no ano de 1975 junto de Joel Katz, publicou o artigo intitulado "*Beyond Graphics: The Architecture of Information*".<sup>12</sup>

No entanto, na literatura que aborda o tema, aparecem estudos que demonstram que, desde anos anteriores, o termo “arquitetura” já vinha sendo utilizado em contextos tecnológicos e, principalmente, nos ligados à área computacional. Autores como Leon

---

<sup>12</sup>WURMAN, R. S; KATZ, J. *Beyond Graphics: The Architecture of Information*. **American Institute of Architects Journal**, v.64, n.1, 1975, 40-56.

(2008) e Resmini e Rosati (2011a) realizaram uma revisão onde destacaram este fato, e onde ainda, abordaram as mais recentes perspectivas teóricas e práticas da Arquitetura da Informação, “a pervasividade” e “a ubiquidade”.

No seu estudo Leon (2008, p.02), aponta vários indícios e momentos, que sinalizam como o termo **arquitetura** começou a ser utilizado no contexto computacional no ano de 1959 por Lyle R. Jonson e Frederick P. Brook ambos, pesquisadores dos laboratórios da IBM e, anos mais tarde, no capítulo 02 do livro “*Planning a Computer System: Project Stretch*”, quando, Frederick P. Brook descreve a arquitetura dos computadores, como “a arte de determinar as necessidades dos usuários nas organizações com o intuito de poder satisfazê-las o mais eficientemente possível”.

Outros indícios de conceitualização do termo “arquitetura” encontram-se registrados na literatura técnica da IBM, onde fez-se uma distinção que coloca a arquitetura como “estrutura conceitual e comportamento funcional”, diferente da “organização dos fluxos de dados e controles, o design lógico e a implementação física” (Amdahl, Blaauw, Brooks; 1964). Ainda Leon (2008), na sua revisão, destaca o uso do termo “arquitetura” no contexto tecnológico, pelo Grupo de Arquitetura de Máquinas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), fundado em 1967 por Nicholas Negroponte.

Muito embora, as conceitualizações apresentadas façam referência ao uso do termo “arquitetura” no contexto computacional, as mesmas, também serviram de base para a aparição inédita, em 1970, do termo “Arquitetura da Informação”, fato este, evidenciado na obra de Pake (1985), citado por León (2008) e por Resmini e Rosati (2011a), quando narrou a missão dada para um grupo de cientistas das áreas das Ciências Naturais e da Ciência da Informação, de criar uma Arquitetura da Informação que fosse possível de aplicar aos artefatos tecnológicos desenvolvidos pela *Xerox Palo Alto Research Center*, empresa recém-criada e que fez grandes contribuições à área da Interação Humano-Computador (IHC), destacando-se pela participação no projeto de criação do primeiro computador pessoal com interface amigável.

Leon (2008, p.3), aponta o ano 1975 como sendo, o segundo momento no qual o termo “Arquitetura da Informação” foi utilizado, fato que encontra-se relacionado com os trabalhos de Richard Saul Wurman, que segundo Sarmiento e Souza (2002, p.47), desde a década dos anos 60 “[...] desenvolveu um enorme interesse pelas maneiras como a

informação sobre ambientes urbanos poderia ser reunida, organizada e apresentada de diversas formas para públicos distintos”; e também foi apresentado no artigo intitulado "*Beyond Graphics: The Architecture of Information*" e na conferência "*The Architecture of Information*" ocorrida no ano 1976, quando, pela primeira vez o termo “Arquitetura da Informação” apareceu em um contexto de profissionais da arquitetura, que a definiram como sendo “[...] a ciência e a arte de criar instruções para espaços organizados [...]” (WURMAN, 1997, p.15) (tradução nossa).

Ainda Leon (2008), referência do terceiro momento no uso do termo “Arquitetura da Informação”, na década de 80, quando um grupo de autores por meio da publicação de artigos disponíveis na base de dados *Library and Information Science Abstracts (LISA)*, apontam à Arquitetura da Informação como sendo, uma ferramenta para o design e a criação de sistemas de informação. (LEON, 2008)

A apresentação destes fatos e pistas permite colocar o uso do termo “Arquitetura da Informação”, mesmo antes de ser apresentado por Wurman no ano 1975. No entanto, é somente a partir da intervenção deste autor, que o termo começa a ganhar força, e, a partir daí, durante o período dos anos 90, são publicados uma série de livros, que, até a atualidade, são considerados clássicos, no debate e difusão da Arquitetura da Informação enquanto profissão, e fundamentalmente na construção de seu aparato histórico-conceitual enquanto campo de conhecimento. Dentre os autores mais relevantes pode-se mencionar Wurman (1996), Cook (1996), Kahn e Lenk (1998), Nielsen (1998) e Rosenfeld e Morville (1998).

Neste período, cabe destacar a publicação do que é considerado pela literatura específica, o mais famoso e referenciado texto, sobre Arquitetura da Informação, o livro "*Information Architecture for the Word Wide Web*" dos autores Rosenfeld e Morville. Esta publicação trouxe luz sobre a prática profissional da Arquitetura da Informação, em especial quando aplicada ao contexto da WWW.

No entanto, já antes, em 1995, é publicada pelo *Massachusetts Institute of Technology* a tese de doutorado de Weitzman (1995), que aborda o fenômeno da “Arquitetura da Informação” com o seguinte título: "*The architecture of information:*

*interpretation and presentation of information in dynamics environments*”<sup>13</sup>. Na mesma publicação, o autor indica a empresa Xerox, como sendo a pioneira, na abordagem da noção de estrutura de informação e do uso do termo “arquitetura da informação” como campo propulsor para os negócios corporativos. Esta publicação reforça ainda, a idéia de que o termo “Arquitetura da Informação” surge ou começa a ser usado muito antes da apresentação feita pelo Wurman.

Já no começo do século XXI, o fato de os estudos sobre Arquitetura da Informação manterem uma visão voltada exclusivamente para a criação de conteúdo na web, começou a ser visto como uma limitação. Surgem assim, novos pesquisadores que começam a questionar os caminhos que a Arquitetura da Informação deveria percorrer para enfrentar os novos desafios, sendo que, o objetivo da mesma já não se limitava apenas, à organização e estruturação de espaços na Web, mas, pelo contrário, ia muito além desta.

Seguindo esta linha de pensamento, em 2011, os autores Andrea Resmini e Luca Rosati publicam sua obra “*Pervasive Information Architecture: Designing Cross-Channel User Experiences*” onde demonstram através de exemplos práticos, como deveriam ser abordados os novos problemas que a Arquitetura da Informação enfrentava, em um contexto onde os conceitos de pervasividade da informação e ubiquidade da tecnologia vinham ganhando cada vez mais espaço (OLIVEIRA, 2014).

Neste período destacam-se também as obras de Rosenfeld e Morville, onde apresentam várias revisões do seu famoso livro: “*Information Architecture*” (2002), (2006) e (2015), e nesta última revisão, os autores em consonância com o defendido por Resmini e Rosati (2011), fornecem conceitos, métodos e técnicas de design digital, essenciais, que resistiram ao teste do tempo e às maneiras com que qualquer indivíduo envolvido com o design digital, pode fazer uso delas para aprender a criar estruturas semânticas (ROSENFELD, MORVILLE e ARANGO, 2015). Também se destaca nesta obra, a necessidade de organizar, e de fazer com que toda a informação que uma instituição queira disponibilizar, seja fácil de encontrar, navegar e compreender, nos diferentes canais nos quais o usuário atual desenvolve a sua experiência.

---

<sup>13</sup>Disponível em: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/29085/32519905-MIT.pdf?sequence=2>.

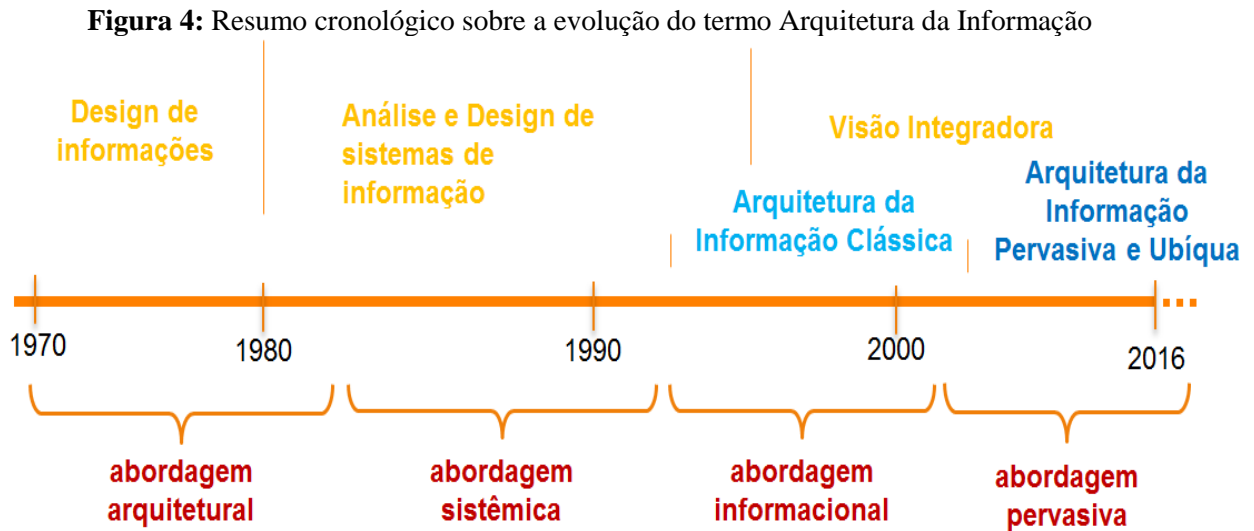


Nas últimas décadas, houve um crescimento nas publicações sobre o tema Arquitetura da Informação, o que ficou evidenciado por um número importante de livros publicados, nos quais autores como, Wodtke (2003) e (2009), Brown (2003), Van Dijck (2003), McCool (2007), Batley (2007), Rosenfeld e Morville (2006), Vidotti, Cusin e Corradi (2008), Camargo e Vidotti (2011), Vechiato e Vidotti (2015), Rosenfeld, Morville e Arango, (2015); Oliveira, Vidotti e Bentes (2015), assim como muitos outros, trataram de apresentar as suas definições sobre o termo “Arquitetura da Informação”, mas, sua maior contribuição foi na apresentação de soluções práticas da arquitetura da informação e na construção e criação de ambientes de informação digitais.

Morrogh (2003), em seu livro “*Information Architecture: An Emerging 21st Century Profession*” explora a Arquitetura da Informação, partindo de suas raízes, e explorando, como “[...] esta nova profissão exige um conhecimento abrangente de um processo de projeto altamente complexo” (MORROGH, 2003, p.29). Importante destacar que já nesta publicação, o autor enfatiza a necessidade de projetos de arquitetura da informação que levassem em conta as recém-surgidas, variedade de mídias e tecnologias, com o objetivo de criar ambientes de informação que fossem bonitos, valiosos e fáceis de usar.

Seguindo com Leon (2008), o mesmo apresenta três etapas na evolução do termo “Arquitetura da Informação”, as nomeia de, “visões”, distribuídas da seguinte forma: o período de 1970 à 1980, sob a visão de **Design de Informações**, o período de 1980 à 1995 sob a visão de **Análise e Design de Sistemas de Informação**, e o último período, de 1995 até atualidade sob a **Visão Integradora**.

Resmini e Rosati (2011), em sua releitura da obra de Leon (2008), apenas divergem deste, no que se refere ao momento de passagem entre as visões **Design de Informação** e **Visão Integradora**, como demonstra-se na **Figura 4** a seguir, onde se propõe uma divisão dos estudos da evolução histórica do termo “Arquitetura da Informação”, em duas etapas, sugerindo uma abordagem de **Arquitetura da Informação Clássica** em um primeiro momento, que abarca o período desde a década dos anos 60 até os primeiros anos dos 2000, e as abordagens de **Arquitetura da Informação Pervasiva e Ubíqua**, em um segundo momento, que abarca, desde o ano 2000 até a atualidade:



**Fonte:** Adaptado de Leon (2008), Resmini e Rosati (2011) e Oliveira (2014).

Ainda analisando a **Figura 4**, Oliveira (2014) resumiu as visões propostas por Leon (2008) e por Resmini e Rosati (2011 a ou b), no que ele afirma ser, abordagens que orientam as práticas profissionais e os estudos científicos em Arquitetura da Informação, porém, o que os autores supracitados chamam de visão de Design de Informação, Sistemas de Informação, AI Clássica e AI Pervasiva e Ubíqua, passam a ser chamadas de, abordagem arquitetural, abordagem sistêmica, abordagem informacional e abordagem pervasiva, estabelecendo um eixo de análise baseado na influência de diferentes disciplinas (Arquitetura, Design, Ciência da Informação, Sistemas de Informação, Computação Ubíqua e Design de Serviços) na construção histórica da Arquitetura da Informação, fato este, que será abordado posteriormente nesta pesquisa.

### 1.1.1. Arquitetura da Informação: da prática à teoria.

Um elemento a ser analisado, a partir da perspectiva histórico-evolutiva da Arquitetura da Informação, é o processo de construção epistemológico, teórico e conceitual deste campo de estudo.

Faz-se para tanto, uma revisão detalhada da literatura científica que aborda o tema, onde se percebe a existência de duas linhas de construção do aparato epistêmico, teórico-conceitual do termo Arquitetura da Informação; uma que nasce junto com o termo Arquitetura da Informação na década dos anos 60 e dura até a atualidade, e que surge fortemente pautada em um enfoque prático, onde cada autor baseado em sua própria experiência oferece ferramentas, técnicas, métodos e conceitos para sustentarem suas

propostas, e que pode ser chamada de “**Metodológica e Tecnicista**” ou “**Empírico-Pragmática**”.

Se olharmos esta afirmação, sob a perspectiva da teoria de paradigmas de Kuhn (1971)<sup>14</sup>, sustenta-se o fato, de como os autores que abordaram e apresentaram as suas construções, caminhos e vias para a organização e estruturação dos ambientes informacionais, acabaram edificando, os processos e os passos que integram as diferentes metodologias a serem utilizadas na concepção dos projetos de Arquitetura da Informação em sua forma de apresentar soluções para os problemas que derivaram do aumento no volume de informação disponível na época.

Pode-se dizer também, que se trata de uma linha de construção Empírico-Pragmática, onde se analisa e aprofunda na essência dos conceitos e definições que sobre o termo Arquitetura da Informação têm sido apresentadas, as quais derivam da experiência prática sensorial e dos resultados alcançados pelos autores durante as suas vivências, demonstrando claramente “[...] um caráter artificial da unidade entre os valores objetivo e prático da teoria física proposta pelo pragmatismo” (DUHEM, 1974, p. 328).

Adotando a abordagem de Oliveira (2014), como base para expor o processo evolutivo de construção do termo “Arquitetura da Informação”, percebe-se de forma mais clara, como o contexto prático de cada época, influência nos avanços teóricos e conceituais da área. Em um primeiro momento, temos uma abordagem arquitetural, onde se destaca a visão de Wurman, arquiteto de formação, que entendia a Arquitetura da Informação como uma expansão da Arquitetura tradicional, trazendo em sua proposta, a preocupação pela organização e estruturação da informação nos projetos arquiteturais dos espaços físicos públicos, através de cinco formas de organização da informação: a) por localização; b) por alfabeto; c) por tempo; d) por categoria e; e) por hierarquia (WURMAN, 1996).

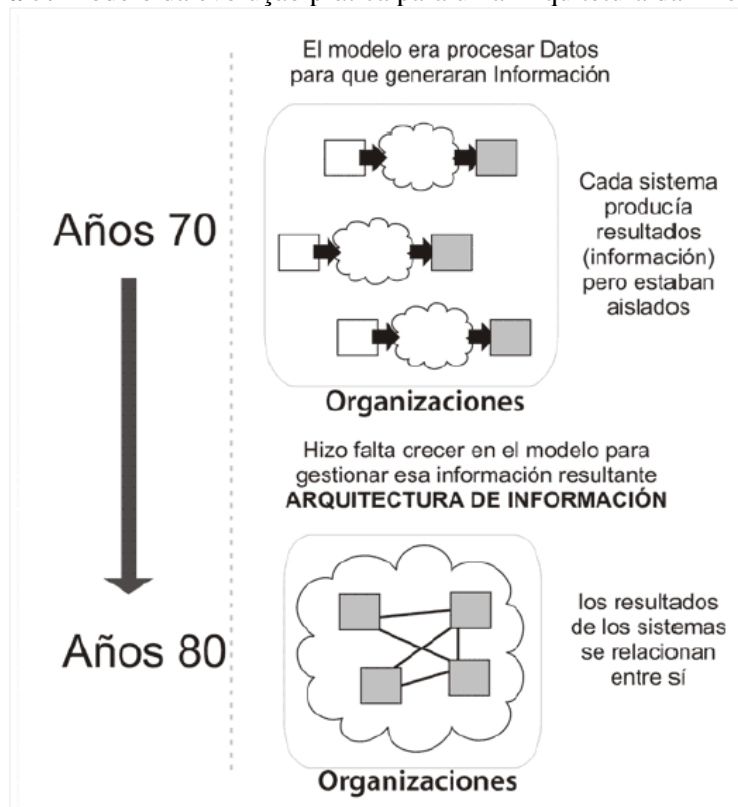
Em um segundo momento, tem-se uma abordagem sistêmica, onde predomina uma necessidade de organizar o grande acúmulo de informação gerado nas décadas dos anos 70 e como, segundo Leon (2008), o desenvolvimento da computação fez com que as empresas começassem a utilizar a AI para o gerenciamento dos dados resultantes dos processos

---

<sup>14</sup> “[...] um paradigma representa a forma pela qual os problemas são conceitualizados. É feito de comprometimentos, compartilhados por uma comunidade científica, que legitimam determinadas abordagens, teorias, métodos e modelos. Reflete os valores adotados pelos cientistas para configurar ou definir um problema, bem como, suas atitudes diante de quaisquer prováveis respostas ou soluções.” (KUHN, 1971)

internos, criando assim, vários sistemas de gerenciamento de dados independentes entre si, e que deram solução a problemas pontuais. Estes sistemas foram crescendo e começaram a gerar novas informações, como foi colocado por Wurman (1995), "A organização criativa da informação cria novas informações." (Tradução nossa)<sup>15</sup>, criando assim, um novo enfoque para os modelos de AI, capazes de integrar as informações oriundas destes sistemas em um mesmo contexto. Esta evolução se demonstra na Figura 5, a seguir:

**Figura 5:** Modelo da evolução prática para uma Arquitetura da Informação



Fonte: Leon (2008, p.10).

Por estes motivos, nesta época, muitas das definições apresentadas pelos autores colocam a AI, como sendo um processo dentro do design de sistemas de informação, influenciado pelo “[...] paradigma sistêmico que age na Arquitetura da Informação fornecendo modos de pensar que resultam de uma fundamentação na teoria geral dos sistemas e de uma necessidade de atuação no campo dos sistemas de informação.” (OLIVEIRA, VIDOTTI, BENTES, 2015, p.58)

Existe ainda, uma terceira abordagem, a informacional, essencialmente influenciada pela obra de Rosenfeld e Morville (1998), que embora, não descarte totalmente a visão

<sup>15</sup>“The creative organization of information creates new information”

sistêmica da AI, destacam mais, a existência de elementos da Biblioteconomia e da Ciência da Informação na elaboração dos projetos de Arquitetura da Informação, que é marcada pela emergência na melhor organização e a estruturação da grande quantidade de informação gerada como resultado do desenvolvimento cada vez mais rápido das tecnologias da informação e comunicação, enquanto “[...] busca a compreensão das influências do contexto e do uso para o desenho de ambientes informacionais, mas atua diretamente na esfera dos conteúdos ou da informação propriamente dita” (MACEDO, 2005, p.134)

Neste período, destaca-se o surgimento do fenômeno da web, a qual evolui, tornando-se uma plataforma de interesse dos profissionais da AI, tendo em vista, os desafios que este novo contexto trazia para a área e a necessidade por tratar-se de um novo espaço, com características diferentes das tratadas até o momento, com conteúdo de maior diversidade e em diferentes formatos e, sobretudo, por ter um usuário totalmente diferente.

A quarta e última das abordagens é a pervasiva, etapa esta, que vem predominando devido ao aumento da complexidade dos ambientes de informação digital, pelo reconhecimento da necessidade de ter presente em cada projeto de AI, o elemento, usuário, com suas necessidades e consideração do contexto social no qual este transita. E também porque surge a “[...] emergência de um movimento tecnológico de integração de ambientes físicos com ambientes de informação digital, por meio da criação de camadas informacionais que os intersecciona, facilitando a experiência do sujeito ao percorrê-los ” (OLIVEIRA, VIDOTTI, BENTES, 2015).

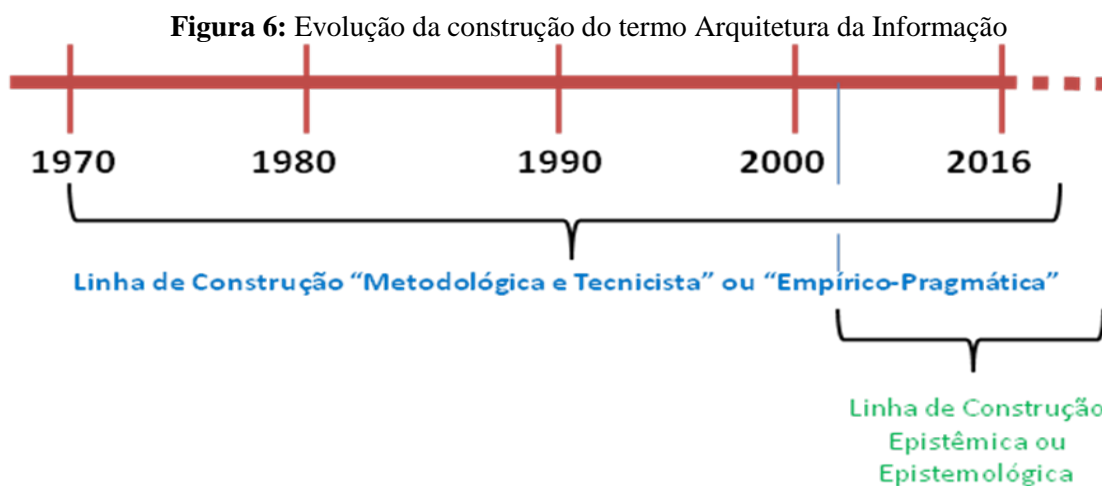
A outra trajetória à que se faz referência surge desde os primeiros anos da década de 2000, quando começam a aparecer publicações de autores preocupados com a edificação de uma estrutura teórica e formal e com a consolidação da Arquitetura da Informação enquanto campo de estudo, podendo ser chamada de linha de “**Construção Epistêmica Epistemológica**”, pois, é neste momento, que surge a preocupação com a construção de um debate em torno dos princípios e definições fundamentais da Arquitetura da Informação, assim como, na criação de instrumentos formais para abordar a problemática epistemológica da sua concepção enquanto campo de estudo. Macedo (2005, p. 145) deixa claro isso, quando se posiciona sobre “[...] uma necessidade contínua de estudos epistemológicos e teóricos que fundamentem o campo, para que o

desenvolvimento de teorias e modelos ocorra de forma sistemática” e o que seria necessário para a Arquitetura da Informação, ser considerada uma disciplina:

[...] há que se dissolver a lacuna conceitual que se apresenta. Apesar de ser possível delimitar um objeto de estudo relevante e distinguível para a Arquitetura da Informação, a área ainda carece de um corpo sistematizado de conhecimentos organizados acerca de este objeto. (MACEDO, 2005, p. 144).

Dentre os seguidores desta Trajetória, destacam-se vários autores como, Dillon (2002), Davenport (2001), Bailey (2003), Haverty (2002), Macedo (2005), Lima-Marques e Macedo (2006), Albuquerque (2010), Siqueira (2008), Resmini e Rosati (2011), Oliveira (2014), Oliveira, Vidotti e Bentes (2015), entre outros.

Analisando a evolução histórica da Arquitetura da Informação pode-se comprovar, como a mesma se constituiu um campo de conhecimento, que surge desde a necessidade prática de apresentar soluções a problemas reais, no que diz respeito ao acesso e uso da imensa quantidade de informações disponíveis nos mais variados ambientes informacionais, e que acaba cedendo ao criterioso e imperativo olhar da análise epistemológica na busca de consolidar-se enquanto campo de estudo:



**Fonte:** Elaboração própria

Na **Figura 6** respeita-se a mesma cronologia utilizada pelos autores Leon (2008), Resmini e Rosati (2011) e Oliveira (2014) na **figura 4**, e apresenta-se o comportamento das duas linhas de construção do termo “Arquitetura da Informação”, já descritas anteriormente.

## **1.2. Das definições e outros aspectos.**

Nesta seção, serão trazidas algumas das principais definições sobre Arquitetura da Informação, sob o olhar das Trajetórias definidas na seção anterior, tendo em vista, que no processo de construção teórica do termo “Arquitetura da Informação”, estas duas linhas, não se excluem, mas sim, complementam-se.

### **1.2.1. Construção “Metodológica e Tecnicista” ou “Empírico-Pragmática”**

Como bem demonstraram os fatos históricos anteriormente descritos, evidencia-se o uso do termo “Arquitetura da Informação” em anos anteriores à 1976, mas foi somente a partir da apresentação realizada por Saul Wurman no ano de 1976, que o mesmo começou a tornar-se popular. E desde o surgimento do termo “Arquitetura da Informação” o foco das propostas apresentadas pelos autores que abordaram o tema, estiveram permeados pelo empirismo e pela necessidade prática, de dar uma solução aos problemas surgidos com os avanços e rápida evolução do contexto computacional, e das Tecnologias da Informação e Comunicação, sendo que, todas as definições apresentadas tinham como objetivo demonstrar, como a Arquitetura da Informação constituía-se em um novo modelo de integração da informação, gerada pelos diferentes sistemas de gerenciamento de dados surgidos na época, além de demonstrar-se uma ótima solução para a demanda de organização desse acúmulo de informação disponível.

Uma das propostas apresentadas na época foi a de Dickson e Wetherber (1985), que conceituaram a Arquitetura da Informação como sendo “[...] um grande mapa dos requerimentos de informação de uma organização.”. Por outro lado, Brancheau, Wetherber, (1986) definiram a Arquitetura da Informação como:

[...] um desenho ou plano para modelar os requerimentos de informação global de uma empresa. Proporcionando um modo de representar as necessidades de informação de uma organização, integrando-as com os processos de negócios específicos e documentando suas relações. O mapa do processo da informação é usado para guiar o desenvolvimento das aplicações e facilitar, integrar e compartilhar dados. (BRANCHEAU, WETHERBER, 1986)

Nestas definições demonstra-se claramente, como os especialistas à época, em um primeiro momento, estavam preocupados apenas com a organização, representação e integração da informação, seus processos e produtos colocando-a, dentro dos processos de

desenho de sistemas de informação ou de desenho de informação, destacando-se duas visões no entendimento de Leon (2008), uma voltada para as estruturas organizativas da informação visando melhorar a visualização do contexto informativo e outra, mais voltada para o uso da AI enquanto modelo útil para a organização das interações dos sistemas de informação através da integração dos processos e produtos informacionais. Ambas, marcaram a construção da maioria das definições sobre Arquitetura da Informação no período dos anos 70 até começo dos anos 90, no século passado.

Com o surgimento e popularização da WWW e, com o avanço cada vez mais acelerado das tecnologias na década dos 90, novas propostas foram apresentadas para definir o termo “Arquitetura da Informação”, entre elas, destaca-se a proposta feita por Rosenfeld e Morville em sua obra "*Information Architecture for the World Wide Web*" de 1998, e que ao longo do tempo tem sido revisada, resultando em versões (2002, 2006) e a de (2015) com a incorporação de Jorge Arango, que de uma forma ou outra foram incorporando novas discussões e propostas.

Comumente conhecido como o livro do "urso polar"<sup>16</sup>, tem sido reconhecida como uma das mais famosas e citadas obras da literatura sobre o tema, produto da praticidade imprimida à disciplina, e pelo fato de ter sido desenvolvida principalmente para o ambiente Web, o que a converteu em marco de referência para usuários e especialistas. Nesta obra os autores têm destacado em cada uma das suas versões o que é a Arquitetura da informação:

- O design estrutural de ambientes de informações compartilhadas
- A síntese dos sistemas de organização, rotulagem, pesquisa e navegação dentro dos ecossistemas digitais, físicos e de *cross-channel*
- A arte e a ciência de moldar produtos e experiências de informação para apoiar a usabilidade, encontrabilidade e compreensão.
- Uma disciplina e comunidade de práticas emergentes, focada em trazer os princípios de design e arquitetura para o cenário digital (ROSENFELD; MORVILLE e ARANGO, 2015).<sup>17</sup> (tradução nossa).

---

<sup>16</sup> O uso do termo Urso Polar, refere-se à imagem de um Urso polar, que aparece na do livro e que a editora utiliza como campanha de apoio a espécie que se encontram criticamente ameaçadas de extinção. (Freedman, Edie, 2013)

<sup>17</sup>*The structural design of shared information environments*

*The synthesis of organization, labeling, search, and navigation systems within digital, physical, and cross-channel ecosystems*

*The art and science of shaping information products and experiences to support usability, findability, and understanding*

*An emerging discipline and community of practice focused on bringing principles of design and architecture to the digital landscape*



Nesta definição, percebe-se o estabelecimento de uma interligação entre contexto, conteúdo e usuário, como parte essencial para a o desenvolvimento de todo o projeto de Arquitetura da Informação, elemento também destacado por Vidotti, Cusin e Corradi (2008, p.182) quando discorrem que a:

Arquitetura da Informação enfoca a organização de conteúdos informacionais e as formas de armazenamento e preservação (sistemas de organização), representação, descrição e classificação (sistema de rotulagem, metadados, tesouro e vocabulário controlado), recuperação (sistema de busca), objetivando a criação de um sistema de interação (sistema de navegação) no qual o usuário deve interagir facilmente (usabilidade) com autonomia no acesso e uso do conteúdo (acessibilidade) no ambiente hipermídia informacional digital.

Estas novas definições do termo “Arquitetura da Informação”, destacam-se pela concentração de toda a produção teórica, no contexto da evolução da Web, evidentemente influenciadas pela abordagem informacional antes mencionada, fato que fica evidenciado na análise das propostas que surgiram depois dos anos 90, as quais, em sua maioria, apresentam construções práticas de como dar solução aos problemas que iam surgindo com o avanço e desenvolvimento do ambiente web, a partir do uso de “[...] aparatos teóricos e técnicos da Biblioteconomia e da Ciência da Informação.” (OLIVEIRA, 2014).

Já no começo do século XXI, o desenvolvimento alcançado pelas TIC, proveniente dos avanços nas áreas da informática, eletrônica, telecomunicações, tecnologias de satélites dentre outros, representou um enorme avanço para a sociedade atual, e um desafio para os profissionais que lidavam com os projetos de AI, que Bisset et al. (2016, p.02), deixam claro ser “[...] a necessidade de melhoria dos sistemas de informação na sua estrutura informacional, em função de organizar e oferecer a seus usuários a informação pertinente em cada momento[...]”, o que torna prioridade “[...] trabalhar em projetos de Arquitetura da Informação que promovam a criação de ambientes informacionais mais focados em melhorar a experiência dos usuários finais.”

O desenvolvimento das redes sociais, os avanços na tecnologia móvel e a criação de aplicativos para a interação entre os usuários, promoveram de forma considerável, a produção de ambientes informacionais no contexto digital, com estruturas cada vez mais complexas, disponibilizando e facilitando assim, o uso e acesso cada vez maior da informação disponível nestes ambientes de informação. Diante deste cenário, cresce a preocupação dos profissionais da AI em, como organizar, representar e facilitar o uso e

acesso da informação disponível em diferentes ambientes de informação (digital, analógico ou híbridos) e adaptá-la às diferentes tecnologias, como computadores, *smartphone*, *tablets*, dentre outros.

Porém, a Arquitetura da Informação, já desde os primeiros anos do ano 2000, começou a enfrentar novos problemas, visto que, as suas teorias e práticas não eram o suficientemente eficiente para o novo contexto que estava surgindo, o que demandou novas pesquisas que direcionaram a arquitetura da informação à espaços além da Web.

Como já mencionado, neste período, se expuseram novas técnicas, métodos e metodologias que destacavam a preocupação da Arquitetura da Informação, com a capacidade dos usuários, de se movimentarem por uma dualidade de espaços antes não considerada na projeção dos entornos informacionais, surgindo assim, trabalhos como os dos autores Resmini e Rosati (2011) sobre **Arquitetura da Informação Pervasiva e Ubíqua**, termo revisado e ampliado por Oliveira (2014); trabalhos de Jakob Nielsen, vinculados à **Usabilidade**<sup>18</sup>, onde o mesmo propôs dez diretrizes para o desenho das interfaces para usuários; e trabalhos também como o de Peter Morville, abordando a **Encontrabilidade**<sup>19</sup> da informação em ambiente web, também abordada por Vechiato (2013).

Estes trabalhos e outros, que embora não tragam de forma geral, novos elementos à construção teórica do termo “Arquitetura da Informação”, trazem em si pesquisas vinculadas ao fazer da AI, nessas áreas, estabelecendo uma relação teórico-prática entre elas, a saber, os estudos da AI vinculados aos estudos da Internet das Coisas, a Encontrabilidade da informação, Arquitetura da Informação Pervasiva. Estes estudos e pesquisas em desenvolvimento serão abordados mais adiante neste trabalho.

### 1.2.2. “Linha de Construção Epistêmica ou Epistemológica”

O termo “Arquitetura da Informação”, em seus poucos anos de existência, tem sido usado para propor soluções aos problemas advindos do caos informacional originado pelos avanços tecnológicos alcançados durante a segunda guerra mundial, e tem tido uma

---

<sup>18</sup>“*Usability*” termo em inglês

<sup>19</sup>“*Findibility*” termo em inglês

inevitável e moderada leitura sob um ângulo prático-tecnicista que prevaleceu e ainda prevalece nas definições propostas ao longo do tempo.

Enquanto a Arquitetura da Informação no campo prático continuava a redefinir-se constantemente, na intenção de trazer soluções aos problemas que surgiram com o avanço tecnológico a partir do começo dos anos 2000; despontava na comunidade científica, a necessidade de uma compreensão do termo “Arquitetura da Informação” em seus aspectos epistemológicos e de consolidação enquanto disciplina e campo de conhecimento, o que colaborou para o surgimento de uma Trajetória epistêmica ou de construção epistemológica, neste período.

A grande variedade de enfoques existentes sobre o surgimento do termo, faz com que seja necessário analisar algumas das teorias que se apresentam mais esclarecedoras no que diz respeito, aos diferentes caminhos abordados na construção epistêmica, científica e prática deste campo de estudo.

Dillon (2002), desde o seu posicionamento, defende a existência de duas disciplinas de arquitetura da informação, a “Arquitetura da informação grande” e “Arquitetura da informação pequena”, onde, a pequena seria apenas destinada ao uso na ação de definir campos de metadados e de vocabulários controlados, bem como, na classificação e recuperação da informação voltada única e exclusivamente para seu uso na Web; já a grande, assume ambientes de informação que necessitam ser estruturados em múltiplos níveis, no qual, a experiência da vida do usuário naquele espaço é função direta da Arquitetura da Informação.

Em seu trabalho, Albuquerque (2010), demonstra como exemplos de arquitetura pequena, as definições propostas por Davenport (2001), que entendem que “a arquitetura da informação está composta de ferramentas que adaptam os recursos às necessidades”; por Mcgee e Prusak (1998), que entende que “o produto final de uma arquitetura física ou de informação, é a estrutura que utiliza as tecnologias disponíveis para dar forma ao meio ambiente, de modo que um grupo de atividades humanas possam ser executadas com maior eficiência”; e por Bailey (2003), que assevera que a “arquitetura da informação é a ciência e a arte de estruturar e organizar sistemas de informação de forma a auxiliar os usuários a alcançarem suas metas”.

Um dos principais obstáculos encontrados na hora de construir o corpo teórico, e de conhecimento da Arquitetura da Informação repousa no alto grau de interdisciplinaridade que a mesma apresenta, e na influência de outras disciplinas ou ciências sobre esta. Neste sentido, Dillon (2002) abordou esta realidade, através de um gráfico, onde ele apresenta o elo da Arquitetura da Informação com outras ciências, conforme a Figura 7, a seguir:

**Figura 7:** Arquitetura da Informação e sua relação com outras ciências



**Fonte:** Dillon 2002 (Tradução nossa)

Macedo, (2005) ao pronunciar-se sobre o tema expõe que as áreas que, maiormente se relacionam com a arquitetura da informação são a: Ciência da Computação, Ciência da Informação, Usabilidade e Ergonomia.

Em outra abordagem, Lima-Marques (2006) define a Arquitetura da Informação como “[...] o escutar, o construir, o habitar e o pensar a informação como atividade de fundamento e de ligação hermenêutica de espaços, desenhados ontologicamente para desenhar”; esta pode ser considerada uma definição com um enfoque bem abrangente na abordagem da disciplina.

Macedo (2005), em sua análise, apresenta uma definição onde coloca a Arquitetura da Informação como sendo “[...] uma metodologia de desenho, que se aplica a qualquer ambiente informacional, sendo este compreendido como um espaço localizado em um contexto, constituído por conteúdo em fluxo; que serve à uma comunidade de usuários.”, a autora ainda destaca que “[...] a finalidade da Arquitetura da informação é, portanto, viabilizar o fluxo efetivo de informações por meio do desenho de ambientes informacionais”. (MACEDO, 2005)

Não cabe dúvida da existência de muitos e variados enfoques sob a perspectiva epistêmica, acerca da definição de Arquitetura da informação, o que dificulta a concretização de um marco teórico sistematizado para a disciplina. Lima-Marques e Macedo (2006), no intuito de cobrir a lacuna epistemológica que recai sobre a Arquitetura da informação, propõem um modelo epistemológico e conceitual baseado em camadas, que agrupam diversas ferramentas de análise e compreensão da Arquitetura da Informação, estas camadas são:

**Episteme:** oferece o arcabouço teórico para a determinação dos conceitos a serem adotados em todos os níveis.

**Análise:** refere-se a análise do contexto, considerando os elementos constituintes e do ambiente.

**Tratamento:** refere-se a tratamento dos conteúdos:

- **Representação:** cuida da descrição dos conteúdos por meio de padrões.
- **Armazenamento:** considera as questões de armazenamentos dos estoques de conteúdo.
- **Organização:** cuida dos fluxos de relacionamentos entre os componentes.
- **Recuperação:** considera os mecanismos de recuperação da informação.
- **Aplicação:** permeia os demais na medida em que abarca as ferramentas tecnológicas que atendem a todos os níveis. (LIMA-MARQUES E MACEDO, 2006).

Autores como Albuquerque (2010) e Silveira (2008), apresentam por sua vez, modelos baseados em teorias matemáticas, filosóficas, epistemológicas e lógicas (Teoria das Categorias, Álgebra de Fronteiras) para a construção de uma definição formal para a Arquitetura da Informação.

Muitos foram os autores que dedicaram esforços, durante a última década, na construção de um corpo teórico definido e validado, do termo, “Arquitetura da Informação”, enquanto disciplina. Muitas destas conceitualizações e teorias resultaram

bem abrangentes e interessantes, no entanto, ainda não existe consenso acerca deste fenômeno.

### 1.3. Novas abordagens na Arquitetura da informação

A circunstância histórica onde origina-se a Arquitetura da informação tem sua base no contexto tecnológico, oriundo da segunda guerra mundial e no pós-guerra, em especial, nas tecnologias da informação e comunicação. Isto permite, notadamente, a ampliação da diversidade de fatores de maior ou menor incidência no espaço evolutivo das tecnologias da informação e comunicação:

- Desenvolvimento da eletrônica, as telecomunicações e as tecnologias de satélites;
- O surgimento e rápida expansão no uso da internet como meio de comunicação;
- Nascimento e evolução da WWW;
- Rápida evolução dos dispositivos informáticos (computadores, *notebooks*, *tablets*, *smartphones*, etc.).

Esta realidade representou um progresso no desenvolvimento da sociedade atual, a qual passou de uma sociedade baseada no modo de produção industrial, à uma sociedade baseada em altos níveis de uso e consumo de informação como matéria-prima em seu processo de desenvolvimento científico-tecnológico, passando a ser chamada de: “Sociedade da Informação e do Conhecimento”.

Papel importante neste processo e que ocasionou o surgimento de um paradigma tecnológico, nas palavras de Christopher Freeman (1982), citado por Castells (1999, p.107) poderia traduzir-se no:

[...] agrupamento de inovações técnicas, organizacionais e administrativas inter-relacionadas cujas vantagens devem ser descobertas não apenas em uma nova gama de produtos e sistemas, mas, sobretudo na dinâmica da estrutura dos custos relativos de todos os possíveis insumos para a produção.

Este paradigma ancorava-se na capacidade das tecnologias da informação e comunicação, em criar ligações entre sistemas de informação capazes de gerar, armazenar, processar, recuperar e transmitir informação, utilizando uma linguagem digital, transformando nosso entorno em um ambiente cada vez mais digital. Assim, a criação e aperfeiçoamento dos ambientes de informação digital tornavam-se um elemento a ser considerado neste processo.

Chegado o século XXI, neste contexto de desenvolvimento tecnológico, evolução permanente dos sistemas de informação e crescimento na produção de ambientes de informação digital, as ferramentas, técnicas e teorias utilizadas pela Arquitetura da Informação para dar solução aos diferentes problemas que surgiam, começaram demonstrarem-se insuficientes, e desta forma, tornou-se necessária a análise de novas abordagens capazes de esclarecer a situação-problema e o futuro previsto para a arquitetura da informação.

### **1.3.1. Arquitetura da Informação Pervasiva**

Com os avanços tecnológicos das últimas décadas, o volume de conteúdo disponibilizado na web tem alcançado um tamanho nunca antes imaginado, pois, cada vez mais, as pessoas participam na criação, gerenciamento e compartilhamento de conteúdo, com emergência de “[...] um movimento tecnológico de integração de ambientes de informação físicos com ambientes de informação digital, por meio da criação de camadas informacionais que os intersecciona, facilitando a experiência do sujeito ao percorrê-los” (OLIVEIRA, 2014, p. 18). E as instituições e profissionais da informação têm trabalhado na melhoria da estrutura informacional das organizações, visando organizar e oferecer a seus usuários, a informação pertinente para cada momento, em qualquer ambiente e independente do dispositivo que ele utilize; contexto este, que torna as teorias e práticas da Arquitetura da Informação insuficientes para esta nova demanda.

Neste sentido, surge nos últimos anos o termo “Arquitetura da Informação Pervasiva”, apresentado pelos autores Resmini e Rosati (2011), que em sua obra abordam desde a praticidade à necessidade de criação de novas formas de olhar a Arquitetura da Informação. E segundo Oliveira (2014), estes autores destacaram-se por serem os pioneiros na abordagem do termo, mas, sua obra apóia-se principalmente em sua experiência em projetos de arquiteturas da informação, e é utilizada para exemplificar as necessidades e problemas que apresentam os projetos de AI, quando abordam de forma holística, suas propostas.

Oliveira (2014) em sua obra levanta vários questionamentos, partindo de uma perspectiva de construção teórica, que questiona se a Arquitetura da Informação Pervasiva é uma abordagem, ou uma nova visão da AI, ou uma ciência, ou ainda, uma disciplina científica. E, durante toda a obra, o autor disserta sobre o tema e mais adiante a define

como sendo “[...] uma abordagem teórico-prática da disciplina científica pós-moderna Arquitetura da Informação” (OLIVEIRA, 2014, p. 166), propondo, então, uma definição formal da mesma:

[...] trata da pesquisa científica e do projeto de ecologias informacionais complexas. Busca manter o senso de localização do usuário na ecologia e o uso de espaços, ambientes e tecnologias de forma convergente e consistente. Promove a adaptação da ecologia a usuários e aos novos contextos, sugerindo conexões no interior da ecologia e com outras ecologias. Facilita a interação com conjuntos de dados e informações ao considerar os padrões interoperáveis, a acessibilidade, a usabilidade, as qualidades semânticas e a encontrabilidade da informação, portanto deve buscar bases na Ciência da Informação. (OLIVEIRA, 2014, p. 166).

Nesta nova abordagem, a AI tenta renovar e reformular conceitos, teorias e práticas, que sejam suficientes para compreender todo este fenômeno de contínuas mudanças tecnológicas através da criação e construção de “[...] ecologias informacionais complexas, que integram e articulam de forma holística espaços, ambientes, tecnologias, artefatos tecnológicos e sujeitos” (OLIVEIRA, 2014, p. 170).

### **1.3.2. Encontrabilidade da Informação**

O processo de encontrar ou achar alguma informação, está, indissolavelmente, ligado à uma forte necessidade do indivíduo (declarada ou não), em satisfazer uma lacuna de conhecimento nele criada, como resposta à uma situação em um determinado contexto. Na atualidade, a grande quantidade de informação disponível na web, produto do considerável aumento nos avanços tecnológicos e comunicacionais, bem como, da ampla participação dos usuários atuais, na produção e criação de conteúdo na web, constitui-se em um dos principais problemas, na hora de projetar a Arquitetura da Informação de um ambiente informacional.

[...] a Arquitetura da Informação agrega estudos de usabilidade, acessibilidade e comportamento informacional, os quais, quando aplicados em conjunto, possuem subsídios teóricos e práticos adequados para o projeto e para a construção de ambientes informacionais digitais. (VECHIATO; 2013, p19)

Nos dias atuais, no momento de projetar a Arquitetura da Informação de um ambiente informacional é importante ter em consideração, a relação que se estabelece entre “[...] ambientes/sistemas de informação e sujeitos informacionais”. (VECHIATO; 2013, p18).



Nesse sentido, Morville (2005) apud (VECHIATO, 2013, p. 18) coloca a encontrabilidade, como sendo um elemento essencial que relaciona “[...] a efetividade do funcionamento dos ambientes/sistemas de informação e as características e experiências dos sujeitos”.

Encontrabilidade ou *Findability* é um termo introduzido por Morville (2005, p. 4) para referir-se à capacidade de uma informação ser encontrada pelos usuários em um ambiente informacional. Ele a define como:

- 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 VECHIATO,2013)

Porém, segundo Vechiato (2013, p. 169), a Encontrabilidade da Informação é um “[...] elemento que se situa entre as funcionalidades de um ambiente informacional tradicional, digital ou híbrido e as características dos sujeitos [...]” estando relacionada:

[...] aos processos que compõem o fluxo infocomunicacional, desde a produção até à 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).

A definição de ambos os autores sobre Encontrabilidade da Informação, deixa claro que a mesma vai depender do estado psicossocial do indivíduo no momento da busca e da qualidade dos sistemas de busca e navegação dos ambientes de informação. Porém, não será sempre que os mecanismos e técnicas de busca irão auxiliar o usuário no encontro da informação, pois, muitas vezes, ele não tem conhecimento de suas reais necessidades de informação, e, durante a navegação, pode-se descobrir informações que o usuário nem sabia que necessitava, dando origem a um novo comportamento deste, nos processos de busca e navegação.

### **1.3.3. Arquitetura da Informação e a Internet das coisas**

O cenário de evolução tecnológica na qual encontra-se inserida a sociedade atual, tem suscitado várias mudanças no comportamento do indivíduo para com o entorno social.

A criação de tecnologias capazes de transgredir as fronteiras entre ambientes de informação analógicos e digitais, através de uma conectividade e interatividade que facilite a transferência de informação entre pessoas, pessoas-objetos e objetos-objetos, constitui um dos fenômenos resultantes do que se tem chamado de Computação Ubíqua.

Idealizada por Weiser, (1991), a Computação Ubíqua é definida por ele como sendo “quaisquer objetos com capacidades computacionais que poderiam integrar-se entre si de forma oculta no ambiente, para a facilidade na realização das tarefas diárias” sendo esta, a responsável pela convergência entre os ambientes analógicos e digitais. Considerada também como o ponto de encontro entre a computação pervasiva e a computação móvel, a computação ubíqua é a base de outro fenômeno na evolução tecnológica, a chamada, Internet das Coisas<sup>20</sup>. Este termo é apresentado por Ashton (2009) em seu artigo “*That 'Internet of Things' Thing*” afirmando que:

[...] a idéia original da Internet das coisas previa a conexão de todos os objetos físicos à Internet, com capacidade de capturar informações por meio de identificação por radiofrequência (RFID) e tecnologias de sensoriamento – as quais os permitiriam observar, identificar e compreender o mundo independentemente das pessoas e suas limitações de tempo, atenção e precisão. (MACEDO e LIMA-MARQUES, 2015).

A Internet das Coisas apresenta um enorme potencial para o desenvolvimento das atividades diárias dos indivíduos em diversas áreas, como afirma Lacerda e Lima-Marques (2015), ela apresenta “[...] soluções capazes de promover desenvolvimento econômico, sustentabilidade e qualidade de vida [...]”, partindo da capacidade dos objetos de realizar tarefas de forma independente. No entanto, desde a perspectiva de análise da AI, este fenômeno determina novos rumos para a disciplina, tendo como tarefa principal, projetar ambientes de informação, onde ambientes analógicos e digitais conversem em função de facilitar a vida do indivíduo:

A questão central de interesse da Internet das Coisas para a Arquitetura da Informação, na qualidade de disciplina da Ciência da Informação, é a concretização de um mundo onde o processamento de informações estará em toda parte. São novos espaços de informação, com diferentes propriedades, que precisam ser compreendidas e arquitetadas. A Internet das Coisas requer de uma abordagem humanista e sistêmica, baseada essencialmente em princípios, com vistas a evitar soluções pautadas em valores comerciais ou tecnicistas (LACERDA; LIMA-MARQUES, 2015).

---

<sup>20</sup>Termo em Inglês: *Internet of Things (IoT)*, *Internet of Everything (IoE)*, *Internet of Objects*

Este novo contexto, onde os objetos adquirem a possibilidade de manter-se interligados e transmitir, captar, compartilhar e armazenar informações, transforma de maneira acentuada a forma como as pessoas atuam no mundo.

Este fenômeno provoca uma quebra de paradigmas no que diz respeito à forma tradicional de fazer Arquitetura da Informação, coincidindo com a visão antes referida neste trabalho, e que diz respeito à proposta de Resmini e Rosati de uma Arquitetura de Informação Pervasiva que considerasse as experiências *cross-channel*<sup>21</sup>, na qual os usuários atuais interatuam.

Lacerda e Lima-Marques (2015) observam que a comunidade de Arquitetura da Informação está se movendo em direção à expansão **das visões de mundo**, de seu escopo de atuação e de suas motivações:

---

<sup>21</sup>Termo que geralmente se refere à vinculação entre os diferentes meios de entretenimento de marca e conteúdo como: filmes, programas de TV, publicidade e jogos. Outros termos usados são “cross-media” ou “transmedia”

**Quadro 1:** Resumo da construção e evolução do termo Arquitetura da Informação

Períodos	Caraterística	Produção Bibliográfica
<b>“Linha de Construção Metodológica e Tecnicista” ou “Empírico-Pragmática”</b>		
<b>1970-1994</b>	<p>A Arquitetura da Informação surge desde duas perspectivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a dos designers de informação: que a enxergavam como a encarregada de desenhar as estruturas organizativas de informação para melhorar os resultados visuais de nosso entorno informativo.</li> <li>• a dos analistas e designers de sistemas: a enxergavam como um modelo de organização das interações entre os sistemas de informação empresariais para alcançar uma integração entre processos e produtos de informação.</li> </ul>	<p><b>Wurman, R. S.</b> (1975)  <b>Wetherbe, J. C. e Davis, G. B.</b> (1983)  <b>Vogel, D. R. e Wetherbe, J. C.</b> (1984)  <b>Dickson, G. W. e Wetherbe, J. C.</b> (1985)  <b>Brancheau, J. C. e Wetherbe, J. C.</b> (1986)  <b>Wetherbe, J. C.</b> (1987)  <b>Brancheau, J. C.; Schuster, L. e March, S. T.</b> (1989)  <b>Vogel, D. R. e Wetherbe, J. C.</b> (1991)  <b>Miller, P. L.; Clyman, J. I.; Paton, J. A. e Powsner, S. M.</b> (1992)</p>
<b>1995-2000</b>	<p>Identificam-se um conjunto de rasgos comuns que delineiam uma aproximação empírica à noção de desenho de informação para a web.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se reconhece a diferença que supõe este meio frente a outros sistemas e entornos de produção de documentos.</li> <li>• se estabelece, como característica principal destes sistemas de documentos, a existência de um usuário final que interage de forma dinâmica com o conteúdo informativo e com serviços de valor agregado através de uma interface expressamente dedicada a este fim.</li> <li>• se reconhece este processo como informativo, baseado em documentos digitais.</li> <li>• se assina-la a necessidade de desenvolver uma aproximação metodológica rigorosa para alcançar os objetivos fixados.</li> </ul>	<p>• <b>Sano, D.</b> (1996)  • <b>Powell, T. A.; Jones, D. L. e Cutts, D. C.</b> (1998)  • <b>Fleming, J.</b> (1998)  • <b>Rosenfeld, L.; Morville, P.</b> (1998)  • <b>Burdman, J.</b> (1999)  • <b>Lynch, P. J.; Horton, S.</b> (1999)  • <b>Spool, J.; Scanlon, T.; Schroeder, W.; Snyder, C.; Deangelo, T.</b> (1999)  • <b>Lowe, D.; Hall, W.</b> (1999)  • <b>Pearrow, M.</b> (2000)  • <b>Nielsen, J.</b> (2000)  • <b>Reiss, E. L.</b> (2000)</p>

Períodos		Caraterística	Produção Bibliográfica
2001 - 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitetura da Informação Clássica (Resmini e Rosati 2011).</li> <li>• Abordagem Pervasivo (Oliveira, 2014).</li> </ul>	<p>Reafirma-se como disciplina, já possui um copo próprio de métodos e técnicas, tendo alcançado uma aceitação social e profissional da qual carecia no começo.</p> <p>Consolida-se o esquema clássico proposto por Rosenfeld e Morville formado pela organização e estrutura dos conteúdos informativos, sistemas de etiquetação, de busca e de metadados.</p> <p>Aprofundamento da integração, da arquitetura da informação com outras disciplinas envolvidas no desenho de produtos e ambientes de informação digital.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veen, J. (2001)</li> <li>• Donelly, V. (2001)</li> <li>• Goto, K.; Cotler, E. (2002)</li> <li>• Morrogh, E. (2002)</li> <li>• Rosenfeld, L.; Morville, P. (2002)</li> <li>• Wodtke, C. (2002)</li> <li>• Garret, J. J. (2002)</li> <li>• Dijk, P. (2003)</li> <li>• Duyne, D. K.; Landay, J. A. e Hong, J. I. (2003)</li> <li>• Gilchrist, A.; Mahon, B. (eds.). (2004)</li> </ul>
2005 - 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitetura da Informação Pervasiva e Ubíqua (Resmini e Rosati 2011).</li> <li>• Abordagem Pervasivo (Oliveira, 2014).</li> </ul>	<p>Percebe-se uma redução na produção teórica ou metodológica da disciplina, assim como, um aumento no interesse por aqueles aspectos relacionados à experiência de usuários, aos ambientes de informação digital, e e aos dispositivos que estes utilizam (tablets, tecnologia móvel, notebook, etc.) com o objetivo de desenhar produtos que melhor se adequem a eles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morville, P. (2005)</li> <li>• Tidwell, J. (2005)</li> <li>• Morville, P.; Rosenfeld, L. (2006)</li> <li>• Cooper, A.; Reimann, R. e Cronin, D. (2007)</li> <li>• Batley, S. (2007)</li> <li>• Kalbach, J. (2007)</li> <li>• Rubin, J.; Chisnell, D. e Spool, J. (2008)</li> <li>• Tullis, T.; Albert, W. (2008)</li> <li>• Wodtke, C.; Govella, A. (2009)</li> <li>• Weinscheck, S. M. (2009)</li> <li>• Ding, W.; Lin, X. (2009)</li> <li>• Krug, S. (2009)</li> <li>• Unger, R.; Chandler, C. (2009)</li> <li>• Morville, P.; Callender, J. (2010)</li> </ul>

Períodos		Caraterística	Produção Bibliográfica
2011 - 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitetura da Informação Pervasiva e Ubíqua (Resmini e Rosati 2011).</li> <li>• Abordagem Pervasivo (Oliveira, 2014).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emergência de novas ações teóricas e práticas na disciplina, cuja preocupação se fixa na pervasividade da informação em ambientes de informação analógicos, digitais ou híbridos</li> <li>• Construção de novas formas de pensar a AI, expondo novas técnicas, métodos e metodologias que direcionaram a Arquitetura da Informação a espaços além da Web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resmini A. Rosati, L.</b> (2011)</li> <li>• <b>Camargo, L. S. A.; Vidotti, Silvana A. B. G.</b> (2011)</li> <li>• Dade-Robertson, M. (2011)</li> <li>• <b>Stackowiak, R.; Licht, A.; Mantha, V. e Nagode, L.</b>(2011)</li> <li>• <b>Russell-Rose, T., Tate T.</b> (2013)</li> <li>• <b>Resmini A.</b> (2014)</li> <li>• <b>Xu, L. D.</b> (2015)</li> <li>• <b>Saravanan, T.</b> (2012)</li> <li>• <b>Rosenfeld, L., Morville, P. e Arango, J.</b> (2015)</li> <li>• <b>Macedo, F. L. O.</b> (2015)</li> </ul>
<b>“Linha de Construção Epistémica ou Epistemológica”</b>			
2000 - 2016		<p>A construção do arcabouço epistemológico da AI, concentra-se principalmente em duas dimensões (Arquitetura e Informação), sendo estas as mais abordadas por aqueles que buscam sustentar teórica e conceitualmente esta área de conhecimento.</p> <p>Surge assim uma preocupação com a construção de um debate entorno dos princípios e definições fundamentais da Arquitetura da Informação, assim como, na criação de instrumentos formais para abordar a problemática epistemológica da sua concepção enquanto disciplina e campo de estudo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Asilomar Institute For Information Architecture</b> (2002)</li> <li>• <b>Dillon, A.</b> (2002)</li> <li>• <b>Dillon, A.</b> (2003)</li> <li>• <b>Bailey, S.</b> (2003)</li> <li>• <b>Chiou, F.T.</b> (2003)</li> <li>• <b>Macedo, F. L. O.</b> (2005)</li> <li>• <b>Lima-Marques, M.; Macedo, F. L. O.</b> (2006)</li> <li>• <b>Siqueira, A. H.</b> (2008)</li> <li>• <b>Albuquerque, A. R. R.</b> (2010)</li> <li>• <b>Siqueira, A. H.</b> (2012)</li> <li>• <b>Macedo, F. L. O.</b> (2015)</li> <li>• <b>Oliveira, H. P. C.</b> (2014)</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Tramullas (2001, 2004 e 2010); León (2008), Resmini e Rosati (2011) e Oliveira (2014)

No **Quadro 1**, apresenta-se um resumo, que aborda as linhas de construção e evolução do termo “Arquitetura da Informação” apresentadas neste trabalho e, tendo como premissa, as concepções delineadas pelos autores (León, 2008), (Resmini e Rosati 2011) e (Oliveira, 2014). Também foram considerados, os trabalhos de Tramullas (2001, 2004 e 2010) onde ele faz um resumo da produção científica por etapas, e traz um levantamento e análise das principais obras e autores que contribuíram para a construção do termo.

Nos objetivos definidos para este trabalho buscava-se melhorar o processo de Encontrabilidade da Informação, a partir da incorporação dos Sistemas de Recomendação em Projetos de Arquitetura da Informação, para os ambientes de informação digital dos CRAIs como novo modelo de Bibliotecas Universitárias, é por isso que, no decorrer desta pesquisa seguiu-se a linha de construção Metodológica/Empírico-Pragmática anteriormente definida, pois, a intenção é apresentar um modelo que apoie os processos de recuperação da informação nos sistemas de informação das bibliotecas universitárias.

# 2

---

## **AMBIENTES DE INFORMAÇÃO DIGITAIS NAS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS**



*Las bibliotecas universitarias son organizaciones complejas, con múltiples funciones. No obstante, su propósito fundamental es: proporcionar acceso al conocimiento - lo que le permitirá al estudiante, profesor o investigador realizar sus estudios a lo largo de la vida.*

**Murilo Bastos da Cunha**

Após os anos 60, no século passado, a sociedade vem experimentando mudanças extraordinárias no que diz respeito ao desenvolvimento da humanidade. E, a grande responsabilidade deste fenômeno é atribuída à revolução tecnológica que se inicia com o fim da segunda guerra mundial, o acelerado processo tecnológico, a introdução das TIC, o surgimento e posterior popularização da internet e, o valor dado ao uso da informação, modificaram o modelo social predominante até a época.

Este fenômeno transcendeu todas as fronteiras das atividades humanas, convertendo-se em um verdadeiro motor de desenvolvimento. E, uma das áreas que se viu mais afetada por este processo de transformação, foi a do ensino superior, que acompanhado das mudanças que impôs o novo modelo econômico e social, gerou a necessidade de revisão dos métodos e metodologias que regiam os processos de ensino-aprendizagem neste nível educacional. No livro "*Making a Difference: Australian International Education*", Goddard (2012) estima que no mundo todo, o número de estudantes inscritos no ensino superior, que em 2010 foi de 178 milhões, poderá chegar a 262 milhões em 2025.

Diante deste contexto, as universidades, consideradas, as instituições representativas do ensino superior de um país, e que se constituem como verdadeiros elementos-chave no desenvolvimento político, econômico e social de qualquer nação, têm sido compelidas a converter-se em ferramenta indispensável para o progresso da humanidade e assim, combater a desigualdade e fortalecer o já crescente desenvolvimento econômico, priorizando sempre os processos de aprendizagem como motor do desenvolvimento social, além de proporcionar uma educação para toda a vida, baseada, principalmente, nos quatro pilares da educação propostos por Delors (1996) em seu

relatório à UNESCO: “[...] - aprender a aprender, - aprender a fazer, - aprender a viver junto, aprender a viver com os outros, - aprender a ser.”<sup>22</sup> (tradução nossa).

Neste processo de mudanças, as universidades contam com uma aliada que as tem acompanhado desde seu surgimento, e mesmo antes, da consolidação destes, como centros de ensino superior, as “Bibliotecas Universitárias”. Estas instituições foram consideradas por muito tempo, as responsáveis pela proteção, manutenção e custódia do acervo documental que reunia o conhecimento gerado pela sociedade. No entanto, com o decorrer dos anos esta função foi mudando, fato este, reconhecido e abordado no “Seminário Regional sobre desenvolvimento das bibliotecas universitárias na América Latina”, no ano de 1963, onde foram levantadas questões, que deram destaque ao papel fundamental das bibliotecas universitárias em sua relação com a universidade, quando se afirmou que: “[...] a) o nível dos países depende do nível alcançado pelo ensino superior, b) o ensino superior depende da forma em que as universidades cumprem seus fins, e c) as universidades serão o que forem suas bibliotecas universitárias” (UNESCO, 1963, p. 20)<sup>23</sup> (tradução nossa).

## **2.1. As Bibliotecas Universitárias: breve história**

As Bibliotecas Universitárias surgem pela primeira vez na idade média, em pleno século XII, vinculadas ao surgimento das universidades como centros de ensino, tendo no início como principal função, a proteção do patrimônio documental da humanidade, para oferecer-lo a seus usuários, principalmente, a estudantes e professores com o intuito de oferecer uma formação prática no uso de livros, que os capacitava para exercer uma profissão, e dela, garantir seu sustento.

Sendo definida pela *American Library Association*<sup>24</sup> como; “[...] uma combinação orgânica de pessoas, coleções e instalações, cujo propósito é ajudar a seus usuários no

---

<sup>22</sup>[...] - *aprender a conocer, - aprender a hacer, - aprender a vivir juntos, aprender a vivir con los demás, - aprender a ser.*”

<sup>23</sup>“[...] a) *el nivel de los países depende del grado alcanzado por su educación superior, b) la educación superior depende de la forma de cumplir sus fines las universidades, y c) las universidades serán lo que sean las bibliotecas universitarias*”

<sup>24</sup>*American Library Association*: Associação Americana de Bibliotecas.

processo de transformar a informação em conhecimento [...]”<sup>25</sup> (ALA, 1989, p. 2) (Tradução nossa).

As bibliotecas universitárias sempre tiveram um forte vínculo com o desenvolvimento das universidades e o papel que estas desempenham para o avanço da sociedade. Vários, foram os momentos históricos que marcaram o longo caminho das bibliotecas universitárias pela história.

Nos início, universidades e bibliotecas universitárias tinham um caráter religioso, produto das primeiras universidades terem surgido no seio de instituições religiosas, fator esse que mudou ao longo do tempo, após, estas instituições sofrerem mudanças no aspeto económico, social, científico, e intelectual, bem como, devido à incidência de momentos históricos importantes, que resumidos brevemente nos levam à: três revoluções científico-tecnológicas, duas guerras mundiais e o impacto dos avanços científicos e tecnológicos derivado destas, assim como, à introdução das TIC em suas práticas nos últimos anos. Tudo isso, tem povoado as bibliotecas universitárias de grandes fundos bibliográficos, marcados, principalmente, pelo caráter científico destes, ratificando-as como um espaço propício para dar suporte ao desenvolvimento de pesquisas e o apoio à docência dentro das universidades.

Analisando o percurso histórico das bibliotecas universitárias e tendo como principal foco de análise, suas funções e os fatores que influenciaram o seu desenvolvimento, e ainda como elemento norteador os três paradigmas (Físico, Cognitivo e Socio-Cognitivo) propostos por Capurro (2003), pode-se identificar, ao menos, quatro períodos nos quais estas instituições sofreram significativas mudanças que marcaram sua evolução:

1. **Idade média – início do século XIX:** este período caracterizou-se pelos processos de conservação, salvaguarda e custódia do conhecimento depositado nos seus fundos documentais, e por este motivo o acesso aos documentos era restrito somente a alunos e professores da instituição universitária. Ao mesmo tempo,

---

<sup>25</sup>“*It is an organic combination of people, collections, and buildings, whose purpose is to assist users in the process of transforming information into knowledge.*”

acreditava-se que quanto maior fosse o fundo bibliográfico, maior o valor da biblioteca, atribuindo assim, grande importância aos documentos e não às necessidades de informação dos usuários. Alguns fatos históricos que marcaram o desenvolvimento científico neste período foram, a revolução industrial ocorrida entre 1760 e 1830, com todos os seus avanços tecnológicos; a invenção da prensa; o nascimento da imprensa moderna; a criação e publicação por parte das sociedades científicas, de revistas como meios de fomento do debate científico e da comunicação dos avanços científicos, da propagação das idéias do iluminismo francês, dentre outras.

2. **Segunda metade do século XIX - primeira metade do XX:** caracterizou-se pela abertura das coleções ao público, permitindo um maior acesso aos documentos e um considerável aumento nos serviços de informação. No contexto biblioteconômico, surgem novos modelos documentais; surgem as bibliotecas especializadas; surge a proposta de uma nova ciência para substituir a biblioteconomia, “a Documentação de Paul Otlet”; surgem novas tendências na forma de interação das bibliotecas com a sociedade e seu papel no desenvolvimento da mesma; surgem as associações dos profissionais de biblioteconomia (*American Library Association, Special Library Association, International Federation of Library Association*), o que, por sua vez, evidencia a urgente necessidade de formar profissionais na área, através de estudos especializados. Fatos científicos marcam esta época, todos relacionados à 2ª Revolução Industrial, às ondas de tecnologias, aos avanços científicos, à correspondente informação científica oriunda das duas guerras mundiais, e do aparecimento das ciências sociais com forte influência de um paradigma físico, tendo o positivismo, o pensamento marxista como base, e o idealismo e o pragmatismo norte-americano como principais correntes filosóficas.
3. **Segunda metade do Século XX - década dos anos 90:** caracteriza-se pelo surgimento da Ciência da Informação como novo campo de conhecimento, atribuindo grande importância aos processos de comunicação e de gestão, uso e transmissão da informação, tendo como base de sustentação, a “Teoria Matemática da Comunicação” ou “Teoria da Informação” de Claude Shannon e Warren Weaver

de 1948. O desenvolvimento tecnológico da época destacou-se pela automatização dos processos e serviços bibliotecários (sistemas de busca e recuperação da informação, dentre outros), surgindo assim, novos modelos de bibliotecas (digitais, eletrônicas e virtuais). As bibliotecas universitárias por sua vez, consolidam seu papel de apoio à docência, criando novos serviços e produtos de informação. Este é um período em que se destacou também, pela análise do conceito de informação em sua relação com o estado cognitivo e social da pessoa que a gera e a usa, o que está vinculado ao surgimento nas ciências sociais, dos paradigmas cognitivo e sócio-cognitivo, que se interessam pela análise do papel do usuário na sociedade e em conhecer sua realidade, e sua capacidade de questionar a integridade dos resultados fornecidos pela ciência.

4. **Século XXI:** Os processos de gestão, medição e socialização da informação atingem seu auge, nesta etapa, as bibliotecas universitárias, são submetidas à uma mudança radical na forma de projetar seus serviços e produtos informativos. Em sua essência, as bibliotecas universitárias mantinham seu papel de apoio à docência e à pesquisa, mas o novo contexto exigia um novo comportamento, onde convivessem ambientes virtuais e tradicionais, assumindo também novas funções, enquanto formadora, pesquisadora, pedagoga e gerenciadora destes novos ambientes. Neste período, reforça-se a influência do paradigma sócio-cognitivo nas ciências sociais, concentrando seus esforços nos estudos das relações sociais dos indivíduos, no contexto em que estão inseridos e em como a informação os influencia.

Por sua vez, Vianna (2013, p.12), traz a sua visão da evolução histórica das Bibliotecas Universitárias, e divide essa evolução em três grandes períodos:

- **Do século XII ao início do século XX:** chamando-a de **Biblioteca Tradicional, que compreende**, da origem das universidades (1080) até o começo do processo de automação (~1960/70), com foco no acervo.
- **Até o final do século XX:** chamando-a de **Biblioteca Automatizada**, com foco na redução do trabalho manual, através do desenvolvimento de software para a localização e o empréstimo do acervo.
- **A partir do século XXI:** chamando-a de **Biblioteca ubíqua** e de uso autônomo, destacando-se pelo desenvolvimento de software para

adquirir, localizar, emprestar e acessar a informação de forma remota e focada na informação, no acesso on-line e na autonomia do usuário.

Sem dúvida, o papel das TIC nas bibliotecas universitárias, junto ao desenvolvimento e quebra de paradigmas do ensino superior e, no cumprimento do seu rol de compromissos para com a sociedade, converteu esta instituição, ao longo dos anos, em um componente imprescindível aos processos docente-educativos nas universidades, sendo “um sistema de informação que é parte de um sistema mais amplo, que poderia ser chamado de sistema de informação acadêmico, no qual, a geração de conhecimentos é o objeto da vida universitária” (FUJITA, 2005, p.1-2).

É por isso que as Bibliotecas Universitárias são consideradas, o maior espaço e ambiente informacional de uma universidade, geralmente com presença nos meios digital e analógico. Sendo a maior referência no que diz respeito à busca, acesso, disseminação, organização, armazenamento e gestão da informação, onde através das suas salas e espaços, os usuários acessam de forma geral àquela informação de que precisam, contando para isso com serviços, recursos e produtos informacionais vinculados a processos que permitem cumprir com seus objetivos.

Por outro lado, como bem expressa Fujita (2005, p.7) “[...] o momento atual vivido pelos Sistemas de Informação exige o estabelecimento de um Programa de Gestão de Informação e de Pessoas, que considere a cultura da Instituição acadêmica, inserindo-a na Sociedade da Informação, resultado da Globalização vivida pela humanidade”.

Segundo Bisset (2012, p. 10), já desde a década dos 90, países como o Reino Unido, Estados Unidos, Austrália e Espanha começaram a perceber o futuro das bibliotecas universitárias no novo contexto, reavivando o debate sobre um modelo de biblioteca universitária denominada “*Learnings Resource Centre*” ou “*Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación*” (CRAI - pelas suas siglas em espanhol), que reúnem em si, todos aqueles serviços universitários voltados para ao apoio das atividades docentes, culturais, educativas e de pesquisas de estudantes, professores, pesquisadores e outros atores do convívio informativo das universidades. Cabe destacar o papel predominante que cumprem as TIC, na mudança de filosofia de trabalho deste novo modelo de biblioteca universitária.

## **2.2. O CRAI como novo modelo de Biblioteca Universitária.**

Como visto na seção anterior, nas últimas décadas do século XX e início do século XXI, as bibliotecas universitárias assumem uma mudança radical, provocada por diferentes fatores no que diz respeito a seu estilo de trabalho, costumes e desenvolvimento das suas funções para com a sociedade.

A introdução das TIC no contexto universitário, a constante fusão entre as diferentes disciplinas do saber científico, a crescente disparidade existente entre - os programas de estudos aplicados nas universidades e as competências necessárias para o desempenho dos formados no contexto laboral - advém de uma ruptura de paradigmas no contexto do ensino superior, que muda de um sistema concentrado totalmente na figura do professor como principal elemento para garantir o processo de aprendizagem, para uma proposta de criação de um sistema, capaz de oferecer aos estudantes "... melhores oportunidades para buscar e achar o seu próprio âmbito de excelência..." (LA SORBONA, 1988).

Esta nova forma de conceber o ensino superior facilitaria aos estudantes, ter acesso às ferramentas necessárias para se movimentarem, através da multidisciplinaridade que marcam as ciências na atualidade, e visando dotá-los de iniciativas para desenvolver a sua capacidade de autoformação e adaptação às constantes mudanças que a sociedade da informação demandava.

Neste cenário, as bibliotecas universitárias convertem-se em elementos vitais para as universidades alcançarem seus objetivos, isto devido à sua capacidade e já formada experiência na organização, gerenciamento e disponibilização dos recursos de informação vinculados aos processos docentes-educativos, porém, estas instituições foram convocadas a adotar um papel ainda mais proativo dentro do contexto universitário, chamadas a converter-se em espaços de geração de conhecimento, apoio à docência, à pesquisa, e a se submergirem completamente no aproveitamento das vantagens que ofereciam as TIC, no uso, gestão, armazenamento e distribuição da informação, deixando para trás um estilo de trabalho que as marcou como simples centros de gestão e acesso a recursos impressos.

Surgem assim, na década dos 90 nos Estados Unidos os *Informations Commons* (IC), consideradas zonas abertas com estações de trabalho de acesso geral, e onde se oferecia acesso aos recursos, produtos e serviços de informação da universidade sem restrições. Estes centros, logo evoluíram e se transformaram nos *Learnings Commons* (LC), ou *Learnings Research Centres* (LC), considerados espaços desenhados para fomentar o intercâmbio de conhecimento entre os usuários e propiciar a aprendizagem.

Já os *Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación* (CRAI), é uma conceitualização feita pela REBIUN (2003) para definir estes novos modelos como “[...] entornos dinâmicos nos quais se integram todos os recursos que dão suporte ao aprendizado e à pesquisa nas universidades [...]”. (Tradução Nossa).

Este novo modelo de Biblioteca Universitária traz como principal proposta, uma mudança na filosofia de trabalho que vinham adotando estas instituições, agora, diante da necessidade de dar resposta às demandas de um novo tipo de Universidade, com novas exigências e novos objetivos.

Taladriz (2004, p.3) apresenta os CRAI como sendo um:

“Lugar de encontro da comunidade para **intercambiar informação** e explorar idéias; uma **infraestrutura física e virtual** que junta as **novas tecnologias** com os recursos tradicionais de informação; um serviço que se ocupa do **desenvolvimento das habilidades informacionais**, sobre o todo dos estudantes; um **novo modelo** que redefine os serviços da biblioteca em resposta ao impacto do **mundo digital** e à mudança nas necessidades dos usuários” (tradução e grifos nossos)<sup>26</sup>

Destaca-se nestas definições, a importância que os autores dão à necessidade de criar novos espaços e ao uso imprescindível das TIC, na criação de serviços de informação, capazes de integralizar em um ambiente só, serviços até agora dispersos em diferentes ambientes dentro da universidade (serviços informáticos, biblioteca, serviços editoriais e de publicações), além disso, ressaltam também, a necessidade de criar serviços voltados

---

<sup>26</sup>“Lugar de encuentro de la comunidad para intercambiar información y explorar ideas; una infraestructura física y virtual que une las nuevas tecnologías con los recursos tradicionales de información; un servicio que se ocupa del desarrollo de las habilidades informacionales, sobre todo entre los estudiantes; un nuevo modelo que redefine los servicios de la biblioteca en respuesta al impacto del mundo electrónico y en respuesta al cambio en las necesidades de los usuarios”



para o desenvolvimento das competências informacionais dos usuários, dotando-os de ferramentas que lhes permitam fazer uma melhor busca, recuperação, seleção e uso da informação disponível, nas palavras de Mac Kee (2005, p.1) “[...] serviços de alfabetização múltipla, laboratórios de informática e línguas, edição de vídeos, pacotes estatísticos, gerenciamento de bases de dados e de conteúdo, elaboração de guias e materiais didáticos.”

Outro elemento a destacar-se nas definições supracitadas, refere-se às funções que segundo os especialistas devem cumprir este novo modelo de biblioteca. Nesse sentido, se evidencia uma tendência a dar um maior destaque ao papel das bibliotecas universitárias no que diz respeito à docência e à pesquisa, e a função sócio-cultural que estes centros desenvolvem na sociedade, ou como foi afirmado por Domingo, (2005, p.44) “[...] deixa de fora à biblioteca universitária, ao silenciá-las, de um conjunto de atividades que se enquadram no que poderíamos chamar de terceira função da biblioteca: o serviço à comunidade...”

Este novo modelo de Biblioteca Universitária abordado neste trabalho, em função da distribuição dos seus espaços, Moreira (2009) estabelece uma classificação de 03 tipos considerando a localização dos serviços tradicionais:

- a) **Centralizados:** todos os serviços estão localizados em um único prédio universitário.
- b) **Descentralizados:** os serviços estão localizados fisicamente em prédios distintos do campus universitário.
- c) **Mistos:** está caracterizado por ter um CRAI localizado em uma única sede, mas com alguns serviços dispersos.

A isto Mac Donald (2004) agrega que, estas edificações devem cumprir com 10 princípios fundamentais, na opinião do autor devem ser;

- Funcionáveis
- Adaptáveis
- Acessíveis
- Variáveis
- Interativos
- Criativos
- Seguros
- Eficientes

- Conectáveis
- Respeitosos do meio ambiente

Por outro lado, os espaços, e ambientes de informação digital a serem construídos para este novo modelo de Bibliotecas, devem estar voltados à centralização e disponibilização de uma maior visibilidade e acessibilidade aos serviços de informação online, facilitando para seus usuários o processo de busca, recuperação, uso, difusão, distribuição, compartilhamento, encontro e avaliação da informação armazenada nestas instituições, seja esta digital ou não.

Porém, na ampla literatura desenvolvida entorno do surgimento, criação, desenvolvimento e consolidação dos CRAI, como novo modelo de Bibliotecas Universitárias, existe um elemento no qual os autores aplicam maior ênfase; a necessidade de um espaço ou entorno virtual (entenda-se para esta tese ambiente de informação digital), que permita oferecer serviços de informação digital, no entanto; não fica claro a que se referem, ou quais elementos comporiam este novo espaço digital, visto que as bibliotecas universitárias já ofereciam, acesso a recursos digitais antes de surgirem os CRAI.

Diante desta questão Medina e Vicente (2008, p.4) esclarecem que, o entorno digital de um CRAI se baseia...

[...] na criação de uma infraestrutura de suporte à toda a informação da universidade, que permitirá um acesso rápido e fácil a todos os conteúdos gerados pela universidade e sua reutilização em qualquer uma das plataformas ou sistemas vinculados às diferentes atividades da vida universitária. Isto supõe fazer uso de padrões comuns e protocolos, e aplicações abertas que permitam compartilhar facilmente a informação e criar novos e inovadores serviços, definirem um sistema único de acesso e autorização aos recursos e uma "modelização" comum da informação que permita uma navegação intuitiva e fácil, e sua reutilização nos diferentes canais de difusão e uso, capaz de ser personalizada para satisfazer as distintas necessidades de comunicação dos diferentes usuários nas distintas situações de trabalho que se encontrarem. (Tradução nossa)<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup>[...]sería la creación de una infraestructura de soporte a toda la información de la universidad, que permitiera un acceso rápido y fácil a todos los contenidos generados por la universidad y su reutilización en cualquiera de las plataformas o sistemas de cada ámbito de actividad. Ello supone utilizar estándares comunes y aplicaciones abiertos que permitan compartir fácilmente la información y crear nuevos e innovadores servicios, definir un sistema común de acceso y autorización a los recursos y una "modelización" común de la información que permita su navegación intuitiva y fácil y su reutilización en los

Esta plataforma deve ser capaz de prestar serviços gerenciamento, uso, re-uso, compartilhamento e distribuição da informação digital dos diferentes sistemas e atividades, que fazendo uso das TIC estão se desenvolvendo nas universidades, exemplo disto seria o apoio aos processos de “*e-learning*” e “*e-administração*”, o apoio às e-universidades, apoio as pesquisas que se desenvolvem nos entornos virtuais de colaboração chamada de “*e-science*”, e aos processos de comunicação e publicação científica dos atores universitários.

Esta integralização dos serviços de diferentes contexto e atividades da universidade, que fica evidente na conceição de um CRAI, traz consigo a necessidade de assimilar, preparar, contratar ou realizar convênios de colaboração, para dispor de um pessoal capacitado para lidar com a diversidade de serviços e de necessidade de informação dos usuários diante deste novo cenário. O CRAI deve ser um espaço onde confluem os bibliotecários com “[...] equipes multidisciplinares com profissionais de diferentes esferas do saber (psicólogos, sociólogos, informáticos, designers, pedagogos, etc.) Bicet (2012, p.38) ”<sup>28</sup>, o que permitiria orientar os serviços e recursos destes centros à total satisfação das necessidades dos usuários.

Esta proposta de criação e uso de um formato de trabalho com equipes multidisciplinares, exige do profissional da informação que trabalha neste novo modelo, uma mudança de atitude radical, passando de um simples facilitador do acesso à informação, a converter-se em um profissional da sua especialidade, um pesquisador, um mediador, um agente de transformações dentro da universidade, enfim, um profissional mais criativo, inovador e responsável, capaz de enfrentar as novas tarefas e objetivos apresentados.

Finalmente, é preciso ressaltar que a implementação de um CRAI, não se rege por um modelo único a ser adotado e aplicado. Pois, cada universidade em conjunto com a sua biblioteca será responsável por desenhar, criar e implementar o CRAI que melhor se adapte

---

*diferentes canales de difusión y uso, capaz de ser personalizada para satisfacer las distintas necesidades de comunicación de los diferentes usuarios y objetivos en su distintas situaciones de trabajo.*

<sup>28</sup>A criação destas equipes multidisciplinares, não supõe a necessidade de contratação de novos profissionais de cada uma dessas áreas, e sim, na elaboração de projetos de colaboração com outras áreas e setores, nas quais existam profissionais com interesses de contribuir no desenvolvimento do CRAI. Isto deve ser visto como uma oportunidade para expor e divulgar este novo modelo, seus produtos e serviços.

às suas condições, possibilidades e necessidades, com o principal objetivo de converter-se em um centro de encontro e debate entre todos os autores relacionados com a vida universitária, além de fomentar e apoiar a formação e o auto-aprendizagem de seus usuários.

### **2.3. O CRAI: novos ambientes de informação, novos serviços e perfil de uso destes centros.**

Desde o começo do século XXI, uma das principais preocupações no contexto biblioteconômico foram as mudanças na interação “biblioteca-usuário”. A ampla conectividade que o desenvolvimento tecnológico começava a oferecer, a grande quantidade de conteúdos criados, manipulados e disseminados, só favorecia e ainda favorece o aumento da preocupação das instituições de informação (em especial, as bibliotecas) com a criação e desenvolvimento de serviços, recursos e produtos de informação, para satisfazer ao usuário, cada vez mais conectado e independente.

Neste contexto, as bibliotecas universitárias têm sido obrigadas a assumirem um papel mais pró-ativo na sua relação com o público, papel este que Orera-Orera (2007, p.5) destacou quando se referia a “... um novo modelo de biblioteca para um novo modelo de sociedade...”, advertindo que as mudanças a serem adotadas não poderiam ser superficiais.

Na tentativa de alcançar uma sistematização, no que diz respeito ao futuro das bibliotecas universitárias, encontraram-se vários posicionamentos, que diante das referidas mudanças, elucidam o papel, função e objetivos das bibliotecas universitárias. Resumidos no seguinte posicionamento:

Espaços físicos e virtuais, flexíveis, onde convergem e se integram infraestruturas tecnológicas, recursos humanos, espaços, equipamentos e serviços de informação (proporcionados em qualquer momento e acessíveis desde qualquer lugar) orientados à pesquisa e à aprendizagem. (DOMÍNGUEZ, 2005).

Porém, a biblioteca universitária é desafiada a lidar com uma tríade de ambientes, “o analógico tradicional”, “o digital ou virtual” e o “o híbrido”. Nesse sentido, o uso das

tecnologias da informação e comunicação marca um papel icônico nas mudanças dos ambientes de informação das bibliotecas universitárias:

1. A criação e desenvolvimento de espaços virtuais de aprendizagem, para a formação dos usuários,
2. O aumento na criação e uso de novos serviços e recursos de informação (Bases de dados, bibliotecas digitais, repositórios de informação, etc.),
3. Aumento na acessibilidade dos serviços e produtos de informação da biblioteca de forma online. (BICET, 2012, p.33)

Estas mudanças nos contextos das bibliotecas universitárias, também guardam uma estreita relação com as mudanças das universidades e seu contínuo processo de automatização, bem como, com o surgimento de um novo conceito de universidade, a “universidade virtual”, como afirmaram Medina e Vicente (2008, p.4): “As implicações, no campo da informação, são de enorme transcendência para as bibliotecas, que encontram nesta necessidade, um novo impulso e alento a seu papel como expertas na gestão da informação”.<sup>29</sup>.

### **2.3.1. Novos ambientes de informação digital.**

O surgimento da Internet, o desenvolvimento e posterior evolução da *World Wide Web*, atuaram como motor principal das mais significativas transformações dos ambientes digitais, nos quais a sociedade começava a desenvolver-se, bem como, no desenvolvimento dos ambientes de informação digitais no contexto bibliotecário.

O uso desta plataforma universal como ponte para dar acesso a seus serviços, recursos de informação e disponibilizar novos ambientes informacionais -- bibliotecas digitais, repositórios institucionais, catálogos online, etc.-- demonstram a importância dada pelas bibliotecas ao fato de que a maioria dos processos de informação de seus usuários começava a desenvolver-se no contexto digital.

Em um primeiro momento, o desenvolvimento da web caracterizou-se pela existência de ambientes de informação estáticos e de pouca interatividade. Esta plataforma

---

<sup>29</sup>“*Les implicacions, en el camp de la informació, són d'una transcendència enorme per a les biblioteques, que troben en aquesta necessitat un nou impuls i vigor al seu paper com a expertes en gestió de la informació*”

universal foi desenhada em seu início, principalmente, com a finalidade de propiciar apenas o consumo de informação pelos humanos, em um contexto, onde os sistemas criados não se comunicavam, nem se entendiam. Geralmente neste período, as bibliotecas universitárias limitavam-se a usarem seus ambientes de informação digital, para disponibilizar páginas web com serviços e produtos de informação, além de notícias de interesse dos seus usuários, isso, no que diz respeito ao funcionamento das bibliotecas. Logo, este espaço constituía-se como uma via para oferecer um serviço unidirecional e de pouca interação entre Biblioteca-Usuário.

Já no começo do século, os avanços nas TIC seguiram aumentando e as bibliotecas seguiram tentando acompanhar este processo evolutivo. Nesta relação, Bibliotecas-TIC, tem-se como segundo momento de mudança, a introdução de aplicações, tecnologias e serviços, tendo como objetivo, o aumento da interatividade da web através de uma maior participação e utilização da inteligência coletiva por parte dos usuários, no uso, criação e consumo da informação na web. Este fenômeno deu nome a um novo conceito de web, a “Web 2.0”, termo mencionado pela primeira vez pela “O’Reilly Media” no ano de 2004 em uma série de conferências com *MediaLive International*. (O’REILLY, 2005, p.1)

Diante desta situação, as bibliotecas universitárias reagiram, modificando muitos dos seus processos e serviços, assim como, a forma como interagem com seus usuários, convertendo seus sites e ambientes de informação digitais, em ambientes mais colaborativos e participativos, a partir do uso das tecnologias e serviços da web 2.0 (wikis, blogs, canais RSS, redes sociais, chats entre outras). Fenômeno este que foi usado para abrir o debate sobre um novo modelo de biblioteca, a “Biblioteca 2.0”.

E, segundo Medina e Vicente (2008);

Este conceito de web implica em uma profunda mudança de atitude no que diz respeito à informação, na forma em que é concebida e utilizada, o que supõe um paradigma absolutamente diferente e novas expectativas em relação à tecnologia. A informação que se gera nestas redes sociais, compreende também os ambientes de pesquisa e aprendizagem e está

inter-relacionada com a rede social global da web<sup>30</sup> (MEDINA e VICENTE, 2008, p.3) (Tradução nossa).

Outro elemento a ser considerado, ao falar-se da evolução da web e sua relação com a introdução das TIC nas bibliotecas universitárias, refere-se à proposta de Tim Berners-Lee, James Hendler e Ora Lassila (2001), de construção de uma web, onde a informação interligada semanticamente a tornasse, seu eixo principal de funcionamento, denominada, “Web Semântica”; pensada, como uma extensão da web atual, na qual a informação se posiciona com significado bem definido e estruturado, que permite sua compreensão pelos computadores, facilitando assim, uma relação de cooperação entre ser humano e computador, onde, a informação legível por máquina, representa o pensamento das pessoas e o sistema informático faz a análise dos padrões de interação.

Esta nova proposta apresenta para as bibliotecas universitárias um novo usuário, a “Máquina”. E neste contexto, estas instituições que até agora se preocupavam apenas pela informação gerada, usada e compartilhada pelo usuário humano, já na web semântica, passam a objetivar, dotar de significado os conteúdos da web para as máquinas, o que permitiria à estas, usar e criar informações a partir de sua inter-relação com humanos ou com outras máquinas. Este fenômeno exige das bibliotecas universitárias uma maior coerência em suas arquiteturas e na concepção de seus ambientes de informação digital, visando criar sistemas e serviços de informação compreensíveis e utilizáveis não só por humanos, mas também pelas máquinas.

Como se demonstrou até agora, a internet teve um forte impacto no desenvolvimento dos serviços, ambientes e produtos de informação das bibliotecas universitárias, mas, não pode ser ela considerada, o único fator importante neste processo. Embora o uso da internet tenha, de fato, aumentado e amplificado a acessibilidade dos serviços das bibliotecas universitárias; os processos bibliotecários por sua vez, davam seus primeiros passos no âmbito digital, a partir do desenvolvimento de sistemas que permitiam

---

<sup>30</sup>“Aquest concepte de web implica un canvi d'actitud profund respecte de la informació, la manera de concebre-la i usar-la, i suposa un paradigma absolutament diferent i unes noves expectatives en relació amb la tecnologia. La informació que es genera en aquestes xarxes socials inclou també els àmbits de la investigació i l'aprenentatge, i està interrelacionada amb la xarxa social global del web.”

o gerenciamento dos processos e fluxos de informação, que antigamente, estavam estreitamente ligados ao contexto analógico.

Uma das primeiras incursões das TIC no contexto bibliotecário foi à automatização dos catálogos, com a criação do formato para descrição bibliográfica MARC (*Machine Readable Cataloging*). Inicia-se então, um longo caminho na automatização dos diferentes processos bibliotecários, sendo a busca e recuperação da informação, um dos processos centrais que acompanharam as primeiras experiências das bibliotecas, na introdução das TIC em seu contexto.

O surgimento dos registros legíveis por máquinas, foi seguido pelo aparecimento dos primeiros recursos eletrônicos e documentos digitais, oriundos dos processos de digitalização iniciados nas últimas décadas do século passado.

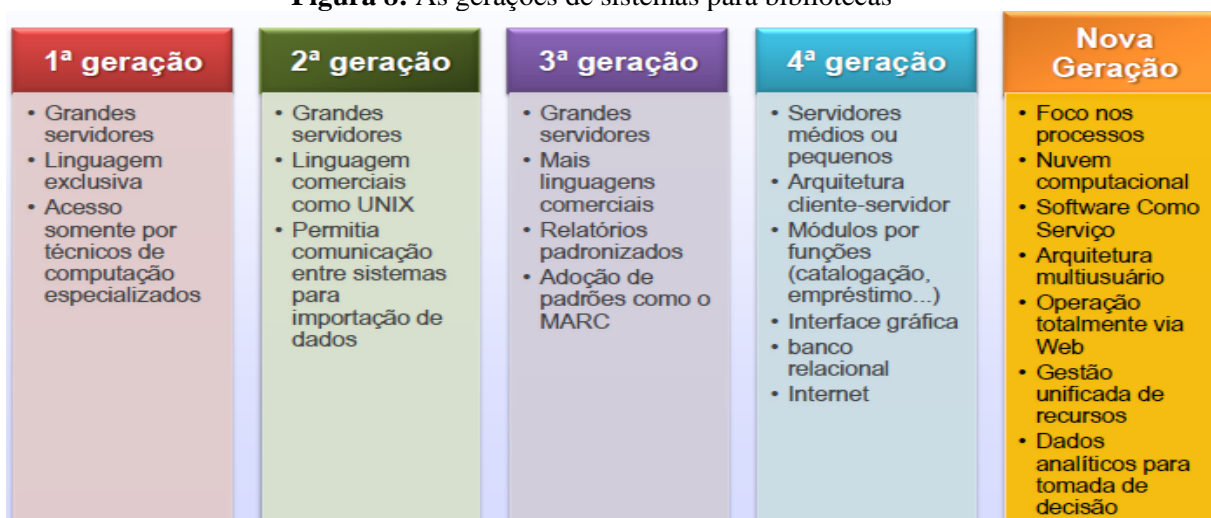
Posteriormente, com a evolução e surgimento de novas tecnologias, a importância que fora outorgada à informação e aos processos de comunicação, promoveu o desenvolvimento de sistemas de informação automatizados, destinados a apoiar os bibliotecários nos processos de gestão, administração, organização, recuperação e disponibilização da informação.

Nascem e evoluem assim, diferentes sistemas informacionais, que de variadas formas contribuíram ao processo de automação das bibliotecas. São eles, os **Sistemas de Gerenciamento de Bibliotecas**: dirigidos à gestão informática e automatização das diferentes atividades existentes dentro de uma biblioteca (gestão de coleções e dos usuários, catalogação, aquisições, consultas e estatísticas, etc.); os **Repositórios Digitais**: dedicados à manutenção, proteção e preservação de informação em formato digital, sendo o tipo mais conhecido, o “repositório acadêmico ou institucional”; as **Bibliotecas Digitais**: dedicadas à organização, preservação e tratamento técnico de coleções de objetos digitais, assim como, pela sua disponibilização para o acesso; os **Sistemas de Gerenciamento de Revistas Eletrônicas**: criados para a administração online de revistas, geralmente de caráter científico; os **Sistemas de busca e Descoberta**: com a função de recuperar, integrar e apresentar em uma só interface, os conteúdos e os documentos disponíveis em diferentes fontes de informação, sejam elas remotas ou locais.



Na figura 8, o autor Vianna (2014, p.20) representa a evolução dos sistemas usados pelas bibliotecas no processo de automação de seus processos e serviços informacionais, separando-os em cinco gerações que acompanham os avanços que a revolução tecnológica das últimas décadas tem imposto ao desenvolvimento da sociedade:

**Figura 8:** As gerações de sistemas para bibliotecas



**Fonte:** Vianna (2014)

Por outro lado, o contínuo avanço das tecnologias e a variedade de sistemas que convergem entre si, e que são introduzidos no contexto bibliotecário, e, em especial, nas bibliotecas universitárias, traz consigo outro aspecto tecnológico no qual os profissionais da informação e as bibliotecas devem prestar muita atenção, pois, a construção dos ambientes de informação digitais torna-se um elemento de suma importância para o cumprimento dos objetivos das bibliotecas universitárias.

Prática esta que converteu-se em um elemento primordial, para as bibliotecas universitárias e para os profissionais que nelas trabalham, através da criação e elaboração de projetos de arquitetura da informação, que façam uso de aplicações mais dinâmicas e de fácil acesso, facilitando a interoperabilidade entre os sistemas de uma mesma biblioteca, assim como, com o de outras bibliotecas, o que evitaria o surgimento de ambientes de informação que se assemelhem à verdadeiras caixas pretas ou silos de informação.

**2.3.2. Novos serviços**

Durante séculos, as bibliotecas universitárias tiveram como função principal e final, a proteção e conservação do patrimônio cultural e intelectual da humanidade. Já a partir do fim do século XIX, estas instituições têm sido marcadas pela abertura de suas coleções e a partir dos anos 80, no século XX, pela consolidação dos conceitos de usuários e serviços de informação, assim como, pelo aumento na necessidade de dirigir as funções e serviços das bibliotecas, tendo como embasamento científico um processo de matematização<sup>31</sup> do conhecimento científico, fatos estes, que levaram à uma mudança na filosofia de trabalho das bibliotecas universitárias.

Hoje, estas instituições são consideradas peças-chaves no desenvolvimento científico, social, político, econômico e cultural de qualquer país. O aumento desenfreado da produção documental, principalmente no ambiente digital; o avanço das TIC e sua incursão no contexto das bibliotecas, além de destacar o protagonismo dos usuários no processo de criação, gerenciamento, uso e compartilhamento da informação, constituíram-se em fatores responsáveis pela conversão destas instituições, em agentes de mudança, com a missão de, através de seus serviços, converterem-se em centros de reencontro, debate e reflexão entre aqueles envolvidos, ou não, no convívio universitário, assim como, de ser a principal ferramenta na formação e autoaprendizagem de seus usuários.

Este processo de reinvenção da biblioteca universitária, passa pela criação de serviços de informação, contextualizados com a realidade daqueles que deles fazem uso. Azevedo (2001, p.1) identifica os serviços de informação como [...] Atividade destinada à identificação, aquisição, processamento e transmissão de informação ou dados e ao seu fornecimento num produto de informação [...].

De acordo com o dicionário HOUAISS (2016) a palavra, serviço, faz referência à “[...] ação ou efeito de servir, de dar de si algo em forma de trabalho [...]” ou um “[...] produto da atividade humana destinada à satisfação de necessidades, mas que não

---

<sup>31</sup>A matematização geralmente tenta legitimar o uso de técnicas matemáticas nas Ciências Sociais, a partir da suposta neutralidade axiológica da matemática, argumentando, sob influência positivista, que a linguagem matemática deve ser a própria linguagem da ciência. (MANSOR, 2010, p.1)

## **SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO PARA BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS: um aporte teórico da arquitetura da informação**

**83**

apresenta o aspecto de um bem material [...]”, por sua vez Lancaster (1979, p. 13)<sup>32</sup> descreve que "A informação é uma coisa bastante intangível, não é possível vê-la, ouvi-la ou senti-la. Estamos informados no que diz respeito à uma matéria, se o nosso estado de conhecimento sobre aquela matéria se transforma de alguma forma”(Tradução Nossa).

Seguindo nesta linha de pensamento, as bibliotecas universitárias podem ser consideradas instituições fornecedoras de serviços, em específico, de serviço de informação, uma vez que, utilizam-se de produtos e ferramentas (bases de dados, aplicações tecnológicas, publicações etc.) para satisfazer as necessidades de informação de seus usuários, e assim, mediar o processo de apropriação da informação.

Segundo Lancaster (1993), os serviços em uma biblioteca podem ser divididos em dois grandes grupos: o primeiro é constituído por aqueles serviços voltados para as atividades internas da instituição (chamados de serviços técnicos), o segundo, é constituído por aqueles serviços voltados para a comunidade, à qual serve a biblioteca (chamados de serviços ao público) e, é neste último grupo que a presente pesquisa concentra seu foco.

Quando se fala de serviços de informação nas bibliotecas universitárias, é preciso fazer uma distinção entre os chamados serviços tradicionais, aos quais estas bibliotecas dedicaram-se a vida inteira, e entre aqueles que são produto da evolução e dos avanços científicos e tecnológicos, bem como, das mudanças originadas no contexto do ensino superior, e que surgem como resposta às necessidades de uma comunidade usuária mais participativa e ao mesmo tempo mais independente.

Ao falar-se de serviços tradicionais de informação, ou seja, daqueles serviços que sempre formaram e formam ainda hoje parte da vida das bibliotecas, e, em específico das universitárias, pode-se citar a consulta de documentos em sala, empréstimo, serviço de referência e informação bibliográfica, reprografia, empréstimo entre bibliotecas, disseminação seletiva da informação, formação de usuários, etc.

---

<sup>32</sup>*Indeed, Information is something quite intangible; it is not possible to see, hear, or feel it. We are "informed" on a subject if our state of knowledge on it is somehow changed*

Por outro lado, o desenvolvimento acelerado das TIC, a influência de uma economia totalmente globalizada, o aumento do investimento nas universidades na década dos 90, a dedicação de parte desse orçamento ao desenvolvimento e atualização das bibliotecas universitárias, assim como, a mudança de paradigma no ensino superior, fizeram com que as bibliotecas universitárias deixassem de funcionar isoladamente e começassem a trabalhar como coletivos, formando as redes de bibliotecas universitárias.

Nesse sentido, as bibliotecas universitárias começam um novo ciclo, modificando seu estilo de trabalho, seus serviços e concentrando seu foco no usuário final, demonstrando assim, uma nova concepção de biblioteca universitária, caracterizada por:

[...] a) oferecer atenção personalizada e responder às necessidades dos usuários, sejam estes, docentes, pesquisadores ou estudantes; b) coordenar e otimizar todo o conjunto de recursos e serviços que existem dispersados pela universidade e que são potencialmente necessários e úteis para o desenvolvimento das atividades da docência, aprendizado e pesquisa; c) usar as tecnologias da informação e comunicação como instrumentos para a acessibilidade e organização da informação, e d) assumir funções alfabetizadoras dos membros da comunidade universitária. (AREA-MOREIRA, 2004, p. 73)<sup>33</sup>(Tradução Nossa).

Neste contexto, os serviços de informação estão voltados a satisfazer um usuário com um comportamento informacional que tornou-se diferente, deixando de ser passivo, onde o usuário era mero receptor, para ser ativo, onde o usuário é criador, gerenciador e distribuidor da informação, obrigando, por conseqüência, as bibliotecas a oferecerem e criarem serviços de informação em ambientes de informação físicos e digitais, que representem as mais variadas necessidades e interesses, o que por sua vez, demanda arquiteturas da informação mais colaborativas e democráticas.

Assim, Sunyer (2006), Celestino (2007) e Pinto, Sales y Osorio (2008) oferecem um resumo daqueles serviços de informação que a seu ver, devem estar presentes no contexto atual das Bibliotecas Universitárias:

---

<sup>33</sup>[...] a) *prestar atención personalizada y responder a las necesidades de los usuarios sean docentes, investigadores o alumnado; b) coordinar y optimizar todo el conjunto de recursos y servicios que tiene dispersos la universidad potencialmente necesarios y útiles para el desarrollo de las tareas de la docencia, el aprendizaje y la investigación; c) utilizar las tecnologías de la información y comunicación como instrumentos para la accesibilidad y organización de la información, y d) asumir funciones alfabetizadoras del conjunto de miembros de la comunidad universitaria.*”

- Acesso à informação científica de qualidade e de acesso aberto. (Sunyer, Celestino, Pinto, Sales y Osorio)
- Recursos de informação específicos para melhorar ou adquirir competências.
- Formação em habilidades informacionais.
- Orientação na criação de conteúdos de docência e pesquisa.
- Consultoria em aspectos vinculados com a proteção legal da informação.
- Suporte no desenvolvimento de congressos e seminários.
- Serviços de acolhimento, informação geral e informação especializada.
- Serviço de criação de materiais multimídia. (Celestino, Pinto, Sales y Osorio)
- Serviço de criação de materiais impressos.
- Serviço de laboratório de línguas. (Celestino, Pinto, Sales y Osorio).
- Serviço de gravação de projetos audiovisuais.
- Serviço de suporte informático.
- Serviço de apoio à inovação docente e ao aprendizado.
- Serviço de salas de estudo, de trabalho em grupos, seminários. (BISSET, 2012, p. 35).

Um elemento a destacar-se na relação apresentada pelos autores acima apresentada, é o nível de participação e colaboração do usuário, e a concentração dos serviços de informação na sua figura, aumentando o fluxo e o intercâmbio de informação usuário-biblioteca (*feedback*), o que sem dúvida, facilita os processos de avaliação, criação e implantação de serviços de informação, a partir de uma filosofia de arquitetura da participação exposta por O'Reilly (2005), e que na sua essência, propõe a participação ativa do usuário nos processos de construção e organização dos conteúdos.

Aos poucos, as bibliotecas universitárias vêm se transformando e adaptando-se às novas exigências da sociedade contemporânea, pois, durante muito tempo, os serviços de informação prestados por estas instituições foram baseados principalmente na única tarefa de dar acesso aos documentos armazenados em suas coleções. Então o que mudou? Pode-se dizer que, com o decorrer do tempo, mudaram a forma de acesso e a diversidade de novos serviços criados a partir da introdução das tecnologias da informação. Serviços estes, convergentes e integrados que inter-relacionam todos os aspectos que incidem na vida acadêmica, formativa e de pesquisa de professores e estudantes.

### 2.3.3. Perfil de uso da biblioteca universitária (ambiente de informação digital)

Como se destacou até agora, todas as mudanças pelas quais estão passando as bibliotecas universitárias são resultado de um processo de reestruturação e realinhamento na sua filosofia de trabalho, e que tem como principal objetivo atualizar seus processos, serviços e técnicas para adaptar-se a um novo momento histórico, onde a automação dos serviços e processos informacionais tem aumentado o fluxo de informações, facilitando o intercâmbio nas relações interpessoais e a valorização da informação e o conhecimento científico-técnico.

Esta seção trata de ilustrar como estão sendo usadas, de forma geral, as bibliotecas universitárias em função de todas as mudanças que nelas estão acontecendo.

Pois, quando consultada a bibliografia que aborda os estudos de usuários em bibliotecas universitárias, encontram-se, de forma geral, 04 categorias de usuários com as quais esta instituição tem trabalhado ao longo do tempo: 1- Professores e Pesquisadores; 2- Alunos de Graduação e Pós-Graduação; 3- Pessoal administrativo e 4- Visitantes ou Externos. E se o objetivo é analisar o perfil de uso das bibliotecas universitárias na atualidade, resulta inevitável discorrer sobre, quais são as características dos usuários destas instituições atualmente.

Desde o começo do século XXI, Mark Prensky (2001), já demonstrava certa preocupação com as características dos usuários que faziam uso dos ambientes de informação digital das bibliotecas universitárias, apresentando uma classificação que os distinguia em dois tipos de usuários, “*Digital Immigrants*” e “*Digital Natives*”<sup>34</sup>, onde o primeiro grupo faz referência a aqueles usuários nascidos na era analógica e que vem se adaptando aos desafios que o contexto digital lhes apresenta, e o segundo grupo, se refere a todos aqueles usuários já nascidos no contexto digital, que por este motivo, assimilam muito mais facilmente qualquer mudança de natureza tecnológica.

A existência destas duas tipologias de usuários, categorizadas em função de suas habilidades tecnológicas, resulta em um caminho para as bibliotecas universitárias, pois, a

---

<sup>34</sup>“ imigrantes digitais” “nativos digitais”

substituição do analógico pelo digital, traz consigo, de forma implícita, uma mudança na mentalidade daqueles imigrantes digitais, em comparação com os nativos digitais, pois, a forma com que os primeiros estavam acostumados a consumir informação, mudou radicalmente, levando as bibliotecas universitárias a desenvolver ações para formar habilidades nestes usuários no uso das TIC, ao mesmo tempo em que implanta processos e serviços a cada dia, mais automatizados:

A maioria dos estudantes que iniciam o ensino superior hoje em dia é muito mais jovem que o microcomputador, e se sentem mais confortáveis trabalhando sobre um teclado que escrevendo em um caderno espiralado e são mais felizes lendo na tela do computador que sobre um papel na mão. A conexão contínua (estando em contato com amigos e familiares em qualquer momento e desde qualquer lugar) é de suma importância para eles. (FRAND, 2006, p. 15) <sup>35</sup> (Tradução nossa)

No entanto, os imigrantes digitais, assim como, os nativos digitais, são considerados pelas bibliotecas universitárias como usuários virtuais, pois, no entendimento de Manso (2007, p.4), estas duas categorias de usuários apresentam uma série de elementos em comum; “[...] a forma remota com que acessam a informação; não têm acesso fácil aos documentos físicos, é difícil o processo de traslado até a instituição, necessitam rapidez e imediatismo e valorizam a personalização [...]”, semelhanças estas, nas quais as bibliotecas vêm apostando para o desenho e implementação de serviços em ambientes virtuais, cada vez mais personalizados, com ambientes de informação e interfaces mais amigáveis e acessíveis ou, como bem aponta Margaix (2007, p.101) “[...] serviços atrativos, que sejam úteis para os usuários e lhes convidem a participar e a desenvolver seu conhecimento”.

[...] seria um erro acreditar que só a busca de informação dos estudantes foi modificada pela opção digital massiva, o acesso contínuo (24 horas/7 dias) ao material científico, a eliminação do intermediário pelos poderosos e influentes motores de busca também foi. O mesmo tem ocorrido com professores, conferencistas e profissionais. Todos demonstram um comportamento vital e rápido, que os leva a procurar

---

<sup>35</sup>*Most students entering our colleges and universities today are younger than the microcomputer, are more comfortable working on a keyboard than writing in a spiral notebook, and are happier reading from a computer screen than from paper in hand. Constant connectivity – being in touch with Friends and family at any time and from any place – is of utmost importance*

mais horizontalmente, que verticalmente <sup>36</sup> (BRITISH LIBRARY e JISC, 2008, p.8) (Tradução nossa)

As bibliotecas universitárias possuidoras de uma tradição de grandes coleções impressas e históricas enfrentam hoje seu maior desafio, um mercado digital em constante crescimento, e usuários que a cada dia, ficam mais afastados da biblioteca enquanto ambiente físico, e que demandam cada vez mais, conteúdos dinâmicos e personalizados, livre acesso 24 horas por dia e 07 dias por semana, além de respostas em um click, obrigando-as a entrarem na competição pela atenção desse usuário.

Além das habilidades no uso das TIC, o foco das bibliotecas universitárias nos interesses e comportamentos dos usuários, leva ao crescimento de ambientes com ofertas informativas que realmente representam as necessidades e interesses da sua comunidade usuária.

Neste processo de direcionar mais atenção ao usuário, ouvi-lo, encorajá-lo à participar na construção dos serviços, processos e produtos que ele mesmo irá usar, aumenta consideravelmente, o processo de *feedback* usuário-biblioteca, colaborando no aumento da qualidade dos serviços, na construção das coleções, na representação e organização da informação, assim como, na co-participação para solução das necessidades de outros usuários. Por outro lado, as bibliotecas universitárias vêm trabalhando também, na formação de profissionais da informação cada vez mais motivadores, humanos, responsáveis, criativos, inovadores, pesquisadores, formadores e mediadores no processo de apropriação da informação pelos usuários.

Neste mundo, onde prevalece a informação em formato digital, caracterizado pela forma de acesso massivo e fácil aos conteúdos disponíveis na web, as informações disponibilizadas pelas bibliotecas universitárias apresentam-se, com acesso cada vez mais difícil, se comparado, com as facilidades oferecidas pelas ferramentas de busca como o Google e outros motores de busca, e isso é preocupante, pois, já é fato, que a geração atual

---

<sup>36</sup>“While we have highlighted differences amongst scholarly communities in this paper it would be a mistake to believe that it is only students’ information seeking that has been fundamentally shaped by massive digital choice, unbelievable (24/7) access to scholarly material, disintermediation, and hugely powerful and influential search engines. The same has happened to professors, lecturers and practitioners. Everyone exhibits a bouncing / flicking behaviour, which sees them searching horizontally rather than vertically”



de consumidores da informação, não demonstra grande interesse em comprovar a veracidade da informação recuperada.

A *British Library* e o *Joint Information Systems Committee (JISC)* (2007), analisando o informe elaborado pela *Online Computer Library Center (OCLC)*, apresenta o comportamento dos usuários<sup>37</sup> referente ao uso dos motores de busca em comparação com o uso das bibliotecas, demonstrando que:

- Aproximadamente 90% dos estudantes universitários fazem uso de motores de busca para começar um processo de busca de informação (mas por outro lado, só 2% começam a partir da página web da biblioteca).
- Aproximadamente 93% sentem-se satisfeitos ou muito satisfeitos com sua experiência de forma geral no uso dos motores de busca (se comparado com os 84%, para uma busca assistida por um bibliotecário).
- Os motores de busca adequam-se melhor aos estilos de vida dos estudantes universitários, do que as bibliotecas físicas ou online e os ajustes são “quase perfeitos”.
- Os estudantes universitários ainda usam a biblioteca, mas, com menor frequência (leem menos), desde que começou a usar as ferramentas de pesquisa da Internet pela primeira vez.
- Para esta geração, os "livros" constituem a principal imagem associada à biblioteca, apesar do massivo investimento que estas instituições fazem em recursos digitais e que resultam, em grande parte, desconhecidas pelos estudantes. (BRITISH LIBRARY e JISC, 2008, p.7) (Tradução nossa)<sup>38</sup>

Estes dados demonstram como os usuários têm preferência pelo uso dos motores de busca para o processo de busca, recuperação e acesso à informação, devido à rapidez e globalidade que estas ferramentas oferecem, em comparação com as buscas sofisticadas e complexas oferecidas pelos sistemas de informação das bibliotecas universitárias. Bastos

---

<sup>37</sup>No estudo, eles fazem referência a estudantes, mas, no mesmo texto mais a frente, referem que estes dados podem ser considerados também para professores e outros usuários das bibliotecas universitárias.

<sup>38</sup>• 89 percent of college students use search engines to begin an information search (while only 2 per cent start from a library web site)

• 93 per cent are satisfied or very satisfied with their overall experience of using a search engine (compared with 84 per cent for a librarian-assisted search)

• search engines fit college students' life styles better than physical or online libraries and that fit is 'almost perfect'

• college students still use the library, but they are using it less (and reading less) since they first began using internet research tools

• 'books' are still the primary library brand association for this group, despite massive investment in digital resources, of which students are largely unfamiliar

(2013, p.249) conclui em seu estudo sobre “A interação do usuário com catálogos bibliográficos on-line: investigação a partir da Teoria Fundamentada” que:

[...] a preferência da maioria dos usuários ao interagir com o catálogo durante seu processo de busca, demonstra que eles optam por uma busca rápida, adotando a opção de busca padrão do catálogo e de forma anônima, ou seja, sem se identificarem no sistema, e os dados evidenciam que apesar dos recursos disponíveis nos catálogos bibliográficos, em função dos avanços tecnológicos, os usuários não utilizam os serviços oferecidos. (BASTOS, 2013, p.249).

Outro estudo da OCLC 2010 aponta que os estudantes das universidades:

- (43%) sentem que fontes de informação das bibliotecas universitárias são mais confiáveis que as dos motores de busca;
- (57%) São mais propensos a utilizar o sítio web da biblioteca;
- (92%) São mais propensos a usar páginas de redes sociais;
- (83%) começam sua busca de informação online, utilizando motores de busca;
- (88%) Usam Wikipédia.

Estes resultados demonstram como os usuários das bibliotecas universitárias estão utilizando ferramentas, que demandam poucas habilidades e que são simples de manusear no processo de busca. Isso explica porque os usuários de hoje em dia segundo a BRITISH LIBRARY e JISC (2008, p.7), [...] abordam as suas pesquisas, sem tomar em conta a estrutura da biblioteca ou a forma na qual a mesma segmenta os diferentes recursos nas distintas áreas da sua página web. <sup>39</sup> (Tradução Nossa)

São esses mesmos usuários que hoje demandam das bibliotecas, serviços de informação mais dinâmicos, imediatistas e adaptados à sua realidade, uma realidade marcada pelo uso intensivo de dispositivos móveis, pelo armazenamento em nuvem e pela exploração massiva das redes sociais para a criação, produção, consumo, uso e compartilhamento da informação, fato este, que desconstrói a diferenciação entre consumidor e produtor de informação.

No entanto, as bibliotecas universitárias seguem destacando-se, por sempre estar à frente na aplicação dos avanços tecnológicos em seus processos e serviços de informação,

---

<sup>39</sup> “[...] usually approach their research without regard to the library’s structure or the way that library segments different resources into different areas of its web site.”

o que unido às novas demandas dos usuários, favorece uma nova forma de orientar estes serviços e produtos, em função das necessidades da sua comunidade usuária, fazendo deles, serviços mais interativos e colaborativos e, sobretudo buscando antecipar-se às necessidades dos usuários, oferecendo informações em forma de recomendações.

#### **2.4. A Mediação infocomunicacional nas Bibliotecas universitárias**

Com o protagonismo que foi alcançado pelas bibliotecas universitárias nos últimos anos, e diante do desafio que representam os avanços na área das TIC na atualidade. Faz-se necessário analisar o papel que cumprem estas, enquanto ambientes de mediação da informação e comunicação, tanto no âmbito institucional, quanto no social.

Os estudos que abordam o termo “mediação” vêm ocupando cada vez mais espaço em várias áreas do conhecimento e, afetando diretamente o dia-a-dia de profissionais de diferentes setores. Segundo Silva (2015, p. 94) isto se deve ao “[...] caráter múltiplo, plural e coletivo que a mediação possui [...]”, destacando como principal característica da mediação da informação, a sua capacidade de diálogo entre diversas áreas do conhecimento.

Mediação é um termo proveniente do latim, *mediatio*, que significa: intercessão, interposição, intervenção, mediação, ato de servir de intermediário entre pessoas, grupos, partidos, facções, países etc., a fim de dirimir divergências ou disputas (HOUAISS, 2016). Na doutrina católica, representa os intermediários entre Deus e o homem. (BICHERI, 2008). Na psicologia, designa “[...] o elemento-chave da relação do homem com o mundo e dos indivíduos entre si” (MARTINS, 2010, p. 53), e na Neurologia Meier (2002, apud MARTINS, 2010) coloca o processo da mediação como sendo a função que realiza o sistema nervoso.

O termo “mediação”, também se destaca por ser objeto de estudo de áreas do conhecimento, dentre as quais podem ser citadas as áreas da Educação, do Direito, da Comunicação e da Ciência da Informação. Nesta última, a abordagem, tratamento e elaboração do conceito de mediação, têm experimentado a importação de teorias e

conceitos de outras áreas, essencialmente, da área da comunicação, sendo um dos seus principais precursores Jesús Martín-Barbero.

Para Silva (2015), a capacidade transformadora da informação considera a abordagem do termo “mediação” na Ciência da Informação, a partir de três contextos: 1- a mediação da informação enquanto construção social, 2- a mediação da informação na construção de sentidos, e 3- a mediação da informação no processo de fundamentação social. Por outro lado, Fadel et. al (2010, p. 16), em suas reflexões coloca a mediação da informação, como sendo, uma área dentro da Ciência da Informação que se relaciona com as outras áreas. Sendo assim, Almeida Junior, define a mediação da informação como sendo:

Toda ação de interferência – realizada por um profissional da informação e na ambiência de equipamentos informacionais –, direta ou indireta; consciente ou inconsciente; singular ou plural; individual ou coletiva; visando a apropriação de informação que satisfaça, parcialmente e de maneira momentânea, uma necessidade informacional, gerando conflitos e novas necessidades informacionais (ALMEIDA JUNIOR, 2015, p. 25).

Ainda, Almeida Junior (2009), nos seus apontamentos apresenta uma divisão dos estudos sobre mediação da informação, sob a ótica dos fazeres do profissional da informação, onde o autor coloca que, existiria uma mediação explícita que ocorreria com a participação efetiva dos sujeitos, sem os quais seria impossível o desenvolvimento das ações; e uma mediação implícita, relacionada às ações desenvolvidas nos ambientes informacionais e que não demandariam a presença do indivíduo.

Outra visão do processo de mediação na Ciência da Informação é apresentada por Ribeiro (2010), quando analisa o fenômeno da mediação a partir de uma visão paradigmática, focada nos Paradigma Custodial e Pós-Custodial, dividindo-a em dois tipos de mediação; a **Custodial**, onde se tinha a concepção de que, o profissional da informação era um mero intermediário entre a informação e o usuário, dando ao último um papel de mediador passivo; e a **Pós-Custodial**, onde destaca-se a importância da participação do usuário no novo ambiente proporcionado pela Web, e o papel que teriam, de forma direta e indireta, os profissionais da informação e outros profissionais (Informáticos, Web designer, programadores, etc) neste contexto.

Malheiro e Ribeiro (2011, p. 180-181) apontam três tipos de mediação pós-custodial:

**Institucional:** Enquadra-se nas tradicionais instituições culturais, como são as Bibliotecas e os Arquivos, é exercida pelos mediadores especializados, como são os bibliotecários e os arquivistas, mas, ao mesmo tempo, é partilhada com informáticos e *designers* de informação, de quem depende a feitura do *website* através do qual são disponibilizados os acervos em depósito.

**Distribuída e/ou partilhada:** Ocorre em certos tipos de serviços e *media* digitais, como *websites* e *blogs*, pertencentes a entidades coletivas e a indivíduos, em que há o(s) mediador(es) que localiza(m), digitaliza(m), seleciona(m) e disponibiliza(m) conteúdos, há o *designer* e a empresa que vendem ou fornecem de forma livre a aplicação e há aderentes ao serviço que são convidados a intervir ativamente com conteúdo e comentários.

**Cumulativa:** À medida que se inovam e expandem mais as possibilidades tecnológicas (novas soluções e produtos) o papel do “*prossumidor*” cresce enormemente, desenvolvendo um tipo de mediação cumulativa que pode abranger a de *designer* e de programador, e que produz efeitos e é condicionada através da ativa participação em comunidades que agregam interagentes idênticos ou parecidos. (MALHEIRO e RIBEIRO, 2011) apud (VECHIATO, 2014, p.98).

Autores como Vechiato e Vidotti (2014, p. 90) destacam que, diante do avanço das TIC e do crescimento dos ambientes informacionais digitais, e no contexto da mediação Pós-Custodial, o processo da mediação da informação não se restringe somente aos profissionais da informação como destacou Almeida Junior (2009), e que dentro dele destacam-se três atores fundamentais envolvidos direta ou indiretamente envolvidos no processo de mediação neste cenário:

- **Informáticos:** associados ao desenvolvimento de sistemas, dispositivos, bancos de dados e interfaces com utilização de linguagens computacionais, com vistas à gestão e à recuperação da informação.
- **Profissionais da Informação:** associados a todos os processos informacionais e em todos os ambientes e arquiteturas
- **Sujeitos informacionais:** associado às ações infocomunicacionais que empreendem em quaisquer sistemas, ambientes e arquiteturas da informação, sobre tudo no diz respeito à produção e à organização da informação. (VECHIATO; VIDOTTI, 2014).

Em sua análise do processo de mediação nas Ciências da informação Vechiato e Vidotti (2014a) utilizam o termo “infocomunicacional”, fazendo uma junção dos termos “informação” e “comunicação”, já que para eles, só há informação se esta estiver inserida em um processo de comunicação (CUSTÓDIO; VECHIATO, 2016, p.3). Quanto à este

entendimento, cabe ressaltar que esta afirmação encaixa-se perfeitamente com a proposta de Buckland (2001), de Informação como Processo que refere-se a: “Quando alguém é informado, aquilo que conhece é modificado. Nesse sentido “informação” é o ato de informar...; comunicação do conhecimento ou “novidade” de algum fato ou ocorrência; a ação de falar ou o fato de ter falado sobre alguma coisa”, o que deixa claro, portanto, que o resultado esperado é sempre a mudança na estrutura cognitiva do usuário a partir de uma correta apropriação.

Vechiato e Vidotti (2014a) ainda apresentam uma definição de mediação no contexto da Ciência da Informação, com um olhar a partir da pós-custodialidade, onde afirmam, que a mediação infocomunicacional:

[...] inclui todos os processos informacionais, desde a produção até a apropriação da informação, com destaque para uma mediação cumulativa, consequência do desenvolvimento tecnológico e das possibilidades de interação, colaboração e compartilhamento no ciberespaço, no qual coexistem diferentes mediadores, como os profissionais da informação, os informáticos e, principalmente, os sujeitos leitores informacionais (VECHIATO; VIDOTTI, 2014a).

Nesta definição, os autores destacam a importância que ocupam as TIC na atualidade, nos processos de mediação, considerando o aumento dos serviços colaborativos e participativos, onde o indivíduo deixou de ser um mero receptor da informação, para converter-se em um verdadeiro produtor, disseminador e por fim, mediador da informação.

Quando se analisam as diferentes abordagens teóricas existentes sobre o termo “mediação” no contexto da Ciência da Informação, percebe-se um consenso dos autores, no que diz respeito, ao papel cada vez mais importante que este processo ocupa dentro da área de conhecimento, trazendo novas conceitualizações, e novas discussões epistêmicas quanto aos temas vinculados à área.

Logo, a presente proposta parte do contexto pós-custodial, definido acima por Ribeiro (2010), e acompanha a proposta de definição de Vechiato e Vidotti (2014), visto que, esta última, abrange de forma ampla os processos de mediação decorrentes do funcionamento dos ambientes informacionais digitais nas bibliotecas universitárias.

Neste sentido, as bibliotecas universitárias, que sempre estiveram ligadas ao desenvolvimento das universidades, têm a função de facilitar o acesso e a transferência da informação mantida em seus acervos, promovendo assim, a comunicação do conhecimento produzido. Resgatando Almeida Junior (2015), este processo visa “[...] a apropriação de informação que satisfaça, parcialmente e de maneira momentânea, uma necessidade informacional”, o que facilita na opinião de Carvalho (2013) “[...] a mediação entre três pólos: o acervo, o conhecimento já consolidado, e finalmente o utilizador na busca e construção de um novo conhecimento”.

No entanto, ultimamente, as bibliotecas universitárias, como abordado anteriormente, passam por um processo de atualização provocado principalmente pelos avanços alcançados nas tecnologias da informação e comunicação, o que aumenta, consideravelmente, o impacto da mediação da informação, transformando as relações infocomunicacionais e sociais da comunidade universitária, sobretudo, pelo aumento da participação do usuário no processo de construção das informações, a partir da colaboração neste processo.

Diante deste contexto, torna-se necessária a análise do processo de mediação nas bibliotecas universitárias, sob a ótica pós-custodial de Ribeiro (2010), destacando que a mesma, sofre a influência dos tipos de **mediação institucional**: pois, os profissionais da informação, informáticos e sujeitos informacionais, valem-se da instituição (neste caso, da biblioteca universitária) para desenvolver o processo de comunicação e transferência de informação; e **mediação cumulativa**: produto das constantes atualizações tecnológicas que se apresentam como alternativas para promover o acesso, uso, produção e compartilhamento da informação, e que continua aumentando o papel do “*prossumidor*”, usuário possuidor da informação.

Retomando Almeida Junior (2009), sobre mediação explícita e implícita, no contexto das bibliotecas universitárias, adota-se a mediação explícita no processo de comunicação estabelecido entre biblioteca/profissional da informação e os diferentes usuários, através dos produtos e serviços de informação, sejam estes digitais ou não, onde é imprescindível a presença do usuário; e a mediação implícita nos diferentes processos

técnicos (seleção, classificação, catalogação, armazenamento, etc.) desenvolvidos no interior das bibliotecas, nos quais a participação do usuário não é necessária, e que são responsáveis por viabilizar o acesso, uso e disseminação da informação.

A introdução das TIC nos ambientes bibliotecários de informação, e especificamente no das bibliotecas universitárias, trouxe novas denominações e conceitos voltados para a identificação dos tipos de bibliotecas que surgiram (virtuais, digitais, eletrônicas, híbridas), que embora, tenham reduzido o contato biblioteca/usuário, no plano físico, por outro lado, aumentou o alcance e a capacidade de atendimento da primeira, em relação ao segundo, como sustentam Sayão e Marcondes, (2007, p.2) “[...] aumentaram a capacidade que elas têm de multiplicar o alcance – geográfico/temporal – em termos das comunidades que elas são capazes de atingir e servir”.

Outro fenômeno que merece reflexão, deriva do aumento da quantidade de informação disponível na Web atual, e que desafia o profissional da informação no sentido de ter que velar pela entrega e viabilização do acesso à fontes de informações seguras e confiáveis ao usuário, exercendo uma interferência e reafirmando a teoria de Almeida Junior (2009), que negava a neutralidade destes profissionais quanto ao exercício de suas funções.

Fica claro então, que a mediação da informação, seja ela presencial ou digital é condição primordial para que o processo de comunicação entre o usuário, o bibliotecário e a própria biblioteca, aconteçam. (CARVALHO, 2013, p. 68).

A biblioteca universitária tem a missão de converter-se em agente de mudanças dentro do contexto universitário, utilizando-se das TIC para aperfeiçoar os processos de transferência de informação, para uma comunidade mais digital e com exigências cada vez mais pontuais, assumindo assim, novas funções, como argumenta Bicet (2012, p.38):

- Mediação entre estudantes e professores para assegurar um processo de aprendizagem com qualidade,
- Formação de competências informacionais,
- Gerenciamento de novos espaços e entornos de aprendizado,
- Criar serviços cada vez mais especializados e personalizados,



- Fomentar a participação de seus profissionais nos grupos de pesquisa da comunidade universitária,
- Fomentar o debate científico em ambientes de trabalho colaborativos,
- Converter-se em pesquisadora e avaliadora incansável de novas fontes de informação.

Logo, o ótimo desempenho da mediação da informação na biblioteca universitária em um contexto pós-custodial vai depender em grande parte, da capacidade de adaptação desta instituição às mudanças que na atualidade estão ocorrendo. O surgimento de novas vias de comunicação, o aumento do uso da web para a prestação de serviços informacionais, o surgimento de novas expectativas e demandas por parte dos sujeitos informacionais, a necessidade de desenhar e criar serviços de informação personalizados, e a mudança de paradigmas produzida no contexto universitário, converteram-se em fatores que exigem desta instituição uma reformulação do seu papel neste contexto.

No novo cenário tecnológico, para que as bibliotecas universitárias cumpram a sua missão mediadora entre a informação e o usuário, irão precisar do uso de ferramentas, dispositivos e aplicações tecnológicas que lhes permitam fazer com que a informação disponível seja encontrada, acessada, usada e distribuída pelos seus usuários de forma rápida e eficiente. Nesse sentido no próximo capítulo se traz uma ferramenta que vem sendo utilizada com muito êxito no contexto do *e-commerce*, os Sistemas de Recomendação, utilizados com o intuito de auxiliar aos usuários na toma de decisões, através do fornecimento recomendações personalizadas e adequadas a cada momento ou situação na qual o usuário se encontre.

# 3

---

**SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO: em busca de um conceito aplicável no contexto da biblioteconomia.**

“[...] estamos vivendo um desses raros intervalos da história. Um intervalo cuja característica é a transformação de nossa "cultura material" pelos mecanismos de um novo paradigma tecnológico que se organiza em torno da tecnologia da informação...”

**Manuel Castells (1999)**

Neste capítulo, realiza-se uma aproximação, das principais características dos Sistemas de Recomendação (SR) com a forma de funcionamento das técnicas utilizadas para gerar as recomendações e das pesquisas em andamento sobre o tema, para ao final, realizar uma proposta de conceituação aplicável ao contexto das bibliotecas universitárias.

É necessário destacar que, as abordagens sobre os SR neste capítulo, foram feitas de maneira descritiva, sem aprofundar em questões técnicas que competem às áreas da computação e da matemática (análise de algoritmos e outras) e, por não serem de interesse para uma abordagem a partir da Biblioteconomia e da Ciência da Informação.

### **3.1. Abordagens teórico-conceituais dos Sistemas de Recomendação**

Desde a metade do século passado, a humanidade vem enfrentando uma série de mudanças nos contextos econômicos, políticos e sociais, provocados pelos avanços no desenvolvimento das tecnologias da informação, e, autores como Castells (1999) comparam esta mudança radical no rumo da história, à provocada pelas revoluções industriais do século XVIII e fins do XIX, e nomeia este processo de “Revolução da Tecnologia da Informação”, destacando que a principal característica desta, é a constante inovação e introdução de avanços tecnológicos em todas as atividades do indivíduo em sociedade.

Esta revolução tecnológica também introduz o paradigma da tecnologia da informação, que nas palavras de Castells (1999, p. 108) parafraseando Kuhn (1962), Perez (1983) e Dosi et al. (1988) “[...] ajuda a organizar a essência da transformação tecnológica atual, à medida que ela interage com a economia e a sociedade”, sendo suas principais características: 1- tem a informação como matéria-prima; 2- a penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias; 3- a lógica de redes em qualquer sistema ou conjunto de relações, usando essas novas tecnologias; 4- a flexibilidade (destacando sua capacidade de

reconfiguração); 5- a crescente convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado. (CASTELLS, 1999, p. 108-109).

Este processo revolucionário, pelo qual tem passado a humanidade desde meados do século passado, comanda outro fenômeno já mencionado em capítulos anteriores, o “excesso de informação” ou “infoxicação”<sup>40</sup>, referente ao enorme volume de informação, dados e conteúdos disponibilizados na web, e que o ser humano não tem a capacidade, nem o tempo necessário para processar; criando assim, um estado de “ansiedade informacional” o qual, Richard Wurman faz referência no seu livro “Ansiedade de Informação” quando sendo:

[...] o resultado cada vez maior entre o que compreendemos e o que achamos que deveríamos compreender. É o buraco negro que existe entre dados e conhecimento, e ocorre quando a informação não nos diz o que queremos ou precisamos saber. “[...] pelo que deveríamos saber para atender as expectativas das outras pessoas ao nosso respeito”. (WURMAN, 1995, p. 38)

Se juntarmos a isto o fato de que segundo relatório da IFLA (2013), na década (2003-2013) aumentou-se em 13,000% a navegação e o fluxo informacional na internet, e a produção de conteúdo digital e impresso no período 2008-2011 superou a produção de registros escritos em todos os tempos e, todavia, segue aumentando. Cria-se uma situação, na qual o indivíduo, inclusive seja ele o mais ávido por informação, conta com uma ampla variedade de fontes de informação e tecnologias, capazes de mantê-lo continuamente sobrecarregado com informações sobre o que acontece no ambiente onde encontra-se inserido.

No entanto, esta sobrecarga de informação interfere na hora de decidir qual informação é a que melhor se ajusta às suas necessidades naquele momento. Esta situação agrava-se quando tem-se em consideração, que, muitos usuários não possuem as competências informacionais necessárias para desenvolver os métodos de busca capazes de filtrar e ordenar o caos informacional presente na web, nos dias atuais.

---

<sup>40</sup>Infoxicação: neologismo dos termos “*Información*”+“*Intoxicación*”=“*Infoxicación*” utilizado pelo autor Alfons Cornella (1999) quando se refere “*exceso de información. Es, pues, lo mismo que el information overload. Es estar siempre "on", recibir centenares de informaciones cada día, a las que no puedes dedicar tiempo. Es no poder profundizar en nada, y saltar de una cosa a la otra.*”

Diante deste contexto, a sociedade precisou de mecanismos de interação que permitissem proporcionar aos sujeitos informacionais, uma maior capacidade de análise e processamento das fontes de informação, para assim, aprimorar o encontro daquelas informações realmente capazes de satisfazer as necessidades e objetivos dos usuários e que, amenizassem, com o menor esforço possível, o sentimento de ansiedade e frustração que Wurman, (1991) descrevia. E como uma das tantas respostas criadas para esta necessidade, surgem os Sistemas de recomendações (SR).

As pesquisas sobre os Sistemas de Recomendação emergem nos primeiros anos da década de 90, no século passado, principalmente vinculadas à área do *e-commerce* e do marketing na web, onde procurava-se direcionar produtos aos consumidores com base em seus hábitos de consumo. Esta técnica foi denominada como, personalização<sup>41</sup>, surgindo a partir desse momento, várias empresas que se dedicaram a prestar serviços de personalização de web sites como, a *Go Digital*<sup>42</sup>, *Net Perceptions*, cujo nome mudou em 2007 para *Stamford Industrial Group, Inc*<sup>43</sup>, *IBM Websphere*<sup>44</sup>, dentre outras.

A evolução dos SR segundo Requena (2015) tem acompanhado de forma paralela a evolução da web, ressaltando-se três períodos importantes, baseados na forma como produziu-se a coleta de dados pelos SR:

1. **No início da web:** o SR utilizou apenas as classificações explícitas dos usuários, bem como, suas informações demográficas e informações baseadas em conteúdo, incluídas pelos proprietários do SR.
2. **Para a web 2.0:** além das informações acima, o SR coleta e usa informações sociais, dos amigos, seguidores, seguidos, confiáveis e não confiáveis dos usuários. Simultaneamente, os usuários ajudam na inclusão colaborativa de tais informações através de blogs, *tags*, comentários, fotos e vídeos.
3. **Para a web 3.0 e a Internet das Coisas:** informações baseadas no contexto de uma variedade de dispositivos e sensores serão incorporadas com as informações acima descritas. (REQUENA, 2015, p.7)<sup>45</sup> (tradução nossa)

---

<sup>41</sup>“técnica utilizada para recomendar produtos aos consumidores, com base em seus perfis de consumo”. (TORRES, 2004, p. 25)

<sup>42</sup><http://www.godigital.com>

<sup>43</sup><http://www.stamfordig.com> (O sistema de recomendação desenvolvido por esta empresa foi usado durante um tempo pela Amazon)

<sup>44</sup> <http://www.ibm.com/software/products/pt/appserv-was>

<sup>45</sup>(1) *At the genesis of the web, RS used only the explicit ratings from users as well as their demographic information and content-based information included by the RS owners.* (2) *For the web 2.0, in addition to the*

Analisando a literatura sobre os SR percebe-se que, nas primeiras abordagens sobre o tema, as maiorias 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)<sup>46</sup> (tradução nossa)

Sendo assim, o principal objetivo dos SR era 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.

Resnick e Varian (1997, p.57), descreveram os SR como sendo “[...] sistemas que utilizam as opiniões de uma comunidade de usuários para auxiliar indivíduos desta mesma comunidade a identificarem conteúdos de seu interesse em um conjunto de opções que poderiam caracterizar uma sobrecarga.”, percebe-se que esta definição resulta um tanto mais abrangente, pois, os autores, ao usarem o termo “comunidade” passam a idéia de que este tipo de mecanismo pode ser aplicado, em diferentes contextos e ambientes informacionais, além disso, destacam a necessidade de auxílio ao indivíduo (leia-se usuário ou cliente) ante uma possível situação de ansiedade informacional.

Outros autores como Burke (2002), Perugini, Gonçalves e Fox (2004), Viedma, Porcel e Hidalgo (2004) descrevem que um SR fornece serviços de informação

---

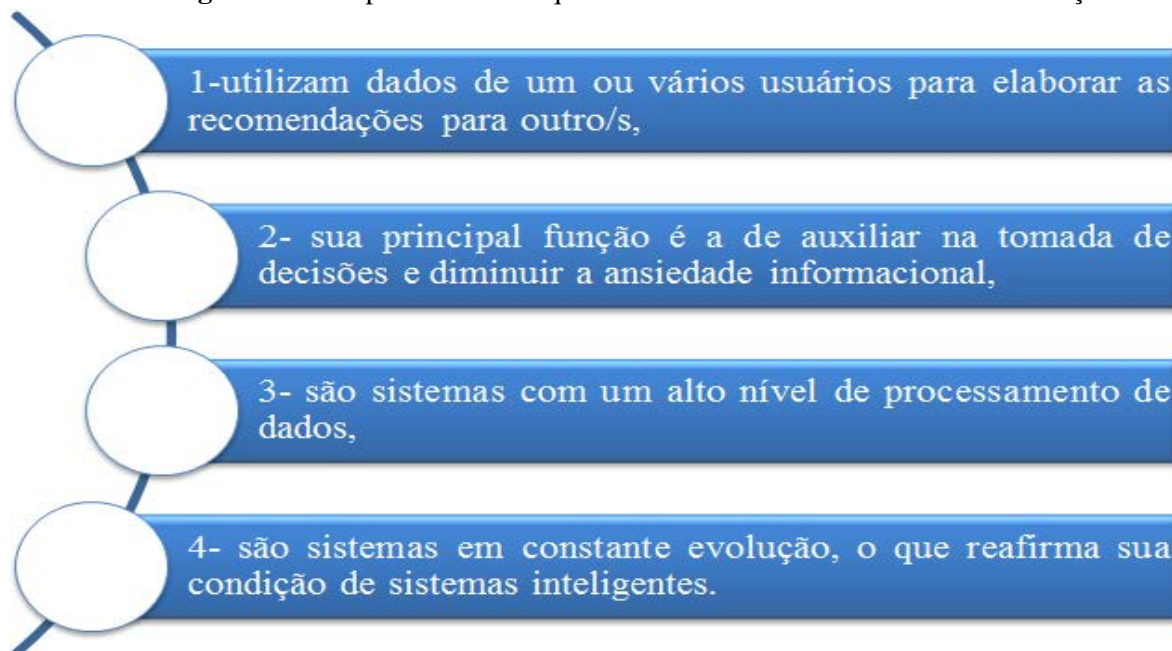
*above information, RS collect and use social information, such as friends, followers, followed, both trusted and untrusted. Simultaneously, users aid in the collaborative inclusion of such information: blogs, tags, comments, photos and videos. (3) For the web 3.0 and the Internet of Things, context-aware information from a variety of devices and sensors will be incorporated with the above information.*

<sup>46</sup>*[...] 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.*

personalizada de diferentes maneiras, tendo em conta as preferências do usuário e reduzindo a sobrecarga de informações; destacam também o papel dos SR, no esforço por diminuir a ansiedade informacional que pode ser provocada pelo excesso de informações a serem processadas em um determinado momento.

Um pouco mais atual, Moya (2013) 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.

Das definições já abordadas, que, embora, não sejam as únicas, apresentam de forma geral, a essência do que são considerados os SR pelos especialistas dedicados aos estudos sobre o tema, podem-se extrair quatro elementos principais que caracterizam os SR, como demonstra na figura a seguir:

**Figura 9:** Principais elementos que caracterizam os Sistemas de Recomendação

**Fonte:** Elaboração própria

Assim, na medida em que a humanidade continua a ser exposta e obrigada a consumir grandes volumes de informação no desempenho das suas atividades do dia-a-dia, torna-se empolgante a idéia de poder contar com mecanismos capazes de nós auxiliar, no sempre difícil, processo de tomada de decisões.

Na próxima seção, apresenta-se, de forma breve, como funcionam os SR e suas técnicas.

### 3.2. Como funcionam os Sistemas de Recomendação

Com a grande variedade de ambientes de informação digital existentes na atualidade, o que por consequência, diversifica as esferas de atuação, interesses e necessidades dos usuários, Torres (2004) apresenta três etapas para personalizar um site - entenda-se nesta pesquisa como ambiente informação digital- e melhorar a experiência dos usuários nestes ambientes de informação, de acordo com as suas preferências, i-) identificar o cliente, ii-) descobrir os hábitos de consumo, iii-) gerar as recomendações.

Em um primeiro momento, o autor refere-se à necessidade e importância de identificar o usuário uma vez que acesse o sistema, permitindo assim, ao sistema,



personalizar o conteúdo de acordo com cada usuário, esta identificação pode ser realizada de duas formas, a primeira é através de *Cookies*<sup>47</sup> (esta opção não é muito vantajosa, pois, não é confiável em computadores de uso público, e também porque a maioria dos navegadores desabilitam esta opção) e, a segunda, através do *Login*.

Depois de reconhecido o usuário, é necessário traçar seu perfil para poder recomendar os *itens* que correspondam às suas preferências, portanto, a próxima etapa será descobrir seus hábitos de consumo, através de um processo de coleta de dados, que pode acontecer de duas formas: **explícita**, comumente chamada de customização, onde a pessoa indica quais são seus interesses, criando um perfil sobre seus gostos e prioridades; ou **implícita**, quando o sistema sugere os gostos e preferências dos usuários através de suas ações. (BISSET, et al. 2016, p. 280).

Por último, são geradas as recomendações, neste processo, é necessário realizar uma filtragem dos dados dos usuários, facilitando assim, a identificação de padrões de comportamento e de personalização do relacionamento sistema-usuários. Este processo de filtragem de dados, segundo Belvin e Croft (1992, p.27) “é o nome utilizado para descrever uma variedade de processos que envolvem a entrega de informação para as pessoas que realmente delas necessitam” (tradução nossa)<sup>48</sup>.

O funcionamento de um SR sustenta-se em três elementos essenciais que regulam o processo de recomendação, segundo Hanani, et al. (2000); Herlocker, (2000), Shafer (2001):

- entradas/saídas do processo de geração de recomendações;
- método usado para gerar as recomendações;
- grau de personalização.

As **entradas no sistema** derivam de três fontes, a primeira, ocorre através do “usuário ativo”<sup>49</sup>, que com suas ações gerou e gera uma série de dados sobre seu

---

<sup>47</sup>“é um arquivo gravado pelo site no computador do usuário. Dessa forma, pode-se recuperar o perfil do usuário utilizando seu identificador, armazenado nesse arquivo.” (TORRES, 2004, p. 34)

<sup>48</sup>*Information filtering is a name used to describe a variety of processes involving the delivery of information to people who need it.*

<sup>49</sup>É considerado usuário ativo, aquele que o sistema já tem informação, devido à frequência de uso do sistema, sendo assim, para o usuário que acessa pela primeira vez, o sistema terá poucas informações sobre seus hábitos para apresenta-lhe alguma recomendação. (MORENO, 2011) (TORRES, 2004)

comportamento e preferências, a serem utilizados pelo SR para produzir as recomendações, é o que chamamos de coleta de dados implícita; ou também, por informações que este usuário decida oferecer intencionalmente, esta seria a coleta de dados explícita; a segunda, seria através das informações fornecidas pelos “colaboradores”<sup>50</sup> sobre determinados *items* e; a terceira, através dos dados que os administradores do sistema subministram sobre os *items* nele relacionados.

As **saídas do sistema** correspondem às recomendações que são apresentadas aos usuários, dentre as formas mais utilizadas temos:

**Listas de recomendação:** consiste em manter listas de itens organizados por tipos de interesses.

**Avaliações de usuários:** consiste na recomendação baseada na avaliação dos produtos feita pelos usuários.

**Suas Recomendações:** oferecido em uma seção inteiramente dedicada às sugestões feitas especificamente para o usuário. Dois tipos de recomendação são possíveis nestas seções, as feitas a partir de preferências implícitas e as feitas a partir de explícitas.

**Usuários que se interessaram por X também se interessaram por Y:** esse tipo de recomendação é obtido através de técnicas capazes de encontrar em uma base de dados, associações entre itens avaliados por usuários.

**Associação por conteúdo:** recomendações feitas com base na análise do conteúdo de determinado item (REATEGUI & CAZELLA, 2005, p.310).

Os **métodos utilizados para gerar as recomendações**, segundo Moreno, (2011) e Torres, (2004) são apresentados de forma resumida:

- **Recuperação nula ou bruta:** consiste na busca e apresentação de produtos na base de dados, onde, com base nos critérios de busca, o sistema apresenta esta opção numa interfase de busca;
- **Seleção manual:** utilizada pelos administradores dos ambientes digitais para gerar as recomendações, com base no seu conhecimento do público-alvo e que são apresentadas a todos os usuários de sistema;
- **Resumos estatísticos:** estes resumos são calculados em função da opinião dos usuários, apresentando como resultado, uma lista de produtos com base no índice de satisfação dos usuários, na média das avaliações dos usuários para determinado *item* ou no número de vendas de um produto determinado;
- **Baseados em atributos:** utilizam-se das características dos produtos para gerar as recomendações, por exemplo, a entrada de um novo modelo de

---

<sup>50</sup>Trata-se do grupo de usuários que compõe a comunidade para o qual o sistema oferece as recomendações e que subministram informações (avaliações, classificações, etc.) sobre os *items* do sistema.

*Iphone* no mercado, a partir deste fato, este produto pode ser recomendado para um usuário que consumir produtos da Apple;

- **Correlação de item-item:** identificam-se produtos que possuam alguma relação com outros produtos de que o usuário tenha gostado ou já tenha adquirido;
- **Correlação usuário-usuários:** utiliza-se o conceito de similaridade entre usuários para oferecer a um determinado usuário produtos já adquiridos ou avaliados por outros usuários com gostos similares.

Deve-se destacar que estes métodos, em hipótese alguma, são considerados excludentes entre si, já que é muito frequente, serem utilizados de forma combinada, em sistemas híbridos que buscam aproveitar as vantagens que cada um tem a oferecer. Este tipo de sistemas será abordado posteriormente, na seção que aborda os tipos de sistemas e técnicas de recomendação, onde Burke (2002) pré-estabelece sete tipos de recomendadores híbridos.

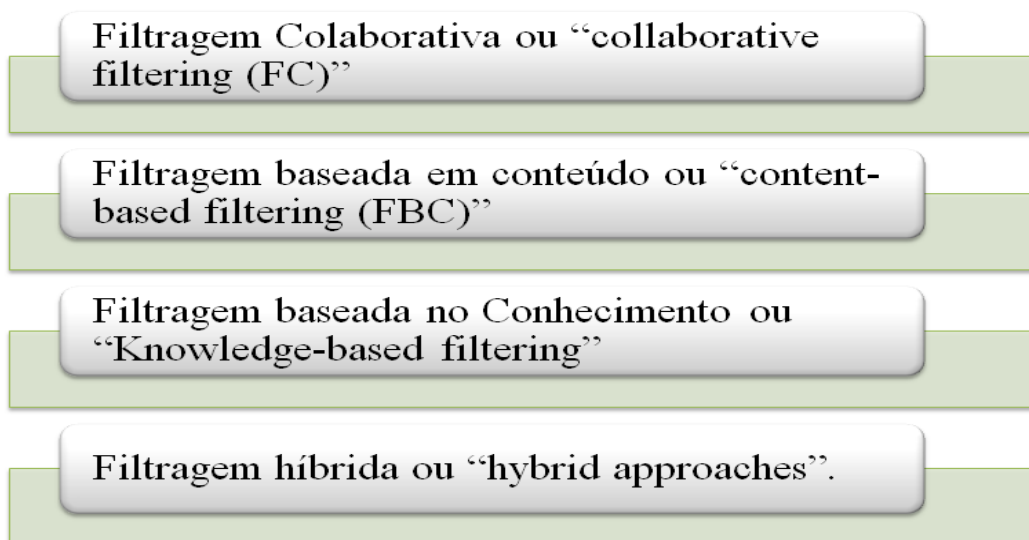
O **grau de personalização** em um SR segundo Moreno, (2011), Herlocker et al., (1999) e Torres (2004), pode ser medido tendo em vista dois fatores, a **precisão**, que mede a capacidade do sistema de apresentar recomendações confiáveis e que correspondam aos gostos dos usuários; e a **utilidade**, que avalia se o sistema oferece *items* adequados de forma inesperada e, se o sistema é capaz de individualizar (apresenta informações personalizadas para cada usuário) as recomendações apresentadas, o que facilitaria o serendipismo. Este grau de personalização pode ser classificado como, não-personalizado (quando o sistema gera as mesmas recomendações para todos os usuários), efêmeras (baseada na necessidade do usuário em um contexto determinado), ou persistentes (no qual é considerado o histórico do usuário)

### **3.3. Estratégias de Recomendação.**

Nos últimos anos, e com o aumento da sobrecarga de informação à qual está sendo submetido o usuário da internet, os estudos sobre o uso e melhor aplicação dos SR nos diferentes ambientes de informação digitais de informação tem avançado muito, tendo como principal objetivo, diminuir o esforço e aliviar o estresse do usuário no processo de encontro da informação pertinente para cada necessidade sua.

Na seção anterior apresentou-se de forma geral, como funcionam os SR, abaixo, apresenta-se como eles têm sido classificados, em função das técnicas de filtragem da informação que utilizam para oferecer as recomendações:

**Figura 10:** Técnicas de filtragens de informação mais usadas



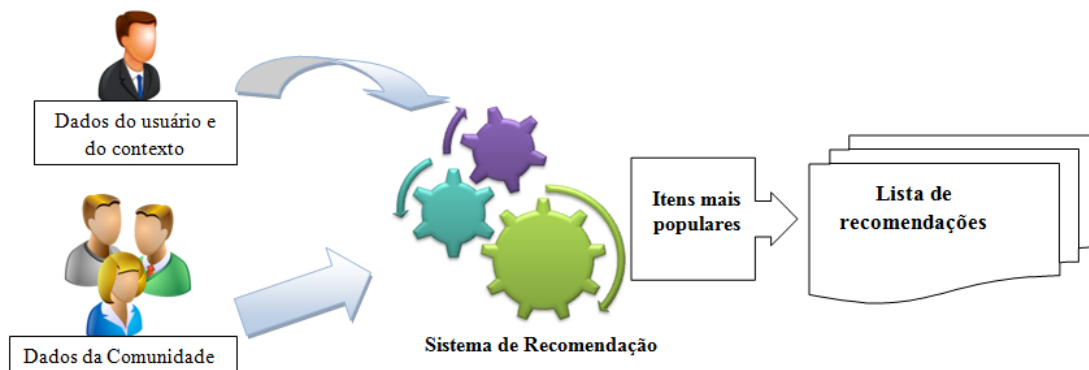
**Fonte:** Elaboração própria

Como se demonstra na figura anterior, são 04, as chamadas técnicas de filtragem utilizadas pelos Sistemas de Recomendação, a seguir apresentam-se as principais, características, e como funcionam cada uma delas.

### **3.3.1. Recomendações baseadas em filtragem colaborativa (FC).**

A técnica de Filtragem Colaborativa (FC) segundo Adomavicius e Tuzhilin (2005), Boucher-Ryan e Bridge (2006), Cheung, Kwok, e Law (2003), Goldberg et al. (1992), Requena (2015), Resnick et al. (1994), Shih e Liu (2008) e Weng e Liu (2004), baseia-se essencialmente, na determinação da semelhança das preferências dos usuários de determinada comunidade, para oferecer recomendações para aqueles que mais próximos estejam, para isto, o sistema utiliza-se de dados, tais como, as avaliações dadas pelos usuários da comunidade aos produtos, o histórico de navegação e os dados demográficos destes (idade, sexo, estado civil, profissão, localidade onde reside, etc.) para selecionar o conjunto de usuários com características similares, nomeados de “vizinhos”, e assim, recomendar para o usuário ativo, aqueles produtos que melhor foram avaliados pelos usuários que compõem sua vizinhança. Esta técnica de filtragem colaborativa chama-se também de K-vizinho, e é a mais utilizada até agora:

**Figura 11:** Sistema de Recomendação usando Filtragem Colaborativa



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Esta técnica foi utilizada pela primeira vez no ano 1992, em um sistema chamado “*TAPESTRY*”, e posteriormente, no ano 1994 com o sistema “*GroupLens*” desenvolvido por um grupo de professores em um laboratório de pesquisa da Universidade de Minnesota, e que até a atualidade é considerado um dos principais trabalhos desenvolvidos na área, aplicado em várias plataformas, a mais recente delas, a “*MovieLens*”<sup>51</sup>, que foi um projeto desenvolvido pelo mesmo grupo de pesquisa com a intenção de oferecer ajuda aos usuários para encontrar filmes que gostassem, a partir de uma prévia classificação das preferências sobre as diferentes categorias de filmes, que permitia criar um perfil dos gostos personalizados e, apresentar posteriormente, uma lista com filmes que correspondessem com os gostos declarados.

Para gerar as recomendações utilizando a técnica de FC é preciso passar por quatro etapas:

- i. Avaliação dos produtos;
- ii. Medir similaridade entre usuários;
- iii. Criar os conjuntos de vizinhos;
- iv. Gerar as recomendações.

O processo se inicia com a coleta e armazenamento dos dados de navegação dos usuários, e da avaliação que estes fazem dos itens no sistema (estes dados podem ser coletados de forma implícita ou explícita, segundo relatado anteriormente), então, são utilizadas técnicas estatísticas para achar usuários com um histórico de avaliações dos itens

---

<sup>51</sup><https://movielens.org/>

similares ao do usuário ativo, gerando assim, uma lista de usuários, onde será possível combinar as preferências destes e criar uma relação com X elementos que possam ser recomendados para o usuário ativo. Estes procedimentos podem ser feitos, utilizando algoritmos, tais como: **Correlação de Pearson**, o **Co-seno** ou pela **Diferença Quadrática Média (DQM)**, embora existam outras formas, tais como, o método **Jaccard Diferencia Quadrática Média JQSD** e **Singularidades**, como se apresenta no Quadro 2:

**Quadro 2:** Algoritmos mais usados na técnica de filtragem colaborativa.

<b>Algoritmos</b>	<b>Descrição</b>
<b>Coefficiente de Correlação de Pearson</b>	Algoritmos usados para calcular o que se denomina como “Similaridade entre usuários”, que aponta o grau de semelhanças entre os interesses e preferências dos usuários. O que permitirá criar conjuntos de usuários com interesses similares, facilitando assim, a criação de listas de itens que possam ser recomendados.
<b>Diferença Quadrática Média (DQM)</b>	
<b>Co-seno</b>	
<b>Jaccard Diferença Quadrática Média JQSD</b>	Combina a informação numérica dos votos com informações independentes desses valores, com base nas proporções dos votos comuns e incomuns entre cada par de usuários.
<b>Singularidades</b>	Aplicam-se as medidas de similaridades tradicionais e posteriormente, são melhoradas, por meio da inclusão de informações contextuais, extraídas de todo o corpo de usuários, e utilizadas para calcular a singularidade existente para cada item, nos votos expressos por cada par de usuários que você deseja comparar.

**Fonte:** Bobadilla, Requena e Hernando (2012), Bobadilla, et al (2013).

E uma vez calculado o nível de similaridade entre os usuários, será determinado o conjunto de usuários que pela similitude de suas preferências formam a vizinhança do usuário ativo, e isto pode ser feito segundo Torres (2004), de duas formas, “por Similaridade”, determinando-se uma fronteira de semelhança, e todos aqueles usuários dentro dela serão incluídos dentro do conjunto de vizinhos do usuário ativo; ou “por Número de Vizinhos”, onde a vizinhança será formada incluindo uma quantidade X de usuários, sem considerar as fronteiras do conjunto.

Por último, depois de calculada a Similaridade dos usuários e construído o conjunto de vizinhos, o sistema deve prever os votos que o usuário ativo fará para aqueles

produtos que ainda não avaliou, para isso podem ser usadas duas medidas, a Média Aritmética ou a Média Ponderada, em conjunto com os votos dados pelos vizinhos aos mesmos produtos. Uma vez feita a predição, o sistema organiza estes valores do maior para o menor, e entrega para o usuário ativo em forma de recomendação, um número (vai depender do programado) das predições com maior valor.

Como foi dito, a técnica de K-vizinho tem sido a mais utilizada pelos SR baseados em filtragem colaborativa, no entanto, existem outras técnicas que visam diminuir a complexidade gerada pelos cálculos desta técnica. Koren y Bell (2011) apresentam uma estratégia baseada na construção de modelos estatísticos de padrões de avaliação de usuários/produtos, a fim de obter preditores de classificação automática de usuários, utilizando para isso, técnicas de Fatoração Matricial.<sup>52</sup>

Finalmente, a técnica FC tendo como principal fonte de informação os dados subministrados direta ou indiretamente pelos usuários, e as valorações que estes emitem dos produtos disponíveis, é capaz de gerar recomendações de coisas baseada no histórico de comportamento de usuários parecidos, com alta precisão e grande possibilidade de acertar no seu objetivo. E o fato de envolver informações e ações dos usuários para completar sua tarefa, faz com que os FC apresentem um viés social, que se encaixa perfeitamente no ambiente da web 2.0, pois, a partir da modelagem do usuário e suas preferências, passa a ser o protagonista e, peça principal de todo o processo de geração de recomendações.

### **3.3.2. Recomendações baseadas em conteúdo (FBC).**

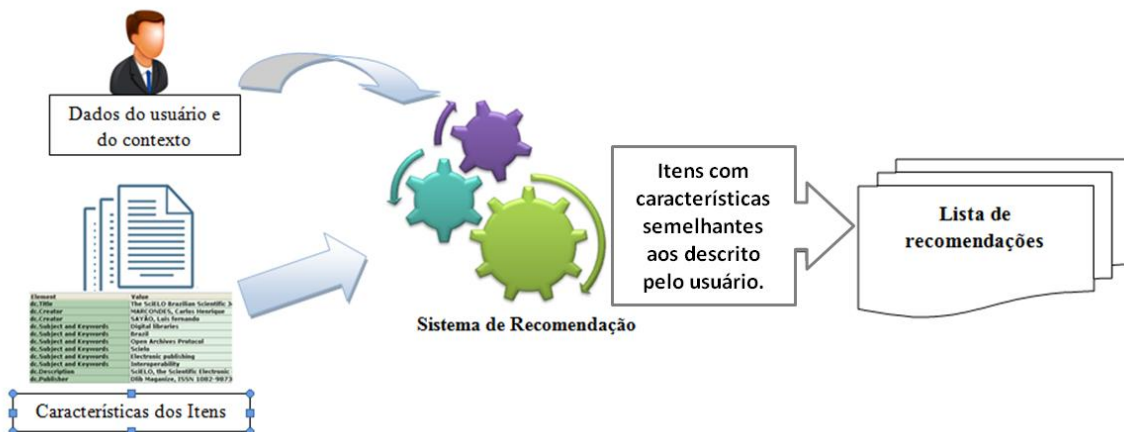
A técnica de Filtragem Baseada em Conteúdo (FBC), segundo Adomavicius e Tuzhilin (2005), Cheung, Kwok e Law (2003), Cho e Kim (2004), Hung (2005), Leung, Chan e Chung (2006), Requena (2015) e Torres (2014), baseia-se no cruzamento do perfil do usuário com o conteúdo dos documentos por ele descritos, porque assim, pode-se apresentar recomendações a partir da similaridade entre o conteúdo já classificado pelo usuário e outros conteúdos por ele não acessados e que poderiam ser de seu interesse. Esta

---

<sup>52</sup>“La factorización matricial intenta caracterizar usuarios y productos con un conjunto pequeño de factores inferidos a partir de los patrones de valoración del usuario.”

é uma técnica muito utilizada em base de dados de textos (Livros, artigos, etc.), onde são utilizados dados de descrição do produto, ex: palavras-chave, para encontrar a correspondência entre usuários e produtos:

**Figura 12:** Sistema de Recomendação usando Filtragem Baseada em Conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor.

De forma geral, a técnica de FBC tem utilizado métodos da área da Recuperação da Informação (RI), tais como, o modelo vetorial TF-IDF (*Term-Frequency Inverse-Document-Frequency*) proposto por Gerard Salton (1975), e que, em essência, determina a similaridade entre textos, considerando o número de palavras que um texto tem em comum com outros, assim como, pelo tamanho do documento.

No entanto, Torres (2004), estabelece um grupo de requisitos que diferenciam a RI e do processo de Filtragem da Informação.

**Quadro 3:** Recuperação de Informação x Filtragem de Informação

Processo de Recuperação de Informações	Processo de Filtrado de Informação
Uso esporádico por usuários com necessidades de informação momentânea.	Uso Constante por usuários com Objetivos e interesses a longo prazo.
Realização de consultas por meio de <i>Queries</i> , criadas pelos usuários.	O sistema constrói o perfil dos usuários e fornece as informações baseadas nele.

Fonte: Elaborado por Torres (2004)

Apesar de o modelo vetorial TF-IDF, ser o modelo mais utilizado no FBC, existem outros que também são utilizados para medir a similaridade entre textos, tais como, o Modelo Booleano (Baseado na lógica Booleana e na Teoria de Conjuntos), o Modelo Probabilístico, o Método de Rocchio, assim como técnicas de *clustering*, redes neurais e



árvores de decisão. Segundo Iniesta (2014, 19) “Todas estas técnicas coincidem, porque não calculam a predição com base na métrica heurística, senão, utilizam um modelo de predição a partir de técnicas estatísticas e de aprendizagem da máquina”<sup>53</sup> (tradução nossa).

O Modelo vetorial TF-IDF tem se destacado das outras técnicas, nas palavras de Torres (2014) “[...] pelos componentes que este modelo usa”, 1) Frequência de Palavras: que mede a frequência das palavras que tem em comum dois textos, o que seria um sinal de existir similaridade entre eles; 2) Discriminação de palavras: que considera a necessidade de discriminar palavras que seriam comuns em base de dados de determinado tema; e 3) Normalização: cujo objetivo é reduzir a diferença entre documentos grandes e pequenos, os colocando em igualdade de condições para a relevância da busca do usuário.

Este tipo de técnica de recomendação, em um primeiro momento, realiza um processo de preparação dos textos aplicando-lhe duas técnicas de eliminação de palavras: “*stopwords*” e, “*stemming*” (TORRES, 2014, p. 80). A primeira retira do texto aquelas palavras sem nenhuma relevância, é o caso das preposições, conjunções, etc., a segunda, extrai do texto, grupos de palavras que representem o conteúdo do tema e que serão utilizadas para determinar a similaridade. Feito este procedimento, utiliza-se qualquer um dos modelos antes mencionados (o mais usado é modelo vetorial TF-IDF) para determinar quais textos guardam relação com o perfil do usuário ativo, e por último são geradas as listas de recomendações.

Resumindo, a técnica FBC em essência procura recomendar aos usuários do sistema, itens que apresentem características similares aos itens já avaliados por estes, desta forma, o sistema recomenda coisas baseadas na própria coisa e no comportamento de navegação do usuário.

---

<sup>53</sup>“Todas estas técnicas coinciden en que no calculan la predicción en base a una métrica heurística, sino que utilizan un modelo de predicción a partir de técnicas estadísticas y de aprendizaje máquina”

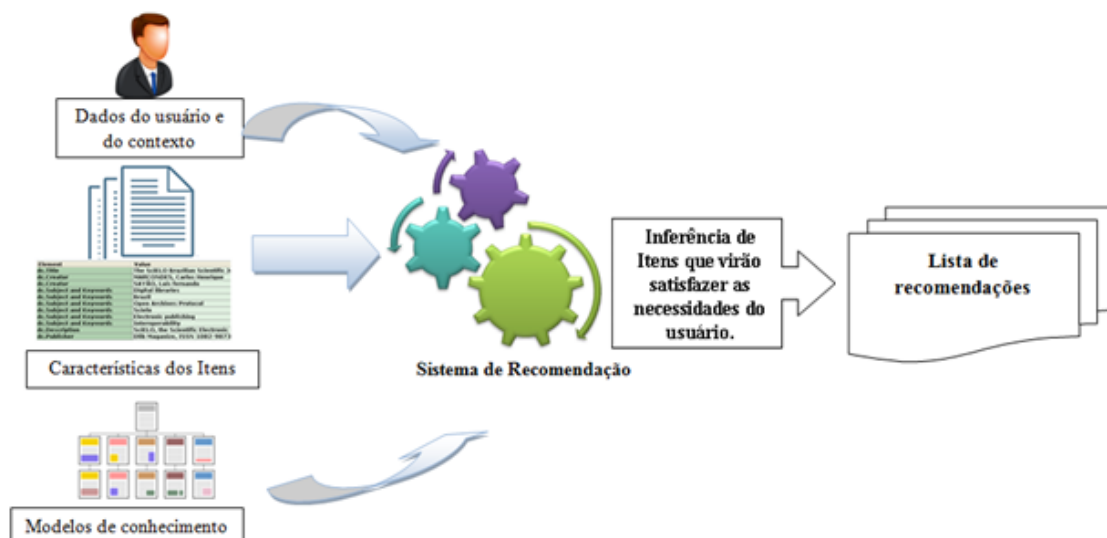
### 3.3.3. Recomendações baseadas em conhecimento.

Nas técnicas de recomendações anteriores, o sistema precisava das ações dos usuários para poder traçar os perfis destes e apresentar a eles recomendações daqueles produtos que coincidissem com o seu perfil ou os produtos que melhor fossem avaliados por outros usuários com perfis similares. No entanto, existem muitos casos nos quais o sistema não conta com informação suficiente para gerar as recomendações.

Para solucionar este problema, Burke (2000) apresentou uma proposta que visa utilizar o conhecimento dos usuários e do domínio, para gerar recomendações. A partir do raciocínio que analisa quais itens se adequam melhor ao perfil de cada usuário. Esta é a técnica de Filtragem Baseada no Conhecimento, e segundo Bobadilla, et al (2013), Burke (2000), Carrer-Neto, et al (2012), a mesma busca modelar o perfil do usuário para, por meio de algoritmos de inferência, identificar a correlação entre suas preferências e produtos, serviços ou conteúdo existentes.

Neste sistema, as recomendações baseiam-se na inferência e no raciocínio que analisa a informação existente, para gerar a nova informação dos produtos que poderiam satisfazer as preferências dos usuários, para tanto, faz uso de critérios semânticos, para decodificar, flexibilizar e contextualizar as novas recomendações; a introdução de conhecimento nos SR, que como afirma Iniesta (2014, p. 21), “[...] ajuda nas tarefas de aprendizagem dos perfis do usuário para a personalização dos resultados [...]” e na “[...] recuperação aproximada que precise de valorações exatas dos níveis de similaridade e diferença que existem entre duas entidades”. Em resumo, o usuário especifica suas preferências, enquanto o sistema procura uma solução.

**Figura 13:** Sistema de Recomendação usando Filtragem baseada no conhecimento



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Já, Smyth (2007), Felfernig e Burke (2008), Zanker et al. (2010) e Jannach et al. (2010), expõem duas formas de recomendar com base no conhecimento; Recomendadores Baseados em Casos, que a partir de métricas de similaridade focam-se em recuperar produtos similares que cumpram com as especificações do usuário; e Recomendadores baseados em Restrições, que a partir de regras pré-estabelecidas discriminam aqueles produtos que não cumprem essas regras, apresentando só aqueles que se adequem.

Além das técnicas acima mencionadas, existem outras utilizadas na filtragem baseada no conhecimento, Middleton, Shadbolt e De Roure (2004) propõem o uso de ontologias para melhorar e representar a partir de termos ontológicos, os perfis dos usuários, o que permitiria inferir outros interesses que iriam além do que se vê apenas no comportamento diretamente observado. Rodriguez et al. (2012) apresentam um modelo baseado no conceito de Vetores de Conhecimento, para incorporar o conhecimento dos usuários no processo de geração das recomendações.

### **3.3.4. Estratégias de recomendação Híbridas.**

Nas seções anteriores foram apresentadas três das principais técnicas utilizadas pelos SR para apresentar recomendações aos usuários de um sistema. Estas em alguma medida, e dependendo do contexto, irão cumprir com seus objetivos, mas, como se demonstra na tabela a seguir, cada uma delas apresenta pontos fortes e debilidades:

**Quadro 4:** Vantagens e Desvantagens das diferentes técnicas de recomendação

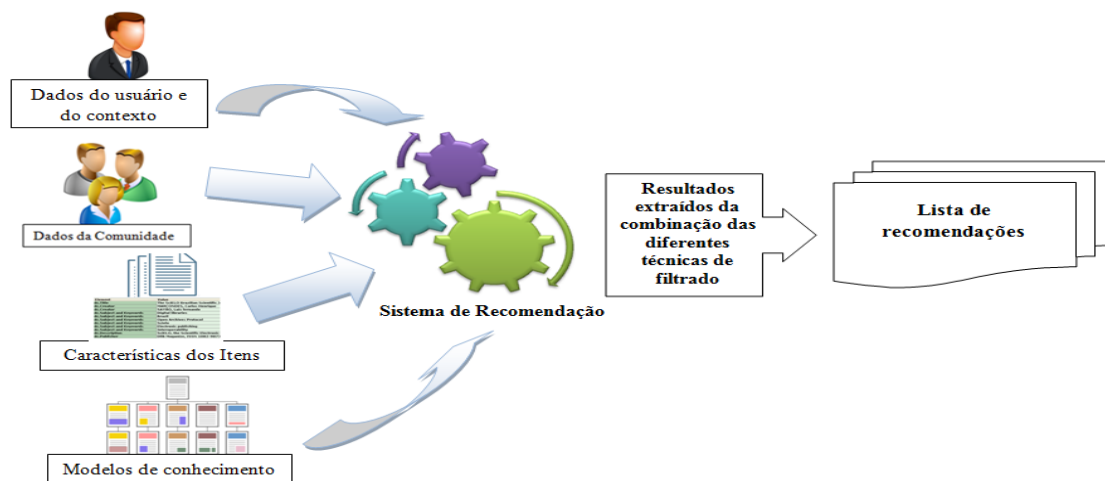
Técnicas de recomendação	Vantagens	Desvantagens
Filtragem Colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Independência de conteúdo, já que permite a análise de qualquer produto;</li> <li>• Habilidade de recomendar produtos, segundo características, tais como, qualidades e gosto;</li> <li>• Habilidades de produzir recomendações inesperadas e interessantes (Serendipismo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersão, provocada pelo fato de que o conjunto de avaliações (usuário, produto) é inferior ao conjunto total (usuários-produtos), já que devido à grande quantidade de produtos existentes nas bases de dados, às vezes um usuário acaba não consumindo muitos destes produtos, o que irá dificultar o encontro de um vizinho pelos produtos consumidos;</li> <li>• Novos usuários, neste caso como há pouca informação sobre os gostos e preferências do usuário, é impossível encontrar vizinhos para ele, o mesmo acontece no caso de produtos novos e que ainda não foram avaliados;</li> <li>• Confiabilidade, criar sistemas capazes de evitar condutas desleais (ex: um vendedor gera boas recomendações para seus produtos e ruins para os da concorrência).</li> </ul>
Filtragem Baseada em Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elimina o problema do usuário novo, em domínios textuais os textos podem ser recomendados em função da similitude entre as palavras deste e o perfil do usuário;</li> <li>• Capacidade para recomendar todos os itens, pois, para cada um deles, pode ser estimada sua similaridade com o perfil do usuário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em domínios não textuais, o usuário novo volta a ser um problema;</li> <li>• No caso dos textos, elementos, tais como, qualidade e prestígio do autor, não são considerados;</li> <li>• Superespecialização: a técnica recomenda em função do uso de termos que guardam relação com as preferências declaradas pelo usuário, então, sempre recomenda itens semelhantes, sem considerar a variedade das preferências e gostos dos usuários.</li> <li>• Restrições sobre o conteúdo dos produtos: refere-se à importância que a declaração explícita das características dos produtos representa para os recomendadores, pois, não seria possível capturá-las automaticamente, eis que, seria</li> </ul>

Técnicas de recomendação	Vantagens	Desvantagens
		necessário incluí-las de forma manual, o que acabaria dificultando o processo.
Filtragem Baseada no Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O uso do conhecimento alivia os problemas das outras técnicas, que partem do zero ou da esparsividade dos dados;</li> <li>• Este conhecimento permite o raciocínio e a inferência da informação a partir da já existente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade em adquirir um prévio conhecimento do domínio;</li> <li>• Nesta técnica também reaparece a preocupação com a superespecialização.</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Torres (2004) e Iniesta (2014)

Como é possível perceber na Tabela 2, cada técnica apresenta vantagens que complementam as desvantagens da outra, por isso, muitas vezes, a decisão mais acertada é a de combinar as técnicas de filtragem para obter melhores resultados, isto na literatura é conhecido como, técnica de Filtragem Híbrida, e a mais utilizada na prática, é a de combinação da FC com a de FBC:

**Figura 14:** Sistema de Recomendação usando Filtragem Híbrida



**Fonte:** Elaborado pelo Autor

Para realizar estas combinações, é preciso considerar quais técnicas de recomendação serão combinadas, e quais informações vão utilizar cada uma. Burke (2002) classificou em sete, os tipos de recomendadores híbridos que propunha o uso imediato, e que posteriormente seriam considerados, como métodos utilizados para gerar as recomendações:

**Ponderado:** A pontuação de diferentes componentes de recomendação é combinada numericamente;

**Comutação:** O sistema escolhe entre os componentes de recomendação e aplica o selecionado;

**Misto:** Recomendações de diferentes recomendadores são apresentadas em conjunto;

**Combinação de características:** Características derivadas de diferentes fontes de conhecimento são combinadas e entregues a partir de um único algoritmo de recomendação;

**Aumento de características:** Uma técnica de recomendação é usada para calcular um recurso ou conjunto de recursos, que é parte da entrada para a próxima técnica;

**Cascata:** Aos recomendadores são atribuídos níveis de prioridades, e os de níveis de prioridade inferior são utilizados para refinar as saídas.

**Metanível:** Uma técnica de recomendação é aplicada e produz algum tipo de modelo, que é usado como parte da entrada da próxima técnica. Burke (2002<sup>a</sup>, p.380)<sup>54</sup> (tradução nossa).

Já, Jannach et al (2010) reduziram estas classificações à três apenas, chamando-as de “Monolíticos” capazes de explorar diferentes recursos; “Paralelos” que permitem o uso de vários sistemas simultaneamente; e “Fragmentados” que permitem a subdivisão e processamento das entradas anteriores para serem utilizadas em etapas subsequentes.

De forma geral, torna-se muito difícil decidir, qual o tipo de combinação adequado dentro de um sistema híbrido, será a melhor opção para um determinado ambiente, pois, este processo decisório envolve várias questões, tais como, tipo de domínio no qual será inserido o SR, os tipos de recomendações que se pretende entregar, o tipo de informação com a que lida o sistema, etc.

### 3.4. Sistemas de recomendação: pesquisas em desenvolvimento.

Na medida em que a humanidade avança e se desenvolve, a quantidade de informação disponível continua aumentando, e a um ritmo acelerado, convertendo-se em

---

<sup>54</sup>*Weighted: The score of different recommendation components are combined numerically.*

*Switching: The system chooses among recommendation components and applies the selected one.*

*Mixed: Recommendations from different recommenders are presented together.*

*Feature Combination: Features derived from different knowledge sources are combined together and given to a single recommendation algorithm.*

*Feature Augmentation: One recommendation technique is used to compute a feature or set of features, which is then part of the input to the next technique.*

*Cascade: Recommenders are given strict priority, with the lower priority ones breaking ties in the scoring of the higher ones.*

*Meta-level: One recommendation technique is applied and produces some sort of model, which is then the input used by the next technique.*

uma necessidade, apostar no desenvolvimento e melhoramento de ferramentas que ajudem os usuários, na seleção da informação, em um contexto onde as opções de escolha são muitas e de variadas fontes.

Os estudos desenvolvidos sobre SR até o momento, e desde seu início, estiveram focados em oferecer recomendações com um elevado índice de precisão, e procuraram levar informação com um alto grau de qualidade aos usuários. No entanto, estudos recentes indicam que as pesquisas sobre este tema estão sendo encaminhadas sob dois grandes focos:

- 1) A inclusão de elementos, tais como, experiência dos usuários; isto baseado no impacto das redes sociais e no aumento da participação colaborativa na internet, o que leva a inclusão de fatores sociais nos processos de recomendações (seguidores, redes de confiança, qualificações implícitas etc.).
- 2) A ampliação dos ambientes utilizando estas ferramentas; embora o uso dos SR tenha começado a ser amplamente explorado na área do *e-commerce*, na atualidade, existem muitas outras áreas que tem observado nos SR, a solução para aliviar os problemas causados pelo excesso de informação.

McNee et al. (2006) destacam que, os estudos sobre SR concentraram-se em melhorar a precisão dos sistemas recomendados, o que nas palavras dele, tem sido equivocado e prejudicial para o desenvolvimento do campo. Eis que, o autor aponta que nem sempre recomendações mais precisas são as mais úteis para os usuários, e revela a necessidade de adotar novas estratégias concentradas no usuário, para reavaliar os SR.

Na medida em que evoluem os SR e as pesquisas sobre estes se desenvolvem, nota-se uma clara tendência à coleta implícita de dados em contraponto à explícita, pois, a primeira, permite captar de forma mais eficiente a informação sobre os hábitos dos usuários, permitindo assim, aumentar a precisão das recomendações. Ricci et al. (2011) apontam algumas linhas de pesquisa a serem seguidas nos estudos sobre os SR: a inclusão da “diversidade”, da “informação contextual” e das “alternativas de interação usuário recomendador”

A inclusão da “diversidade”, nada mais é do que, procurar aumentar a probabilidade de que o usuário encontre um item adequado às suas preferências, partindo da possibilidade de oferecer escolhas variadas e, apresentando ao usuário, alternativas para explorar novos caminhos e aumentar o serendipismo. Por sua vez, a “inclusão de informação contextual”, baseia-se na inferência das preferências dos usuários, oferecendo novas possibilidades de personalização, a partir da incorporação de informações referentes ao contexto onde ele encontra-se inserido, o que eleva o conhecimento que o sistema retém do usuário e o permite apresentar recomendações mais acertadas. Por último, com a “incorporação de alternativas de interação usuário recomendador”, o sistema visa mudar o modo de interação com o usuário receptivo (onde o sistema responde à uma solicitação do usuário), para uma interação proativa (onde o recomendador oferece recomendações sem solicitação nenhuma do usuário) pretendendo assim, aliviar o esforço dos usuários em sua busca informacional.

Por outro lado, com a evolução das redes sociais e das possibilidades de colaboração e compartilhamento de informação que estas oferecem, exige-se dos SR, novos tipos de recomendações para as novas formas de interação dos usuários (em comunidades).

No começo, os SR mantinham uma relação de “muitas=>um”, onde muitas recomendações eram apresentadas a um único usuário, já com a entrada das redes sociais, esta relação muda para “muitos=>muitos”, onde as informações das comunidades ou grupos nos quais os usuários estão inseridos podem ser utilizadas para apresentar recomendações aos grupos de usuários, nesse sentido, Gartrell, et al. (2010), apresentam uma proposta de modelo que utiliza um método de recomendação grupal baseado no uso de informações sobre os interesses sociais e de conteúdo dos membros dos grupos. Já Requena (2015), apresenta uma proposta que modifica e melhora a técnica FC para oferecer recomendações para grupos de usuários.

Segundo Bobadilla *et al.* (2013), outra linha de pesquisa que vem despertando interesse nos estudos dos SR, é sobre a consolidação destes enquanto serviço da web 3.0, o que se justifica devido ao crescimento do uso da tecnologia móvel, pela incorporação e uso



de informação colaborativa, social, demográfica, de conteúdo, baseada no conhecimento, geográfica, de sensores, *tags*, de aquisição de dados implícita e explícita, etc., assim como, pelo uso de tecnologias atreladas ao desenvolvimento da área da computação pervasiva ou ubíqua, e da internet das coisas.

Um elemento que também vem preocupando muito a comunidade científica, no que diz respeito aos estudos sobre os SR, repousa no que se refere à privacidade dos dados, fenômeno que, com o aumento da capacidade de coleta de dados dos usuários e do conhecimento que o sistema possui e consegue gerar sobre as preferências destes, torna-se perigoso, o que demanda medidas que garantam a segurança dos dados coletados, para evitar o acesso e o mau uso do conhecimento que o sistema conseguiu construir sobre o usuário, além disso, também é necessário pesquisar sobre o sentimento dos usuários diante de um sistema que conhece tanto sobre ele.

Na mesma velocidade que avançam os estudos e pesquisas para aperfeiçoar as técnicas e estratégias na geração de recomendações, também se destacam pesquisas, que visam utilizar as vantagens dos SR para sua aplicação em diferentes contextos. Como a literatura demonstra, o comércio eletrônico é o campo que mais tem explorado, na prática, o uso dos SR, porém, na atualidade, encontram-se estudos que visam o uso desta ferramenta em outros ambientes, por exemplo, existem trabalhos que destacam a aplicação dos SR na área da saúde, do governo, da educação, turismo, negócios, entre muitos outros, esta proliferação de experiências no uso dos SR levou Anderson (2006, p.107) a afirmar que “Estamos deixando a era da Informação e entrando na era da Recomendação”<sup>55</sup>(tradução nossa)

Na área da saúde destacam-se trabalhos como os de, Hassan, & Syed (2010), que propõe um SR baseado em filtragem colaborativa, que permitiria a predição de morte súbita e infartos do miocárdio, a partir da capacidade do sistema em descobrir padrões nos pacientes, baseando-se nos hábitos destes. Por sua vez, Moreno (2011), propõe um SR para o tratamento e prevenção na área da Fisioterapia, que permita aos pacientes seguir

---

<sup>55</sup>“*We are leaving the Information Age and entering the Recommendation Age*”

programas de tratamento e prevenção específicos para as costas e, promover hábitos de vida saudáveis na população.

Na área do governo, especificamente no ambiente digital do e-governo, existem trabalhos voltados para a personalização através do uso de SR, criados para oferecer serviços a cidadãos e empresas; exemplo disto é o SR TPLUFIB-WEB apresentado por Esteban et al. (2014) e que em conjunto com o governo de Andalúcia e associações de saúde, fornece aos pacientes com problemas de dor lombar, exercícios personalizados e recomendações para sua prevenção; um outro exemplo foi apresentado por Terán e Meier (2010) onde propõem uma arquitetura de sistemas recomendadores para auxiliar aos eleitores, na tomada de decisões, durante os processos eleitorais, fornecendo informações sobre os candidatos próximos às preferências e tendências dos eleitores; já Lu et al. (2010) propuseram um SR (BizSeeker), que auxiliava o governo a recomendar aos parceiros comerciais, uma lista de recomendações de potenciais parceiros de negócios.

Na educação, os SR de forma geral têm como objetivo, apoiar estudantes e professores nas escolhas dos cursos, disciplinas e materiais de aprendizagem, docência e pesquisa de seu interesse, Santos, Boticario e Pérez-Marín (2014) propõem uma metodologia de projeto concentrada no usuário, para projetar e avaliar o suporte de personalização de plataformas adaptativas de *e-learning*s, por meio de recomendações em sistemas de gerenciamento de aprendizagem. Iniesta (2014), por sua vez, apresenta uma proposta para a localização personalizada de recursos em repositórios educativos, usando a técnica de Filtragem Baseada no Conhecimento.

### **3.5. Construção de um conceito para os Sistemas de Recomendação aplicável ao contexto bibliotecário.**

Como demonstrado nas seções anteriores, são muitos os exemplos que poderiam ser apresentados sobre o uso dos SR em diferentes ambientes digitais informacionais, o que demonstra que estes sistemas vêm ocupando cada vez mais espaço na área de serviços online, sobretudo, aqueles que visam oferecer informação personalizada e pontual a seus usuários, no entanto, ainda existem lacunas na construção teórica deste fenômeno, tanto que, Lü, et al. (2012, p. 2) reconhecem que os estudos sobre os SR tem sido dominado essencialmente por especialistas das diferentes áreas da computação (inteligência artificial,

mineração de dados, etc.), e afirmam que é preciso um olhar a partir de outras disciplinas, como Matemática, Física e Psicologia.

Nesta seção se realizará uma abordagem do fenômeno dos SR, visando criar uma identidade, e um corpo conceitual próprio sob o olhar da Biblioteconomia. No intuito de alcançar esta finalidade, será feito uso da capacidade interdisciplinar desta disciplina, para dialogar com os conceitos e enunciados elaborados desde as disciplinas que dominam a literatura sobre os SR, e elaborar sua própria estrutura teórica.

Para a realização desta análise, partimos da proposta de “Programas de Pesquisa Científica”<sup>56</sup> de Lakatos (1983), que nos permitirá entender o contexto biblioteconômico como grande área do conhecimento, e posteriormente tentar incorporar os Sistemas de Recomendação a partir dos conceitos, categorias enunciadas anteriormente.

Lakatos (1983) declara que cada disciplina possui seu próprio programa de pesquisa e que este está dividido em três partes, **a-** um Núcleo Central, onde se agrupam as principais teorias e princípios que sustenta e a partir da qual evolui qualquer disciplina; **b-** um Entorno de Proteção Heurística Negativo, onde se concentram as hipóteses auxiliares explícitas que complementam o núcleo central, e que não permitem que este sofra mudanças; **c-** Entorno de Proteção Heurística Positiva, neste se agrupam o conjunto de sugestões e indicadores que guiam o processo de desenvolvimento das variáveis refutáveis do programa de pesquisa. Sendo assim, podemos inferir que cada disciplina poderia ser representada como na figura a seguir:

---

<sup>56</sup>“Programas de Investigación Científica” ou “Scientifics Research Programmes” é uma estrutura que serve de guia à futura pesquisa tanto de modo positivo como negativo e que tenta a reconstrução racional da história da ciência, mostrando que esta avança de modo racional. Lakatos (1983)

**Figura 15:** Representação de uma disciplina segundo o Programa de Pesquisa Científica de Lakatos



**Fonte:** Elaboração própria

Seguindo a lógica proposta pela representação de Lakatos (1983), podemos aplicá-la à Biblioteconomia, e tentar delimitar cada uma das partes descritas anteriormente. Nesse sentido, Rendon (2004, p. 171) afirma que o objeto de estudo da Biblioteconomia é;

“[...] o Sistema de Informação Documental, o qual é visto desde a dinâmica dos elementos que o compõem (informação, documento, instituição informativa documental, usuário, profissional da informação documental e atividades que realiza) para satisfazer necessidades de informação documental do usuário.

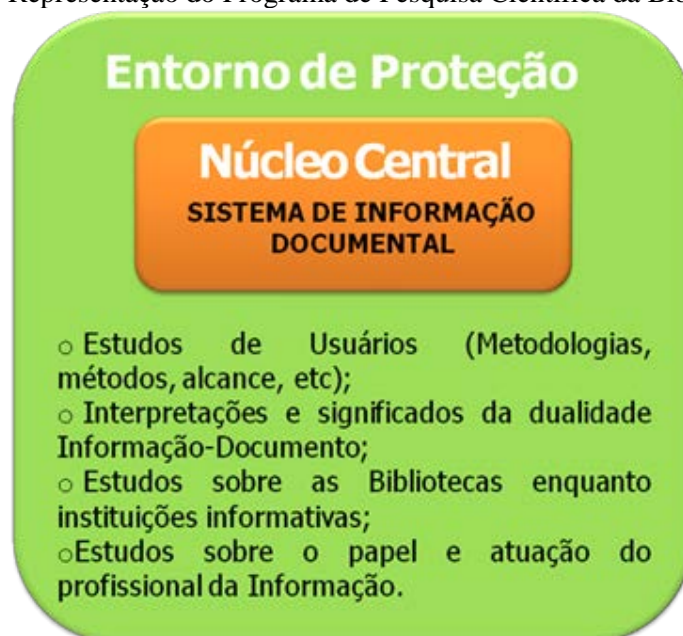
Isto converte o Sistema de Informação Documental, no núcleo central da Biblioteconomia, segundo a proposta de Lakatos (1983). Sendo assim, o Sistema de Informação Documental nas palavras de Rendon-Rojas (2013, p. 14) é capaz de oferecer identidade à Biblioteconomia enquanto área de conhecimento, bem como, de demarcar seus limites, o que a separa de outras ciências, sem afastar a capacidade de se relacionar com outras áreas, desde que mantenha a consciência plena de sua essência única e individual.

Por sua vez, o Entorno de Proteção estaria composto, pelo conjunto de teorias, conceitos e interpretações, que ao longo da história tem evoluído, sofrido modificações, e sido aceitas ou refutadas, mas sem permitir que o Núcleo Central veja-se afetado por isto,

neste sentido Lakatos (1983) esclarece que qualquer pesquisador que tente modificar o núcleo central, estará se afastando do programa de pesquisa em específico.

Ainda com Rendon-Rojas (2004), o mesmo comenta que, se o SID constitui o núcleo central da Biblioteconomia, o Entorno de Proteção da mesma está composto pelas teorias, conceitos e interpretações sobre a inter-relação que se estabelece entre os elementos que o compõem: informação, documento, instituição informativa documental, usuário e profissional da informação documental. E, na figura a seguir, apresentamos uma aproximação ao que seria o Programa de Pesquisa Científica da Biblioteconomia:

**Figura 16:** Representação do Programa de Pesquisa Científica da Biblioteconomia



**Fonte:** Elaboração própria

Esta contextualização da Biblioteconomia nos permite ter uma base norteadora, para definir e abordar os Sistemas de Recomendação dentro da área. Se partisse das definições e conceitos sobre os SR descritas nas seções anteriores, percebe-se que, mesmo sendo um fenômeno que surge no campo das ciências computacionais e tenha seu maior uso no contexto do *e-commerce*, pode ser abordado desde a Biblioteconomia, a partir de elementos presente nos estudos e interpretações da área, em função de aproveitar os benefícios e vantagens que o uso deste tipo de aplicações acrescenta aos ambientes informacionais.

Na literatura que aborda o tema sobre os Sistemas de Recomendação, como antes mencionado, não existem estudos sob o olhar da Biblioteconomia que analisem os benefícios que este tipo de sistema pode acrescentar para a área. Aqueles que tentaram algum tipo de aproximação comparavam os SR, ao serviço de Disseminação Seletiva da Informação (DSI), elemento com o qual não concordamos por diferentes motivos:

- a) a capacidade de processamento de informação dos SR é superior ao do serviço de DSI;
- b) o alcance dos SR no que diz respeito à quantidade de usuários atendidos também é superior;
- c) a forma em que são obtidos os dados para oferecer os resultados finais, o serviço de DSI utiliza os dados fornecidos pelos usuários, os SR coletam os dados fornecidos pelos usuários, além de coletar dados de forma independente sobre seus costumes e preferências e da comunidade no qual o indivíduo se encontra inserido;
- d) o DSI vai oferecer informações em função dos temas que os usuários assinalam como preferidos, já os SR além de fazer isso, estão aprendendo constantemente sobre o usuário o que lhes permite oferecer informação mais personalizada, mesmo que o usuário mude seus gostos.

Estrutural e funcionalmente visto, os SR podem ser considerados Sistemas de Informação que podem ser inseridos como subsistema no Sistema Informativo Documental de qualquer instituição de informação. Pois, os mesmos possuem elementos que caracterizam um SI, eis que estão compostos por “[...] elementos ou componentes em estreita relação com dados, que interatuam entre si para alcançar o seu objetivo: facilitar e/ou recuperar informação” (MUÑOZ 1998, p, 15). Além disso, o fluxo informacional se comporta igual ao de um sistema de informação, uma entrada (dados do usuário ou da comunidade e das bases de dados próprias do sistema), processos (seleção, processamento, recuperação, descarte, etc), e uma saída (em forma de lista de recomendações).

Por outro lado, os estudos na área da Biblioteconomia, diante do aumento na quantidade de opções de fontes de informação disponíveis, e na busca por alcançar a satisfação plena das necessidades informacionais de seus usuários, cada vez mais,

umentam seus esforços por melhorar os processos de recuperação de informação nos seus ambientes informacionais, especificamente, nos ambientes de informação digital, pois é neste último onde o usuário apresenta maior presença.

Se considerarmos que, um dos objetivos dos SR é facilitar a recuperação de informação naqueles ambientes nos quais encontra-se inserido, isto nos permite realizar uma abordagem desde a Biblioteconomia tomando em conta a descrição de Saracevic (1999, p. 7) sobre os elementos que intervêm no processo Recuperação de Informação “[...] quaisquer sistemas, técnicas ou máquinas que sejam empregues para realizar essa operação”<sup>57</sup>. Esta afirmação nos levaria a considerar os SR, como sistemas que facilitariam o processo de recuperar informações que se encontram armazenada nas bases de dados de determinados ambientes de informação, e serem assim apresentadas ao usuário para satisfazer a suas necessidades informativas.

Seguindo nessa linha de pensamento, outro elemento a ter em consideração na atuação dos SR e que o vincula a estudos desenvolvidos na área da Biblioteconomia, é a presença do usuário e o seu contexto, como eixo central dos processos informacionais, isto junto à necessidade de melhorar a experiência do usuário a partir do uso de ferramentas, aplicações que considerem “[...] a interação (incluindo usuários) em todos eles, com todos os aspectos contextuais-cognitivos, afetivos, situacionais que a interação abrange.” (SARACEVIC, 1999, p. 7).

Desse modo, nesta tese, delineamos o seguinte conceito para ao Sistema de Recomendação:

**Sistemas de Recomendação são 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 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**

---

<sup>57</sup> “[...] whatever systems, techniques or machines that are employed to carry out the operation”

**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 nas bibliotecas, e especificamente nas bibliotecas universitárias, ampliariam as possibilidades dos usuários, de descobrir informações que se encontram no sistema, 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. ” (VECHIATO, 2013) (apud ERDELEZ, 2006, p. 179), 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 [...]”,

A definição apresentada nesta seção nos permite, desde a Biblioteconomia, olhar os Sistemas de Recomendação como mecanismos de interação que os especialistas da informação podem fazer uso, para reduzir o esforço dispendido pelos usuários para encontrar ou localizar recursos informacionais nos ambientes informacionais onde este esteja inserido.



# 4

---

**PROPOSTA DE MODELO TEÓRICO  
DE ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO  
PARA O USO DOS SISTEMAS DE  
RECOMENDAÇÃO NOS CRAI**

“[...] a informação digital invadiu a sociedade e a cultura, de modo que está presente nos espaços, ambientes analógicos e digitais, lugares web e não-web, em diversos tipos de dispositivos e modifica a vida dos sujeitos [...]”

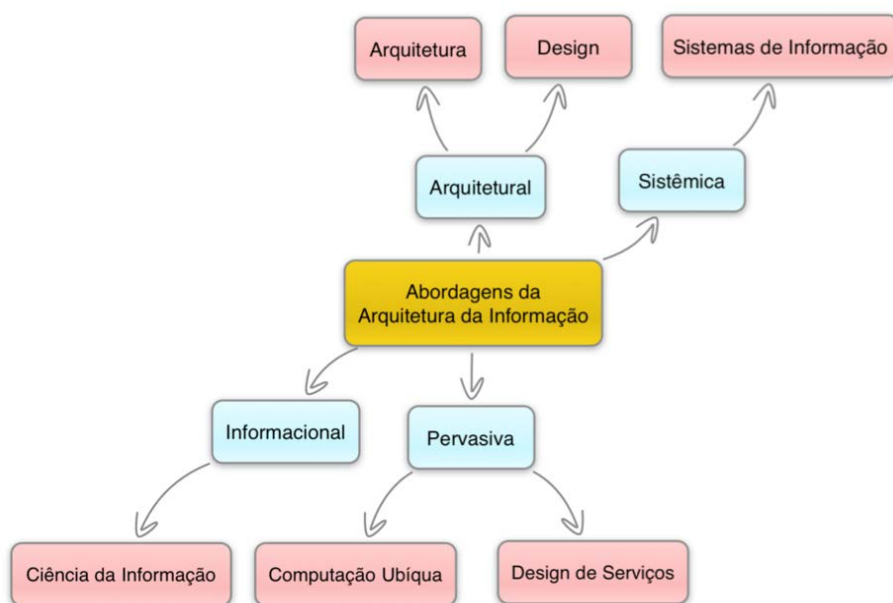
Henry Poncio Cruz de Oliveira (2014)

Neste capítulo se apresenta a proposta final da pesquisa, com base na metodologia quadripolar, especificamente, através do pólo morfológico, onde, utilizando os elementos teóricos apresentados, cria-se um modelo teórico de Arquitetura da Informação focado no aumento da Encontrabilidade da Informação a partir da introdução dos Sistemas de Recomendação nos ambientes de informação das Bibliotecas Universitárias.

#### 4.1. Arquitetura da Informação e Sistemas de Recomendação: influências teóricas.

Em capítulos anteriores abordou-se de forma detalhada, como se deu o processo de evolução e construção teórico-prática da Arquitetura da Informação, nesse sentido, comprovou-se que desde a visão de Oliveira (2014), marcada pelo “[...] dinamismo da pós-modernidade e da interdisciplinaridade AI [...]”, existiram quatro abordagens que marcaram o dito processo (ver figura 17), e que sem dúvida influenciam de diferentes formas a apresentação de modelos e projetos como o que se constrói nesta pesquisa:

Figura 17: Abordagens da Arquitetura da Informação



Fonte: Oliveira (2014)

Isto nos exige que, para alcançar nosso objetivo, seja preciso delimitar à qual destas abordagens o presente trabalho estaria atrelado. Neste sentido, partimos da idéia de que, o processo de evolução e de transição de uma abordagem à outra, nutriu-se das teorias e experiências práticas que antecederam cada abordagem, para assim, possibilitar a construção de novas teorias e idéias, e transformação das já existentes; somando a isto, os elementos (históricos, contextuais, tecnológicos) que as diferenciam, mas, sempre mantendo a essência do objetivo principal da disciplina, o que em nossa opinião não significaria uma ruptura desde a perspectiva kunhiana.

Na atualidade, e como já foi referenciado ao longo deste trabalho, o contexto informacional está fortemente marcado pela presença e uso das TIC, nos processos de criação, uso, produção, acesso, busca, recuperação e distribuição da informação. A cada dia que passa é maior a quantidade de ambientes de informação (digitais, analógicos ou híbridos) que são criados, sobretudo no intuito de lidar com o grande volume de informação disponível, e o problema que isto representa para a organização e posterior recuperação da mesma.

No entanto, se considerarmos a quantidade de dispositivos tecnológicos dos quais dispõem os indivíduos para acessar à toda essa informação, vemos que a construção de um modelo de Arquitetura da Informação como o que se propõe nesta pesquisa, enfrentará uma árdua empreitada, não só no sentido de ter que lidar com a necessidade de criar novas fórmulas para facilitar a recuperação, acesso e uso da informação, mas como assinalou Oliveira (2014, p.18) ter que lidar com o “[...] fenômeno ecológico onde uma mesma informação, necessita estar acessível em um ambiente analógico, em um site *web*, em um aplicativo para *tablets*, em um aplicativo para *smartphone* ou em uma televisão digital”.

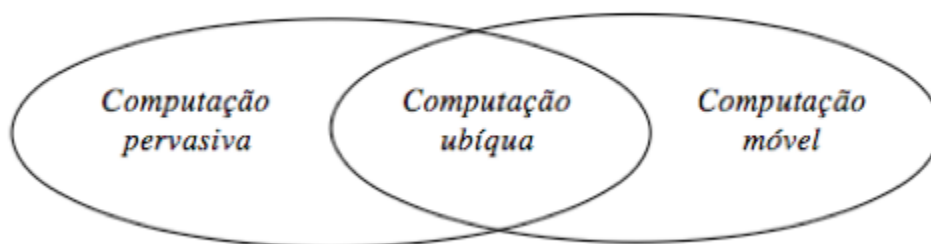
Em seguida, este fenômeno que permite a adequação a diferentes contextos e dispositivos, e que confere à Informação a condição de ser pervasiva, ubíqua e responsiva, aumenta a preocupação entorno de criar modelos e/ou projetos de Arquitetura da Informação capazes de tornar toda a informação do ambiente, acessível, recuperável, encontrável, usável, adaptável e disponível, independentemente do dispositivo, canal ou

sistema do qual o usuário esteja se valendo para desenvolver sua experiência informacional.

No entanto, para alcançar esta condição, devemos ter claro que, não só a informação deve possuir a característica de ser ubíqua e pervasiva, isto deve ser uma condição estendível também, aos dispositivos e aplicações encarregados de apoiar o ser humano no gerenciamento da mesma. Neste sentido, faz-se necessário ter claro a necessidade de utilização de aplicações com funcionalidades e disponibilidade tecnológicas que sejam imperceptíveis ao usuário, de forma que este faça uso delas sem notar sua presença. No nosso critério, ao inserir um Sistema de Recomendação na proposta de modelo, deve-se cumprir com estes requisitos.

E, quando se fala de tecnologias imperceptíveis ou invisíveis ao usuário, estamos nos remetendo à área da Computação Ubíqua, que faz referência à capacidade de tornar invisíveis aos usuários, às múltiplas interações máquina-homem, que se manifestam no intercâmbio, quase natural, entre eles. Quando olhamos a literatura, muitos autores descrevem a Computação Ubíqua como sendo a intercepção entre a Computação Móvel<sup>58</sup> e a Computação Pervasiva<sup>59</sup>, como demonstra a figura a seguir.

**Figura 18:** Representação da união de tecnologias entorno da definição de Computação Ubíqua.



**Fonte:** Domingues (2008).

Se analisarmos as características dos Sistemas de Recomendação antes descrita, pode-se assumir que os mesmos se assemelham ao comportamento de um sistema de

---

<sup>58</sup>Computação Móvel definida como “[...] o acesso a informação em qualquer lugar, a qualquer momento, e para que isso aconteça há uma diversidade de equipamentos como os celulares, tablets, PDAS (Assistente Pessoal Digital), navegadores entre outros” (LAAD et al., 2010).

<sup>59</sup>Computação Pervasiva aquela definida como invisível ao olho nu do ser humano, mas sabe-se que ela está presente no espaço (ZHAO, & WHANG, 2011)

computação ubíqua, pois, estes funcionam de forma onipresente no ambiente onde estão inseridos; seu funcionamento é **invisível** ao usuário, não demandando uma maior atenção do mesmo para funcionar; demonstra um nível elevado de **proatividade**, fazendo inferências em função de antecipar-se ao usuário, oferecendo-lhe soluções para determinadas situações; e dispõem de ferramentas que lhes permite coletar dados, tanto dos usuários quanto do ambiente, tornando-o assim, altamente **sensível ao contexto**.<sup>60</sup>

Neste trabalho, estamos lidando com um modelo de Biblioteca Universitária, do qual a comunidade acadêmica espera:

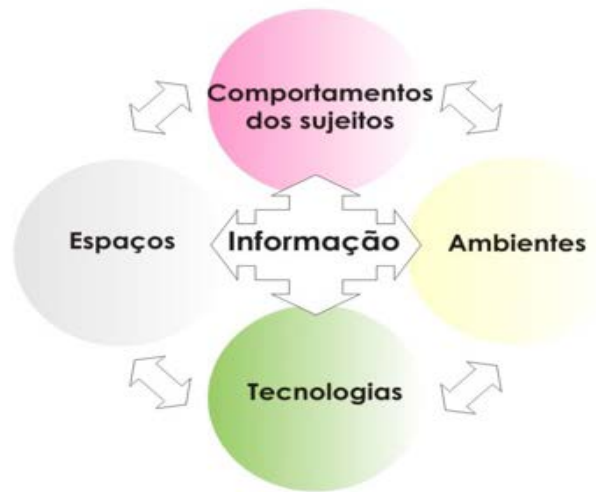
Informação *on-demand*;  
Informação *just-in-time*;  
**Informação** pelo seu **conteúdo**, não pelo seu suporte;  
Acesso **ubíquo**;  
**Autonomia** no acesso à informação;  
Sistemas de **metabúscua** e **descoberta** unificados;  
Acesso por quaisquer **dispositivos fixos ou móveis**. (VIANA, 2014, p.8)  
(grifos do autor)

É por isso que o trabalho na construção deste modelo está voltado para garantir, o hibridismo dos seus ambientes informacionais, o uso de instrumentos e tecnologias, em função de melhorar a experiência e comportamento informacional dos usuários, onde se considere a informação, um elemento transversal a todos seus processos, e, se trabalhe com a premissa de que esta esteja disponível para o usuário, independentemente do ambiente ou dispositivo que esteja utilizando.

Estas características quase que intrínsecas ao novo modelo de biblioteca universitária, nos permite considerá-lo uma Ecologia Informacional Complexa, descrita por Oliveira (2014, p.135) como aquela que “[...] integra holisticamente espaços, ambientes, tecnologias e os sujeitos com seus comportamentos através da informação. ”, como se demonstra na figura 19, e que ao mesmo tempo constitui objeto/fenômeno de investigação da Arquitetura da Informação Pervasiva:

---

<sup>60</sup>Os grifos fazem referência a algumas das características que Warken (2010) descreve como necessárias para considerar um sistema ou dispositivo ubíquo.

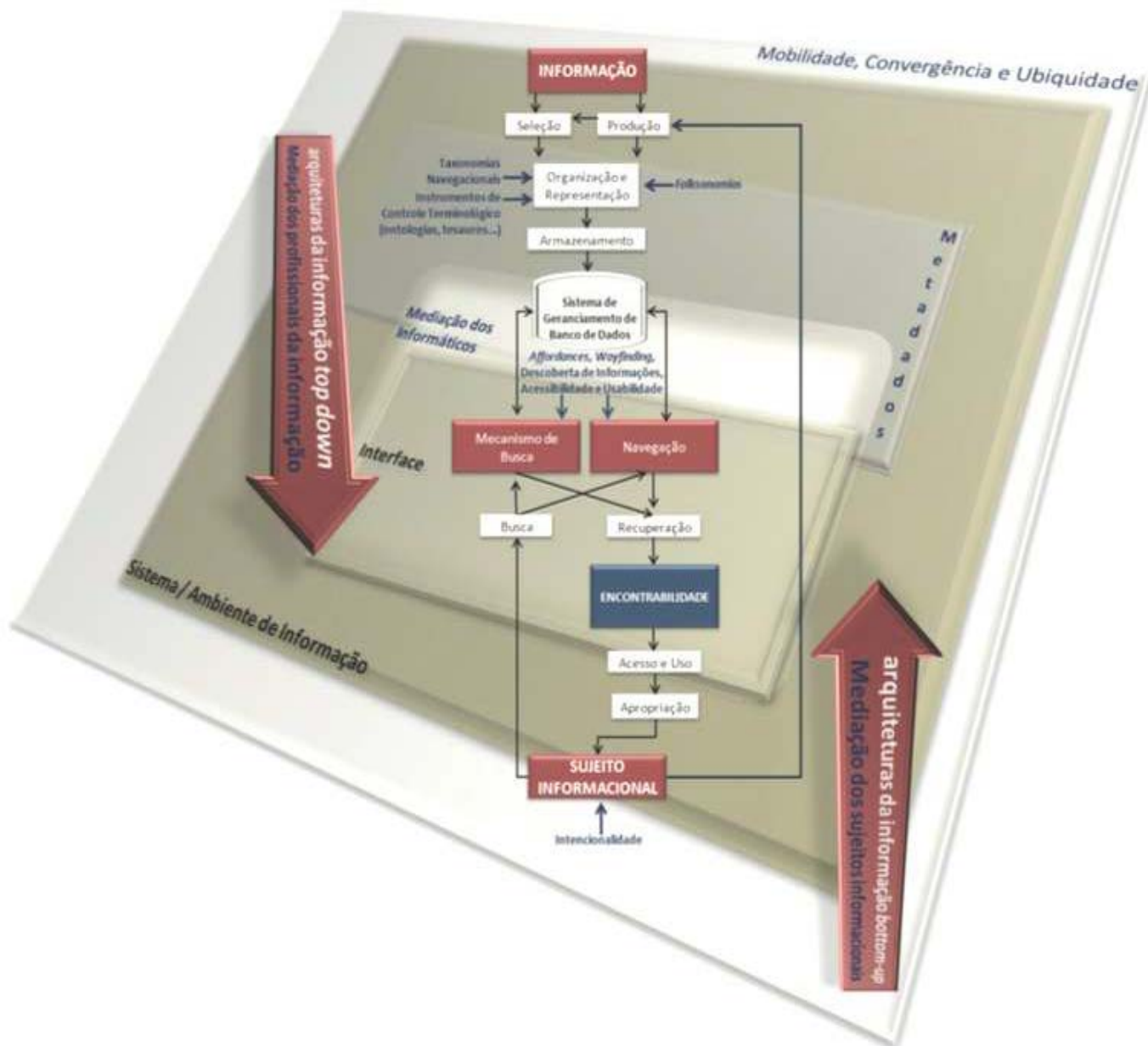
**Figura 19:** Estrutura básica das Ecologias Informacionais Complexas.

**Fonte:** Oliveira (2014)

Neste sentido, Oliveira (2014, p.135) assegura que, “[...] as ações de natureza prática estão relacionadas ao projeto, acompanhamento e avaliação de ecologias informacionais complexas em contextos da realidade pós-moderna, materializáveis por meio de entregáveis da Arquitetura da Informação Pervasiva”.

Considerado isto, seria a abordagem pervasiva a base sobre a qual se ergueria nossa proposta de modelo, e, tendo como principal enfoque, aumentar a Encontrabilidade da Informação no contexto das bibliotecas universitárias. Pois, segundo Vechiato, Oliveira e Vidotti (2016, p.3762) “No contexto da Arquitetura da Informação Pervasiva, a Encontrabilidade da Informação se posiciona como um fim, como um objetivo geral a ser atingido no projeto, avaliação ou implementação de ecologias informacionais complexas [...]”, e assim, apresentam no modelo conceitual para a encontrabilidade da informação que a seguir ilustrado na figura 20:

Figura 20: Modelo conceitual para Encontrabilidade da Informação



Fonte: Vechiato e Vidotti (2014, p. 172)

Na figura anterior, os autores apresentam um modelo de arquitetura da informação para um ambiente informacional, onde descrevem todos aqueles elementos, que de uma forma ou outra, intervém na Encontrabilidade da Informação, destacando que:

“[...] a Arquitetura da Informação é um aspecto que contribui para a Encontrabilidade da Informação na medida em que, por meio dos pressupostos de organização, navegação, rotulagem, busca e representação, facilita a interação dos sujeitos institucionais e

informacionais nos ambientes de informação” (Vechiato e Vidotti, 2014)

Por outro lado, Oliveira (2014) afirmava que “[...] ao se considerar a encontrabilidade da informação nos ambientes digitais, analógicos ou híbridos de uma ecologia informacional complexa, facilita-se a interação dos sujeitos com conjuntos de dados e informações produzidos e circulantes na ecologia.”.

Considerando o fato, que os autores supracitados entendem a Encontrabilidade da Informação como o principal objetivo a ser alcançado em um projeto de Arquitetura da Informação Pervasiva. Entende-se nesta pesquisa, que a inclusão dos Sistemas de Recomendação na ecologia informacional complexa do modelo a propor, teria como principal função, garantir ao usuário uma melhor experiência na ecologia informacional, promovendo a partir da apresentação de informações inesperadas, a geração de novos eventos, proporcionando novas descobertas capazes de mudar seu comportamento informacional, tendo um grande efeito na intencionalidade do usuário.

Outro elemento a considerar na relação Sistemas de Recomendação/Encontrabilidade da Informação para a construção de uma ecologia informacional complexa, refere-se à Experiência do Usuário ou *User Experience* (UX), como componente de suma importância na construção de ambientes informacionais, e que Morville (2004, p.2) descreve como as:

“[...] características de produtos e sistemas, em sete facetas: *Útil*: diz respeito a grau de utilidade; *Utilizável*: facilidade de uso; *Desejável*: envolve os elementos emocionais do usuário; *Encontrável*: facilidade de localizar o que precisam; *Acessível*: qualquer usuário pode acessar; *Credível*: credibilidade do usuário em relação ao design; *Valioso*: valor para os patrocinadores [...]”

O autor também destaca, que para que um determinado sistema ou ambiente permita uma experiência agradável, deve existir uma estreita e, forte relação, entre os elementos, contexto, conteúdo, usuário, pois, isto outorgaria certa autonomia aos usuários em sua interação nos ambientes de informação. Por outro lado; apesar de que o autor, quando aborda o tema, o faz desde um contexto digital; o autor afirma que cada uma dessas facetas poderia ser aplicada também à ambientes analógicos ou híbridos.



Com a inclusão dos SR na ecologia informacional, visa-se proporcionar ao usuário, de forma personalizada, um conjunto de recursos informativos que se adaptem às suas necessidades informacionais, procurando-lhe propiciar experiências positivas, a partir da variedade do conjunto de informações recomendadas. Assim como, a construção de um modelo que seja capaz de combinar, a proatividade do ambiente, e os sistemas da AI (navegação, rotulagem, busca e recuperação) descritos por Rosenfeld, Morville e Arango (2015), com elementos como, usabilidade e acessibilidade, e a relação recomendação-usuário, para, levá-lo a descobrir pistas sobre as informações que podem satisfazer uma necessidade oculta, facilitando assim, o processo de encontro da informação.

Enfim, ao considerar o uso dos SR como elemento para melhorar a Encontrabilidade da Informação dentro de uma ecologia informacional, o modelo de Arquitetura da Informação que propomos, procura garantir a interoperabilidade dos recursos e sistemas dentro o ambiente informacional, e contextualizar de forma dinâmica as preferências dos usuários em função de facilitar a recuperação, acesso, uso e apropriação da informação que lhes ajude na toma de decisões.

Diante deste cenário e tendo como substrato teórico, a abordagem pervasiva para a elaboração de nosso modelo de Arquitetura de Informação para os ambientes de informação das Bibliotecas Universitárias, tornasse necessária uma ferramenta metodológica que permita a materialização de um projeto de Arquitetura da Informação pervasivo onde se integrem, articulem de forma global e abrangente, os espaços, tecnologias e, os usuários, de uma ecologia informacional complexa.

Nesse sentido, Oliveira (2014) propõe um ensaio metodológico dividido em seis etapas, voltado para a construção de projetos de Arquitetura da Informação Pervasiva, que viabilizem o desenho, acompanhamento e avaliação de ecologias informacionais complexas:

**Quadro 5** Etapas do Ensaio metodológico para Arquitetura da Informação Pervasiva

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
Fenomenologia do contexto	O objetivo principal é determinar aqueles aspectos essenciais que compõem o contexto ecológico informacional complexo.
Mapeamento e categorização das	Organizar todos os elementos essenciais para ter uma idéia melhor de quais são as ações a serem tomadas durante a

essências	elaboração da proposta.
Relacionamentos Complexos	O objetivo é mostrar os relacionamentos existentes entre as diferentes categorias essenciais determinadas na etapa anterior
Delineamento da Ecologia Informacional Complexa	Apresentar o <i>wireframe</i> para representar a visualização e a navegação no desenho da ecologia informacional complexa.
Padronização	O objetivo é a determinação dos padrões de metadados, de interoperabilidade, semânticos e de acessibilidade que facilitarão o acesso à informação na ecologia informacional.
Implementação e Avaliação	O objetivo é a implementação e consequentemente a avaliação do projeto final.

**Fonte:** Adaptado de Oliveira (2014)

Em conjunto com os aportes, que como bússola nortearam a elaboração da proposta deste trabalho, podemos somar o de ensaio metodológico do autor supracitado, absorvendo ainda, alguns dos elementos que Resmini e Rosati (2011b) apresentam para a construção de uma arquitetura de informação pervasiva para um projeto de vida real, a partir dos exemplos de estudos de casos que estes autores apresentam na sua obra.

#### 4.2. Modelagem do Sistema de Recomendação no ambiente informacional dos CRAI.

As bibliotecas universitárias neste contexto tecnológico em que a sociedade vive, buscam respostas e instrumentos que lhes permitam viabilizar uma gestão eficaz e eficiente do grande volume de informações que armazenam, principalmente em função de melhorar a experiência informacional dos usuários nos seus ambientes.

Logo, é fato que existe certa preocupação pela construção de ambientes de informação, a partir de projetos de AI, mais flexíveis e abertos, com estruturas mais horizontais e modulares, que permitam intercambiar informação entre elas, facilitando a criação de serviços mais personalizados, ou, como sugerem os autores Resmini e Rosati (2011b, p.189), “Não se concentrar apenas nas relações hierárquicas entre itens [...] e [...] fortalecer as relações horizontais, assim como as interligadas pela similaridade, acoplamento ou comportamento social<sup>61</sup> (tradução nossa). Nesse sentido, a incorporação dos Sistemas de Recomendação viria reforçar os processos de recuperação, encontrabilidade e apropriação da informação, dentro do contexto informacional das

<sup>61</sup> “[...] do not focus only on the hierarchical relationships between items [...] e [...] strengthen horizontal relationships such as those implied by similarity, coupling, or social behavior [...]”

bibliotecas universitárias, o que permitiria agregar maior flexibilidade aos enfoques de recomendação resultantes.

Sendo assim, e tendo como elemento pautador as etapas descritas na seção anterior, para fim de construção de projetos de AIP, faz-se necessário determinar aqueles componentes essenciais que formam parte do contexto ecológico informacional do novo modelo de Biblioteca Universitária, (tecnologias, espaços e ambientes informacionais, as necessidades e comportamento dos usuários, os dispositivos tecnológicos) e que intervirão na construção das recomendações.

As Bibliotecas Universitárias de forma geral possuem espaços e ambientes informacionais tradicionais e digitais, para a prestação dos serviços que ela oferece, e onde o usuário pode buscar, recuperar, acessar, usar e compartilhar informações. E com a grande variedade de recursos informacionais gerenciados por elas, as recomendações apresentadas aos usuários, não ficaram restritas aos documentos tradicionais, como, livros, artigos científicos, teses, monografias; e poderá incluir o acesso à bases de dados bibliográficas, de revistas, patentes, etc, a livros em formato eletrônico (*E-books*), bancos de dados, *preprints*, obras de arte, a blogs, jornais e boletins informativos sobre cultura, biografias, informação sobre investigações em andamento e inclusive a perfis de outros usuários do entorno, que possa de alguma forma estar relacionado às requisições pesquisadas pelos usuários.

Enfim, isto permitiria fornecer um quadro estruturado, e claramente explícito, capaz de vincular não só os dados armazenados e registrados nos bancos e bases de dados às quais as bibliotecas têm acesso, mas também, os diferentes serviços web dos quais dispõe, com as necessidades dos usuários, de maneira que, ele possa navegar nas ecologias informacionais complexas de forma segura e satisfatória.

Como parte do processo de automação das bibliotecas universitárias, tem-se desenvolvido e implementado múltiplos sistemas de informação, para garantir o apoio aos processos docentes, investigativos e culturais das universidades, como foi manifestado na seção (2.3.1) deste trabalho, e, entre os principais sistemas que podemos identificar em uma biblioteca universitária na atualidade, estão:

- Sistemas de Gerenciamento de Bibliotecas,
- Repositórios Digitais,
- Bibliotecas Digitais,
- Sistemas de Gerenciamento de Revistas Eletrônicas,
- Sistemas de busca e Descoberta,
- Sistemas de *e-learning*.

Por sua vez, como parte deste processo de automação das BU, tem sido desenvolvido múltiplos serviços de informação, suportados por plataformas de serviços que oferecem:

- **Novas formas de trabalho, via Web**
- Não é upgrade: **é troca por um novo.**
- Não é comprado: **é assinado.**
- Sem servidor: **rodam na nuvem.**
- Impresso e eletrônicos **gerenciados juntos.**
- Gerenciamento abrangente e **unificado** de materiais, incluindo **eletrônico, digital e impresso;**
- **Fluxos otimizados**, independentemente do suporte;
- Software como um **serviço** central e **multiusuário;**
- **Coleções pré-catalogadas** com metadados de periódicos e bases de dados (as *Knowledge Bases*);
- Modelos para alto **compartilhamento de metadados** entre as instituições usuárias;
- Arquitetura expansível e **orientada a serviços;**
- **Dados analíticos** para ajudar a **tomada de decisão pelos gestores;**
- Operação baseada *apenas* em **interface Web.** (VIANA, 2014, p. 17-19) (grifos do autor)

Somamos a isto, o uso cada vez mais amplo das redes sociais (*Facebook, Twitter, WhatsApp, etc*) e das tecnologias 2.0 (*Library toolbars, canais RSS, Mashups, Folksonomias, etc*), que estão fazendo as BU alcançarem uma maior aproximação dos seus usuários, visando principalmente, conhecer seus interesses, preferências, ampliar a comunicação usuário-biblioteca, e, fazer com que o usuário se sinta parte do processo de criação e gestão dos serviços e produtos de informação, logrando uma maior autonomia do usuário no processo de satisfazer suas necessidades de informação.

Como antes mencionado, este novo modelo de biblioteca deve também enfrentar o desafio representado pelo desenvolvimento tecnológico alcançado nos últimos anos, bem como, pelo avanço acelerado no surgimento de dispositivos que permitem aos usuários maior autonomia e mobilidade para o acesso à informação. Este cenário exige dos CRAI,

um trabalho voltado a criar e garantir; ambientes informacionais onde o usuário se sinta o protagonista daquele espaço.

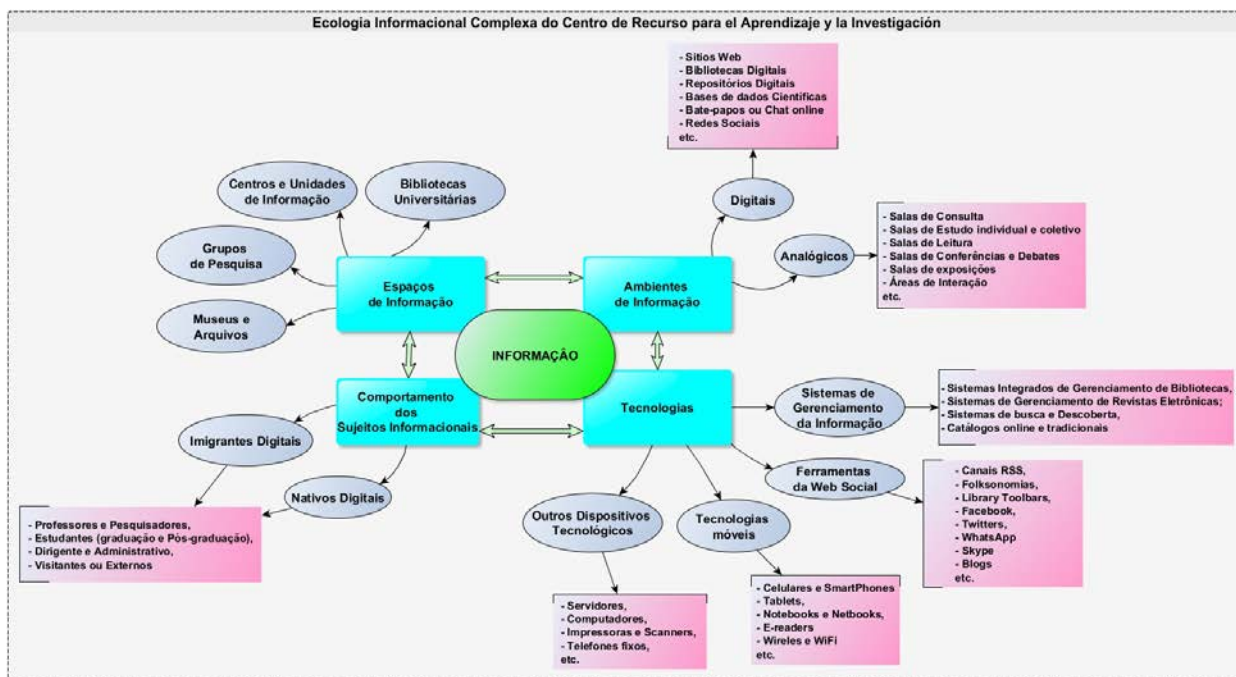
Uma Biblioteca universitária onde todos seus ambientes digitais sejam responsivos e adaptáveis aos diferentes dispositivos disponíveis, onde exista uma maior integração e interoperabilidade entre os sistemas de informação utilizados por elas, e onde o usuário possa ter as mesmas experiências informacionais tanto no ambiente tradicional, quanto no digital. Para isso, é preciso que estas instituições disponham dos equipamentos tecnológicos adequados (Servidores, Computadores, Impressoras e Scanners, Telefones fixos e celulares, *tablets*, *NetBooks*, *E-readers*, etc), assim como, de aplicações necessárias para facilitar ao usuário uma maior experiência de interação com o entorno bibliotecário.

Nesta direção estão sendo focadas todas as mudanças que no contexto das bibliotecas universitárias tem se produzido nas últimas décadas, tendo como objetivo final, atender a um universo de usuários com interesses, necessidades, costumes e, geralmente, com hábitos tecnológicos muito diferentes e instáveis.

No contexto desta pesquisa, e com o intuito de precisar o alcance da proposta a seguir apresentada, entende-se a necessidade de reiterar que, no contexto das bibliotecas universitárias, de forma geral, coincidem, 04 grandes categorias de usuários, a- Professores e Pesquisadores; b- Estudantes (graduação e Pós-graduação); c- Dirigente e Administrativo; e d- Pessoal Visitantes ou Externos, aos quais lhes são oferecidos serviços gerais e especializados segundo suas categorias e perfis de usuários.

A continuação, na figura 21 se apresenta a ecologia informacional complexa de um *Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación*, trazendo uma visualização das principais categorias (Espaços Informacionais, Ambientes de Informação, Tecnologias, Comportamentos dos Sujeitos Informacionais) que compõem o entorno informacional dos CRAI. Nesta figura, se apresentam uma síntese dos elementos que conformam cada uma das categorias antes mencionadas e que têm sido abordadas indistintamente ao longo desta pesquisa, facilitando assim, o trabalho do designer ou arquiteto da informação no momento de conceber o projeto de arquitetura informacional para este tipo de instituições.

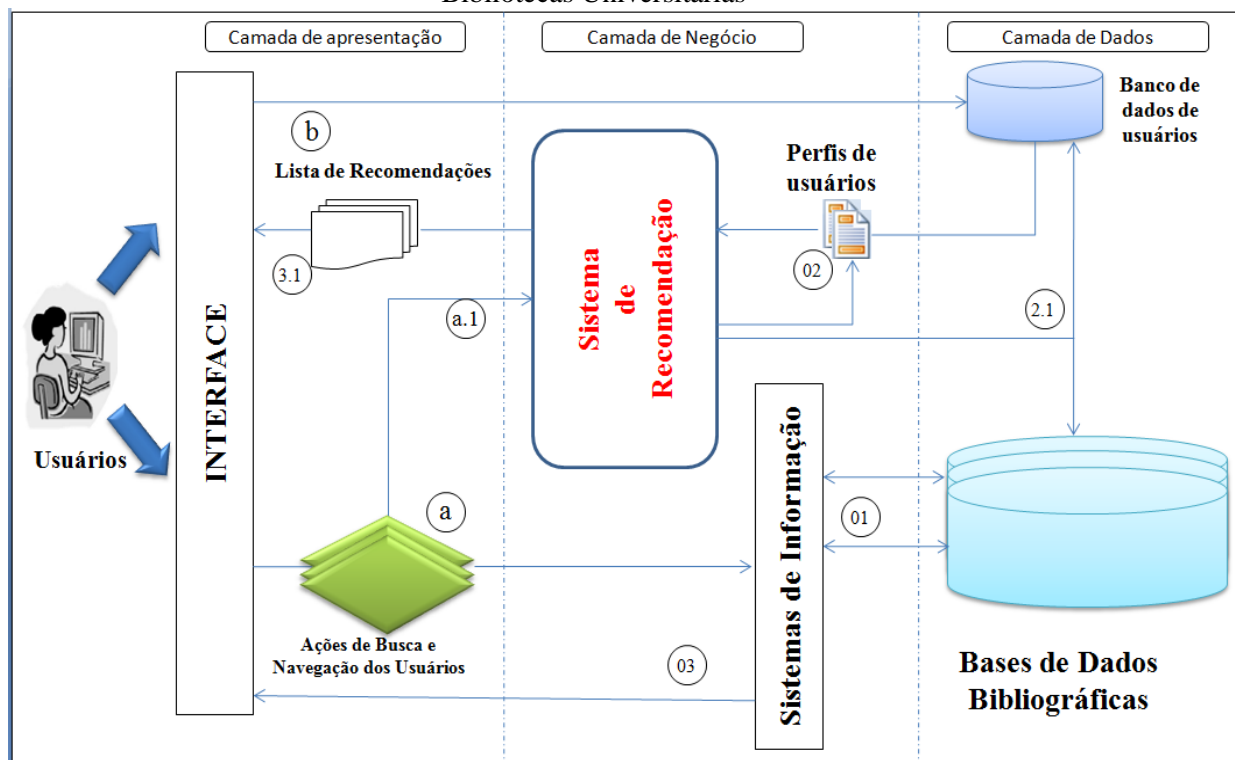
Figura 21: Ecologia Informacional Complexa do CRAI



Fonte: Elaborado pelo autor

Por outro lado, valendo-nos da proposta da Arquitetura de Software de Modelo em 03 camadas, apresenta-se na figura 22, um desenho do que seria a estrutura computacional do entorno de uma Biblioteca Universitária que faz uso do Sistema de Recomendação; tendo uma primeira camada chamada de, Camada de Apresentação, dedicada a descrever as ações desenvolvidas pelos usuários, uma segunda camada, chamada de, Camada de Negócio, onde se descrevem as principais funcionalidades do sistema ou ambiente, e, uma terceira chamada de chamada de, Camada de Dados, onde estão contidos os bancos de dados e informações utilizadas pelo sistema. Neste exemplo teve-se como principal foco, a análise das relações usuário/sistema, em função de alcançar uma maior satisfação das necessidades informacionais dos usuários, a partir do uso dos SR no entorno informacional da biblioteca universitária.

Figura 22: Representação computacional do Sistema de Recomendação no entorno das Bibliotecas Universitárias



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta representação se destacam por interesse desta pesquisa, 04 instâncias tecnológicas: 1- Sistemas de Informação já descritos nesta seção, 2- Sistemas de Recomendação, 3- Bases de Dados Bibliográficas e, 4- Bancos de dados dos usuários. Utiliza-se também a anotação alfabética, para representar as ações que desenvolve o usuário na sua interação com o entorno bibliotecário.

Seguindo esta lógica, teremos que: a letra **(a)**: representa as ações de busca e navegação (fazendo uso de qualquer dispositivo tecnológico) que realiza o usuário como parte da sua interação com o sistema na procura de satisfazer as suas necessidades informacionais, que nas palavras de Morville; Sullenger, (2010) e reafirmado logo por Vechiato (2014), é o primeiro passo para o êxito no processo de encontro da informação, sendo que, dessas ações, derivam outras sub-ações identificadas pela anotação **(a.1)** realizadas pelo SR, coletando e registrando os dados que geram as ações de busca e navegação dos usuários, para construir os perfis destes e apresentar-lhes posteriormente as recomendações.

A letra **(b)**: refere-se às ações de fornecimento e coleta dos dados dos usuários, quando se registram ou são registrados no sistema bibliotecário. Em algumas ocasiões, estas informações dos usuários, principalmente das categorias (Professores e Pesquisadores; Estudantes de graduação e Pós-graduação; Dirigentes e Administrativos), provém dos bancos de dados usados pelas universidades para controlar seu pessoal, mas, a estes dados somam-se também, os dados coletados pelo SR, proveniente das ações dos usuários no entorno bibliotecário descrito anteriormente.

Por sua vez, foi utilizada a anotação com números para destacar ações realizadas pelo sistema como resposta às ações empreendidas pelo usuário. Neste sentido, o número **(1)** refere ao ato de busca e recuperação da informação, feito nas Bases de Dados Bibliográficas pelos diferentes Sistemas de Informação que atuam no entorno informacional das bibliotecas, produto das ações iniciadas pelos usuários nesse sentido.

Em paralelo com estes atos, e representado com o número **(2)** destacamos como o Sistema de Recomendação coleta os dados gerados pelas ações de busca e navegação dos usuários e, de conjunto com os dados armazenados no banco de dados de usuários, constrói os perfis dos usuários, que, por sua vez, constitui a base inicial para a geração das recomendações. Uma vez confeccionado o perfil de cada usuário<sup>62</sup>, o SR utiliza esta informação e empreende uma nova busca nas Bases de Dados Bibliográficas representado pelo número (2.1), para, partindo da aplicação dos filtros de informação que formam parte da sua estrutura, recuperar aquela informação que não foi apresentada ao usuário como resultado da sua busca inicial, mas que, dependendo do tipo de filtro utilizado, pode vir a complementar os resultados inicialmente apresentados, isto impulsionaria a descoberta de novas informações e melhoraria o processo de Encontrabilidade da Informação.

Por último, o número **(3)** corresponde às ações de apresentação das informações recuperadas, como resposta às inquirições feitas pelos usuários ao sistema, e, em conjunto é apresentada aos usuários, a lista de recomendações gerada pelo SR, representada pelo número (3.1).

---

<sup>62</sup>Cabe destacar que a construção do perfil do usuário não é uma ação que ocorre apenas uma única vez. Os SR foram desenhados para acompanhar de forma constante os interesses, gostos, necessidades e preferências dos usuários, isto lhe obriga a manter uma constante atualização do conhecimento que sobre os usuários constrói.



Como se demonstra na figura antes descrita, a inclusão dos SR no entorno informacional das Bibliotecas Universitárias, facilita o processo de personalização dos ambientes informacionais destas instituições. A partir do registro e uso da informação contextual e das atividades desenvolvidas pelos usuários, se introduzem uma ampla variedade de recursos a serem recomendados, o que permite, como bem afirmara Iniesta (2014), a exploração de um modelo de interação proativa com o entorno bibliotecário, e que vem a ser complementado com um modelo de navegação por proposta.

Para lograr a total interação entre os SR e os elementos essenciais (espaços informacionais, tecnologias, ambientes de informação e dispositivos) que atuam na ecologia informacional da Biblioteca Universitária, em função de melhorar a Encontrabilidade da Informação, é preciso prestar especial atenção na determinação dos padrões de metadados, interoperabilidade, semântica e, de acessibilidade, que facilitarão o fluxo de informação e de dados entre estes elementos.

Neste sentido, parte-se do conhecimento da existência de 03 categorias de metadados:

**Descritivos ou intelectual:** descrevem e identificam os recursos de informação (Handle, PURL, DC, MARC, HTML Meta tags, vocabulários controlados). **Estruturais:** facilitam a navegação e a apresentação dos recursos eletrônicos, linguagens para expressar metadados (SGML, XML, EAD, MOA2). **Administrativos:** facilita o gerenciamento de longo e curto prazo e o processamento de coleções digitais (MOA2, CEDARS, OAIS). (ARELLANO, 2008, p. 9)

Para esta pesquisa foram identificados os principais padrões de metadados já utilizados pelas Bibliotecas Universitárias no seu trabalho diário.

**Quadro 6:** Principais Padrões de Metadados utilizado nas Bibliotecas Universitárias

Nome	Função
MARC21 Bibliográfico	Para a descrição bibliográfica de documentos e objetos digitais ou não.
MARCXML	
MODS	
<i>Dublin Core</i>	
VRA Core	Para a descrição de Recursos Visuais.
CDWA lite	Para a descrição de Recursos de Arte e Arquitetura.
GEM	Para a descrição de objetos de aprendizagem.
IMS <i>Learning Resource Metadata</i>	Para a descrição de Objetos de Aprendizagem.

ETD-MS	Para a descrição de Dissertações e Teses Eletrônicas.
DDI	Para a descrição de Conjuntos de Dados de Ciências Sociais e Comportamentais.

**Fonte:** Elaborado pelo Autor

Como parte da estratégia para alcançar a comunicação de forma transparente, entre os diferentes sistemas de informação que atuam na ecologia informacional das Bibliotecas Universitárias, identificaram-se como sendo os principais protocolos utilizados para estabelecer as especificações para o intercâmbio intermediado de dados:

- a) Para estabelecer a comunicação entre os sistemas bibliotecários
  - OAI-PMH: permite a coleta e intercambio de metadados entre repositórios.
  - Z39-50: permite a pesquisa, transferência e recuperação de informação na rede de computadores universidade.
  
- b) Para melhorar a semântica, compartilhar, processar e trocar informação entre os serviços web de forma automática, e garantir a disponibilização dos dados da biblioteca em forma de *Linked Data*, foram identificados:
  - Linguagens de Marcação XML e XML *Schema*.
  - Linguagem RDF e RDF *Schema* para representar informação na Web.
  - O uso de URI's para identificação dos recursos
  - Linguagem OWL para o processamento de conteúdo semântico da informação.
  - Serviços definidos mediante uma linguagem WSDL (*Web Services Description Language*)

Por outro lado, uma recomendação costuma ser apresentada em forma de uma lista formada por um subconjunto de produtos e recursos informacionais de maior utilidade para o usuário. Com a identificação destes elementos, pode-se aprimorar as técnicas de filtragem de informação para facilitar a apresentação, entrega, acesso, encontro e apropriação da informação pelos usuários. Em domínios como os das bibliotecas universitárias, os sistemas de filtragem avaliariam e escolheriam os recursos disponíveis no ambiente (normalmente fazendo uso dos padrões antes descritos), para assistir aos usuários no processo de recuperação e encontro da informação.

### **4.3. Proposta de Modelo Teórico.**

A necessidade de encontrar a informação nos ambientes informacionais das bibliotecas universitárias, tem se tornado um fenômeno de suma importância para os usuários com vista a satisfazer seus interesses e necessidades de informação. Diante deste cenário, estas instituições trabalham por construir ambientes de informação cada vez mais voltados aos usuários, ambientes onde seja fácil encontrar a informação de forma rápida e intuitiva. Sem dúvidas, as soluções para criar ambientes fáceis de utilizar para os usuários, e onde estes possam desempenhar toda a sua experiência informacional, passa pela criação de projetos de Arquitetura da Informação que permitam reduzir o esforço para encontro e uso da informação no ambiente.

O objetivo desta seção é apresentar um modelo de Arquitetura da Informação que demonstre, como melhorar a Encontrabilidade da Informação no entorno informacional das Bibliotecas Universitárias, a partir do uso dos Sistemas de Recomendação, tendo como principal missão “[...] assegurar que encontrar a informação dentro de um ambiente informacional é particularmente importante. Já que se os visitantes não encontram o que buscam, provavelmente, acabam se sentindo frustrados e abandonam o ambiente [...]” (WILKIE e AZZOPARDI, 2013, p.01) (tradução nossa)<sup>63</sup>.

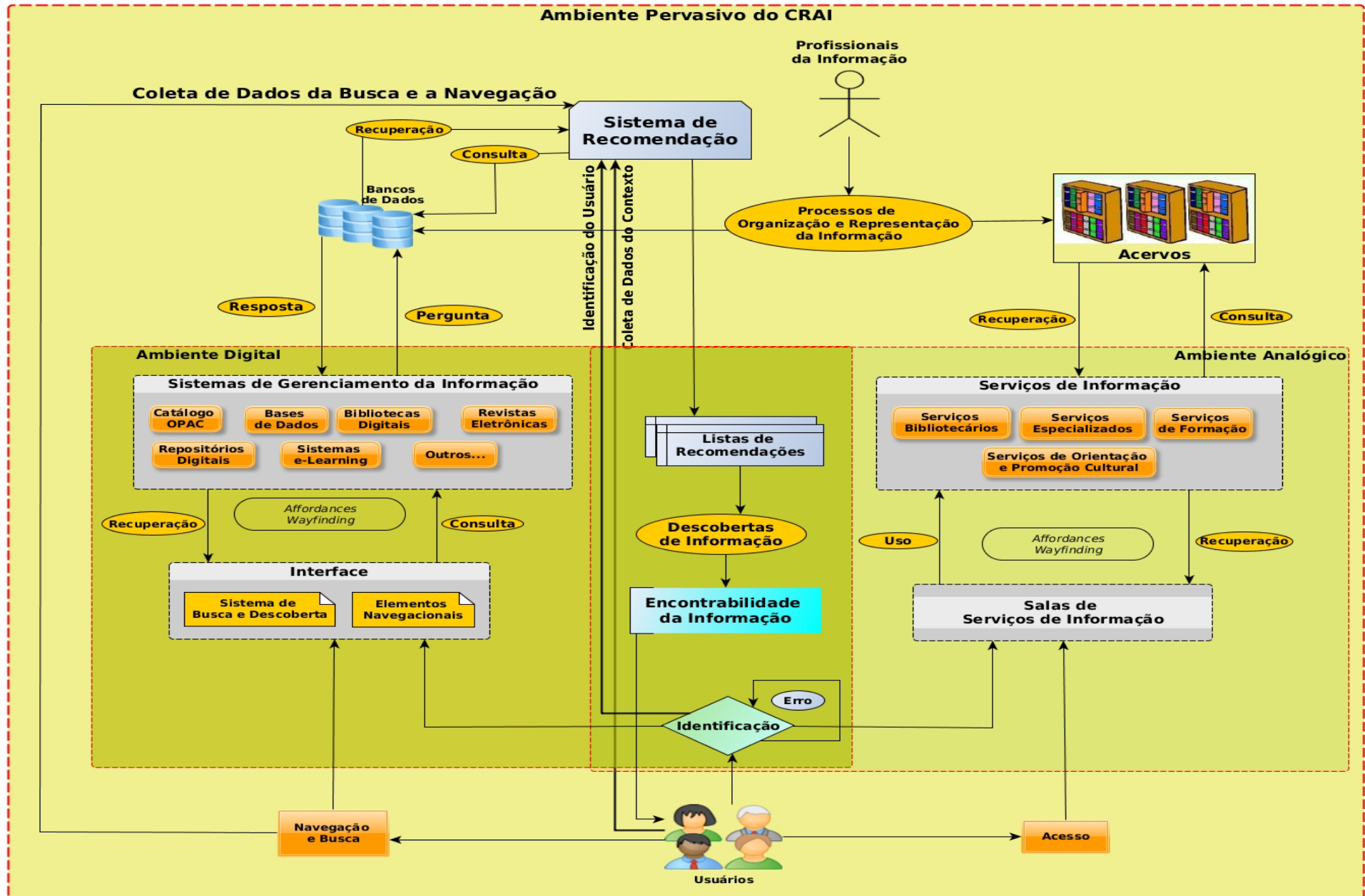
Se parte-se do pressuposto que a EI, na opinião de Vecchiato (2013, p. 169) em qualquer ambiente informacional permite a “[...] recuperação da informação por meio dos mecanismos de busca e/ou por meio da navegação em arquiteturas da informação *top-down* e/ou *bottom-up* [...]”, pode-se afirmar que o uso das técnicas de filtragem da informação dos Sistemas de Recomendação, aumentaria [...] o grau no qual determinado objeto é facilmente descoberto ou localizado [...] Morville (2005), como referido na definição da página 123, demonstrando assim “[...] uma via alternativa para a localização de forma acidental ou não daquela informação que possa vir a satisfazer suas necessidades ou interesses informacionais conhecidos ou não, a partir do descobrimento de recursos informacionais [...]”.

---

<sup>63</sup>“Ensuring that information within a website is findable is particularly important. This is because visitors that cannot find what they are looking for are likely to leave the site or become very frustrated and switch to a competing site.”

Considerando que um modelo é “[...] o modo de explicação, construção teórica, idealizada, hipotética, que serve para a análise ou avaliação de uma realidade concreta. (JAPIASSU e MARCONDES, 1989), a proposta a seguir, representa como a intervenção de um Sistema de Recomendação pode aumentar a Encontrabilidade da Informação no entorno informacional de uma Biblioteca Universitária. Como todo modelo, o que apresentamos nesta pesquisa é uma representação incompleta da realidade, mas que caminha no sentido de fazer entender a realidade de um entorno que está em constante evolução, e que pode servir como exemplo para testar novas teorias e hipóteses, sobre como melhorar e aperfeiçoar as Bibliotecas Universitárias:

**Figura 23:** Modelo de Arquitetura da Informação para *Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación* com foco no aumento da Encontrabilidade da Informação a partir do uso dos Sistemas de Recomendação.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na figura anterior, apresenta-se um modelo de arquitetura da informação para bibliotecas universitárias segundo o modelo CRAI, onde destacam-se os elementos essenciais que compõem a ecologia informacional complexa destas instituições, e se indicam os atores (usuários e profissionais da informação), processos, tecnologias, aplicações e diferentes sistemas de informação (especificamente o Sistema de Recomendação), que irão intervir na melhoria do processo de encontro da informação.

Apresenta-se um ambiente híbrido, onde confluem os processos de busca, recuperação, encontro, acesso e uso da informação por parte dos usuários, no entanto, fez-se uma separação dos ambientes/espacos (digitais e analógicos), em função de destacar o comportamento do modelo, tendo em conta por onde o usuário poderia começar a sua experiência.

No ambiente digital, através da interface de interação é que o usuário vai desenvolver suas ações de busca, recuperação e acesso à informação, neste ambiente o usuário pode ou não se identificar. Nesse sentido, se destacam os diferentes sistemas de gerenciamento da informação que podem ser encontrados nos ambientes digitais dos CRAI, e, através dos quais, os usuários irão buscar e recuperar as informações armazenadas nos bancos de dados da instituição. Já no entorno analógico, o acesso à informação se dá através dos serviços de informação oferecidos nas diferentes salas de serviços da instituição.

Neste modelo, também se demonstram as interações dos usuários com o ambiente (elemento que na prática permitiria estudar seu comportamento informacional); estas interações podem acontecer no ambiente digital ou no analógico, ou, podem começar em um ambiente e terminar no outro ambiente, em qualquer dos ambientes no qual o usuário desenvolva a sua experiência, o sistema de recomendação vai coletar dados para criar um perfil do mesmo e poder lhe oferecer uma lista com as recomendações que melhor se ajustem ao seu perfil.

Como já foi dito, na figura 23, tenta-se modelar desde uma percepção arquitetural, a realidade de uma biblioteca universitária baseada no modelo CRAI. Esta proposta de objetivação de um modelo de Arquitetura da Informação para Bibliotecas Universitárias, com foco no aumento da Encontrabilidade da Informação fazendo uso dos Sistemas de Recomendação se dá, a partir de profundas análises, reflexões, deduções e conclusões

realizadas ao longo desta pesquisa, e que permitiram compreender as distintas articulações, concatenações e conciliações que se produzem de forma nem sempre harmônica, entre os ambientes (digitais, analógicos e/ou híbridos), tecnologias, artefatos tecnológicos e usuários, nos distintos entornos informacionais, e em específico, no entorno das Bibliotecas Universitárias sob o olhar do modelo CRAI.

A construção deste modelo passa por algumas dificuldades desde o ponto de vista representacional, pois, buscou-se demonstrar uma realidade tridimensional, que permita uma melhor compreensão, visualização, navegação e abrangência, enquanto representação da ecologia informacional complexa. No entanto, decidiu-se por explanar o modelo, a partir da exposição de alguns exemplos, das possíveis ações e processos de usuários e/ou aplicações, no entorno anteriormente representado, buscando uma melhor compreensão do mesmo. Para cumprir com esta parte utilizaram-se Diagramas de Casos de Uso, elaborados a partir da linguagem de modelado UML.

Os Diagramas de Caso de Uso se organizam em forma de processos relacionados conjuntamente, e nos quais intervêm diferentes atores. As relações permitem ampliar o nível de detalhe, generalizar processos ou indicar a sua natureza opcional. (PASTOR-SANCHEZ, 2009, p.200)

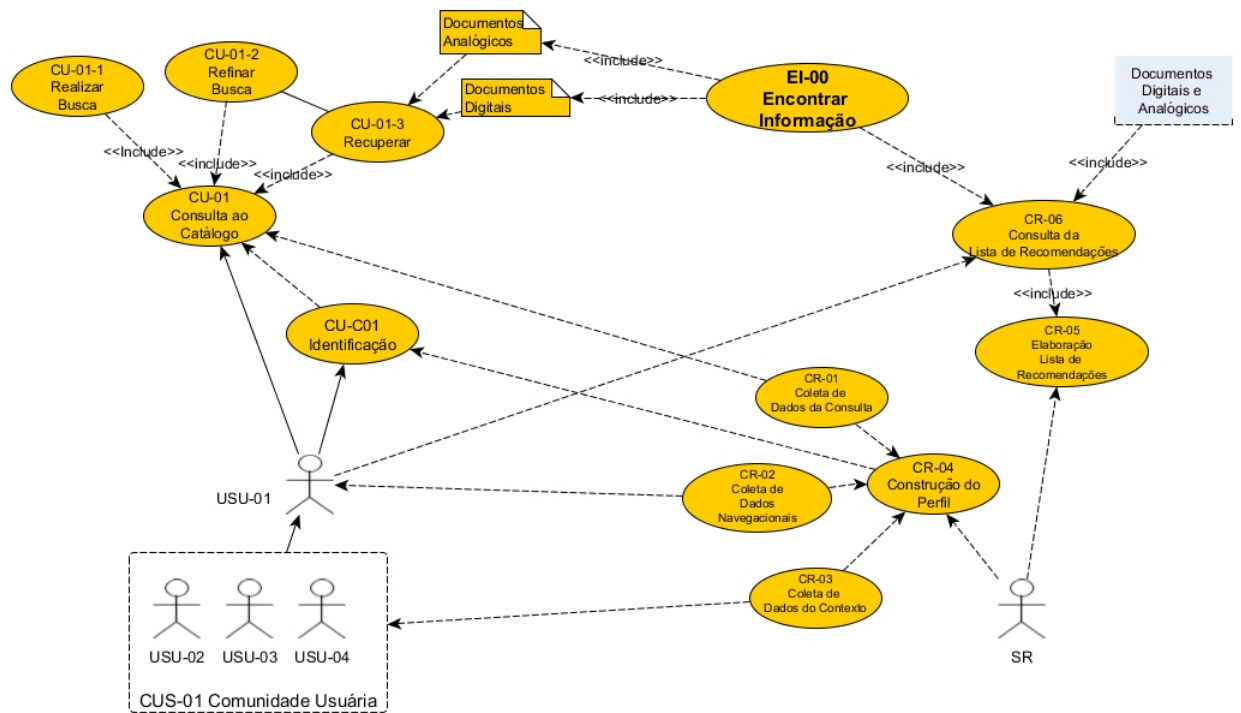
Estes diagramas representam os atores e as relações que estes mantêm com cada caso de uso, em específico dentro de um contexto determinado.

Elaborou-se um caso de uso, que irá representar as relações reveladas no entorno informacional supracitado, tentando detalhar como se manifesta a relação Sistema de Recomendação/Encontrabilidade da informação, independente do ambiente (digital ou analógico) onde o usuário esteja desenvolvendo sua experiência.

O caso de uso construído representa a consulta ao catálogo:

- SER - 01 Consulta ao catálogo;

Figura 24: Caso de uso de Consulta ao catálogo



Fonte: Elaborado pelo autor

Este diagrama apresenta a interação do usuário com o catálogo on-line, e todas as ações que derivam desta interação. Como pode ser observado, os principais casos de usos correspondem com a consulta ao catálogo (CU-01), construção do perfil (CR-04), consulta da lista de recomendações (CR-06) e encontrar informação (EI-00). A seguir se apresenta um quadro com as anotações utilizadas na diagramação.

Quadro 7: Simbologia da linguagem de modelagem UML

Notação UML	Descrição
	Associação bidirecional indica multiplicidade da associação, onde um ator faz 01 ou mais ações, e uma ação é feita por um ator.
	Associação unidirecional indica associação em um sentido
	Com o identificador USU-00 representa os atores do sistema, pessoas, dispositivos, aplicações e sistemas de computadores
	Com a anotação CU-00 representa os casos de uso do diagrama
<<include>>	Relação de inclusão serve para enriquecer um caso de uso com outro de forma imperativa.

Fonte: Extraído de Arlow e Neudstadt (2006)

Nota-se, que na sequência de casos de uso, a identificação do usuário não é condição para que o sistema de recomendação apresente a ele uma lista de sugestões, o mesmo se ativa uma vez que o usuário começa a sua interação com o sistema.



A consulta realizada ao catálogo ativa as ações comuns a este processo (busca, recuperação, refinamento da busca), enquanto, o sistema de recomendação coleta os dados de todas as ações realizadas pelo usuário para construir um perfil do mesmo e poder elaborar as listas de recomendações, promovendo assim a encontrabilidade da informação no entorno no qual atua.

A realização de um projeto de Arquitetura da Informação para qualquer espaço ou entorno de informação, requer um conjunto de habilidades e conhecimentos por parte da equipe operacional, que lhes permita construir um projeto capaz de satisfazer as necessidades de quem use o espaço, mesmo que este não as manifeste ou saiba como defini-las. Com o modelo apresentado, tenta-se a partir de uma construção teórica da realidade das Bibliotecas Universitárias enquanto CRAI, demonstrar um arquétipo que sirva de guia para desenvolver futuros projetos de AI, para este tipo de instituições, sobretudo, quando se busque melhorar aspectos como a Encontrabilidade da Informação a partir do uso dos Sistemas de Recomendação.

#### **4.3.1. Implementação e Avaliação do Modelo**

Nesta seção serão apresentados alguns elementos que consideramos essenciais para a implementação e avaliação da proposta anterior, no ambiente das bibliotecas universitárias. Primeiro precisamos deixar claro que, através da análise da ampla literatura existente sobre o tema, desenvolvimento do CRAI como novo modelo para as bibliotecas universitária, ficou evidente que não existe um modelo único de CRAI, cada um terá as suas particularidades e especificidades, o que vai depender das características, interesses e prioridades da administração da universidade onde esteja localizado. Também se deve ter em consideração que, para a implementação de um modelo como o anteriormente proposto, resulta de vital importância a contratação de uma equipe de trabalho multidisciplinar, onde participem expertos nas diferentes áreas de conhecimento envolvidas na implementação de projetos desse tipo (arquitetos da informação, profissionais da informação, designers web, informáticos, etc.), porém, é muito importante a inclusão do usuário final nas decisões a serem tomadas. Por último, o modelo proposto parte de uma representação abstrata da realidade das bibliotecas universitária, onde foram absorvidos os principais elementos que nela intervém, e estes foram acoplados como o intuito de alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, por isso cabe à equipe

responsável pela implementação, fazer as modificações e adaptações que sejam necessárias para a sua implementação, assim como, dar seguimento e realizar as provas e testes que lhe permitam, refinar e melhorar o modelo final.

Um elemento importante na construção de todo modelo científico, conceitual, teórico ou prático, e que acaba preocupando a todo cientista, refere-se às ferramentas, métodos, metodologias e indicadores que serão utilizados para avaliar o modelo, na sua implementação e posterior revisão e refinamento com vista a eliminar possíveis erros ou incoerências no funcionamento do mesmo. Por isso, apresentamos uma ferramenta que forneça elementos para poder avaliar o modelo proposto na seção anterior.

O modelo apresentado concentra-se na melhoria da Encontrabilidade da Informação no entorno informacional das Bibliotecas Universitárias, a partir do uso dos Sistemas de Recomendação, 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 entorno informacional, em específico no das Bibliotecas Universitárias.

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 08 apresentamos um grupo de critérios, princípios, atributos encontrados na literatura para medir a encontrabilidade:

**Quadro 8:** Propostas para medir a encontrabilidade em diferentes ambientes

<b>Vechiato, Oliveira e Vidotti (2016)</b>	<b>Wilkinson (2016)</b>	<b>Chou e Wang (2012)</b>
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	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	Propriedades dos produtos Desenho da forma do produto Desenho de Apresentação do produto

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Entre os trabalhos encontrados temos a proposta de Vechiato, Oliveira e Vidotti (2016, p. 3769), que propõem um instrumento (*checklist*), para a avaliação de ambientes informacionais híbridos, em nossa opinião o mais completo e, que melhor se adapta aos interesses desta pesquisa. 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 avaliar o modelo proposto nesta pesquisa.

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, como o modelo proposto visa melhorar a encontrabilidade da informação no entorno das bibliotecas universitárias, resulta interessante considerar a análise das características físicas dos objetos informacionais que seriam 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, sobretudo, se levamos em conta, que diante dos avanços tecnológicos da atualidade, as bibliotecas universitárias são possuidoras de uma alta variedade de objetos informacionais, sendo assim, seria vantajoso aproveitar a capacidade que possuem os objetos, de produzir estímulos através destas características, e que podem ser utilizadas para atrair a atenção dos usuários, convertendo-se assim, em um pré-requisito para o posterior processamento da informação encontrada.

Também a proposta de Wilkinson (2016), pode trazer elementos que apoiariam o processo de avaliação da encontrabilidade da Informação no ambiente proposto, principalmente, se 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 9:** 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 9, 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)<sup>64</sup>. Valendo-nos desta proposta, apresentamos um instrumento onde juntamos os critérios utilizados para avaliar a encontrabilidade da informação nos ambientes informacionais e os utilizados para avaliar o funcionamento e efetividade dos Sistemas de Recomendação, e que permita avaliar o modelo proposto:

**Quadro 10:** Critérios para avaliar o modelo de Arquitetura da Informação para os CRAI com foco no aumento da Encontrabilidade da Informação a partir do uso dos Sistemas de Recomendação.

Centrado nas Recomendações		Centrado nos Usuários	
Sistemas de Recomendação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversidade</li> <li>• Confiança de recomendador</li> <li>• Exatidão</li> <li>• Cobertura</li> <li>• Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)</li> </ul>	Sistemas de Recomendação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidade</li> <li>• Risco Confiabilidade</li> <li>• Novidade</li> <li>• Serendipismo</li> <li>• Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)</li> </ul>
Encontrabilidade em Ambientes de Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metadados (Incluem explicitamente o identificador dos itens que descreve)</li> <li>• Correlação</li> <li>• Mediação dos sujeitos Informacionais</li> <li>• Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)</li> <li>• Intencionalidade</li> </ul>	Encontrabilidade em Ambientes de Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consistência <i>Placemaking</i></li> <li>• Descoberta de informações</li> <li>• Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)</li> <li>• Redução e Resiliência</li> </ul>
Concentrado no Sistema		Concentrado na Entrega	

<sup>64</sup>Recommendation-centric, User-centric, System-centric and Delivery-centric

Sistemas de Recomendação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robustez</li> <li>• Taxa de aprendizado</li> <li>• Escalabilidade</li> <li>• Estabilidade</li> <li>• Privacidade</li> <li>• Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)</li> </ul>	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"> <li>• Taxonomias navegacionais</li> <li>• Instrumentos de controle terminológico</li> <li>• Folksonomias</li> <li>• Responsividade</li> <li>• Ubiquidade</li> <li>• Consistência <i>Placemaking</i></li> <li>• Affordances</li> <li>• Wayfinding</li> <li>• Pervasividade</li> <li>• Acessibilidade</li> <li>• Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)</li> </ul>	Encontrabilidade em Ambientes de Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usabilidade</li> <li>• Mediação dos sujeitos Informacionais</li> <li>• Propriedades dos produtos</li> <li>• Desenho da forma do produto</li> <li>• Desenho de Apresentação do produto</li> <li>• Mediação dos sujeitos institucionais (informáticos e profissionais da informação)</li> </ul>

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

O instrumento apresentado no quadro 10, reúne um conjunto de critérios, propriedades, atributos ou indicadores, que permitam avaliar a efetividade na implementação e posterior funcionamento do modelo de Arquitetura da Informação para Bibliotecas Universitárias resultante desta pesquisa, divididos de forma que permita-se 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 modelo foca no uso dos Sistemas de Recomendações para melhorar a Encontrabilidade da Informação, o uso deste instrumento de avaliação pode ser útil para que possamos tomar decisões confiáveis para avaliar e/ou mudar o comportamento do usuário, o que nos 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.

---

# **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



Por muito tempo, as bibliotecas foram a principal ferramenta do usuário no seu anseio pela busca, seleção e acesso da informação da qual precisava. No entanto, desde o final do século XX e começo do século XXI, ante o embate, avanço e consolidação do desenvolvimento das tecnologias de informação e da comunicação no desenrolar da vida humana, surge uma das principais preocupações no contexto biblioteconômico, as mudanças da interação “biblioteca-usuário”

Para a realização desta pesquisa, parte-se da identificação de uma necessidade latente das Bibliotecas Universitárias por melhorar seus entornos informacionais, para poder enfrentar os avanços alcançados no campo das ciências e das tecnologias, e o acúmulo de informação que estes fenômenos tem produzido. Na medida em que as Bibliotecas Universitárias buscam e formulam novas estratégias, para melhor adaptarem-se às mudanças <<ampla conectividade dos usuários, diversidade nos dispositivos de acesso à informação, aumento na produção, manipulação e disseminação de conteúdo, e sobrecarga informacional>> impostas pelo avanço acelerado das TIC, aumenta a preocupação destas instituições de informação, com a criação e desenvolvimento de arquitetura e ferramentas que lhes permitam fornecer aos usuários a captura, armazenamento, compartilhamento e reutilização dos dados e informações que circulam nos entornos nos quais desenvolve sua experiência informacional.

O desenvolvimento de projetos de Arquitetura da Informação para os entornos informacionais das Bibliotecas Universitárias, passa por uma necessidade de criar ambientes onde o usuário encontre aquela informação que satisfaça suas necessidades. Para alcançar isso, é preciso criar ambientes de informação cada vez mais flexíveis, capazes de se adaptar às necessidades e interesses dos seus usuários, com serviços simples, reutilizáveis e personalizáveis.

Uma solução prática à necessidade de personalização dos ambientes informacionais das bibliotecas universitárias pode ser idealizada, a partir da introdução de Sistemas de Recomendação, para oferecer aos usuários dados e informações sobre produtos e serviços que melhor satisfaçam seus interesses e preferências, facilitando assim sua experiência, através da criação de Arquiteturas da Informação mais abertas e flexíveis, com estruturas que permitam um maior intercâmbio de informação entre os diferentes ambientes de informação onde os usuários desenvolvem as suas experiências informacionais.

Para a elaboração desta pesquisa, e dando cumprimento ao primeiro dos objetivos traçados, realizou-se uma ampla pesquisa sobre a evolução histórica conceitual do termo Arquitetura da Informação, elemento que serviu como base teórica para a criação do modelo resultante desta pesquisa, e onde conferiu-se a existência de duas trajetórias na construção da base teórico-prática desta área de conhecimento.

Uma primeira trajetória com um cerne **“Metodológico e Tecnicista”** ou **“Empírico-Pragmático”**, e que surge fortemente pautada por um enfoque prático, onde cada autor baseado em sua própria experiência propôs ferramentas, técnicas, métodos e conceitos para apresentar soluções aos problemas que surgiam com os avanços tecnológicos, e com o aumento na quantidade de informação que vinha se acumulando; a segunda, marcada por ter uma essência **“Epistêmica”**, e que se destaca pela construção de um debate entorno dos princípios e definições fundamentais da Arquitetura da Informação, assim como, na criação de instrumentos formais para abordar a problemática epistemológica da sua concepção enquanto campo de estudo. Também foram analisadas, as novas abordagens que sobre a AI vem se realizando e, que constituem matéria-prima para a construção do modelo teórico resultante desta pesquisa.

Esta pesquisa desenvolve-se no contexto informacional das Bibliotecas Universitárias, tendo como guia seu segundo objetivo pautador, onde abordaram-se elementos que demonstraram a evolução destas unidades de informação ao longo do tempo e como elas têm reagido ao fenômeno da revolução tecnológica que marca o desenvolvimento da humanidade das últimas décadas. Comprovou-se que o desenvolvimento tecnológico, unido à mudança de paradigmas ocorrida no ensino superior nas últimas décadas do século XX, provoca o surgimento de um novo modelo de Biblioteca Universitária, baseado essencialmente na percepção de que a formação dos usuários dar-se-ia ao longo da vida, aumentando assim, a importância do papel das bibliotecas no apoio à docência e à pesquisa nas universidades. Resultado do processo de adaptação das Bibliotecas Universitárias ao novo cenário, surgem os CRAI, novo modelo de BU que baseia sua proposta na aposta do uso intensivo das tecnologias para criação e desenho dos serviços de informação e, na interação com os usuários.

Outro objeto de pesquisa abordado neste trabalho refere-se ao uso dos Sistemas de Recomendações, e durante a abordagem deste tema evidenciou-se, que este tipo de

aplicação surge no início da década dos 90, no século passado, devido à uma preocupação da comunidade científica, com a sobrecarga informacional a que estavam sendo submetidos os usuários da informação, e as consequências que este fenômeno gerava no momento da tomada de decisões. Durante a análise da bibliografia sobre o tema, constatou-se que a maior parte dos trabalhos sobre os SR, tem sido dominada, essencialmente, por especialistas das diferentes áreas da computação (inteligência artificial, mineração de dados, etc.), e estes afirmam que é preciso ainda um outro olhar a partir de outras disciplinas, como Matemática, Física e Psicologia.

Analisaram-se as principais características destes SR, como funcionam, e quais são as técnicas de filtragem que estes sistemas utilizam para alcançar seus objetivos; abordaram-se as principais tendências e caminhos que estão sendo tomados nos estudos referentes ao desenvolvimento e aperfeiçoamento dos SR. Por último, reunindo todos os elementos levantados entorno dos SR, deu-se a resposta ao objetivo que visava a elaboração de um conceito que permitisse abordar o fenômeno dos SR sob o olhar da Biblioteconomia, para isto utilizou-se da proposta de “Programas de Pesquisa Científica” de Lakatos (1983), que permitiu abordar os elementos e teorias-base da Biblioteconomia enquanto disciplina, para sustentar a elaboração de uma definição para os Sistemas de Recomendação a partir dos conceitos e categorias enunciadas anteriormente, aplicáveis nesse campo de conhecimento.

Finalmente, com os elementos, teorias e informações levantadas foi possível elaborar uma proposta de modelo teórico de Arquitetura da Informação, para a aplicação dos Sistemas de Recomendação nos ambientes de informação das Bibliotecas Universitárias, tendo como principal objetivo melhorar a Encontrabilidade da Informação nos entornos informacionais destas instituições. Nesta proposta, partimos da metodologia para criar projetos de Arquitetura da Informação Pervasiva de Oliveira (2014), pois, como mesmo argumentam Vechiato, Oliveira e Vidotti (2016) e fora citado na seção 4.1, a Encontrabilidade da Informação considera-se um dos objetivos a serem alcançados nos projetos de Arquitetura da Informação Pervasiva. Sendo assim, incorporar os SR no entorno informacional da Biblioteca, proporcionaria ao usuário de forma personalizada, um conjunto de recursos informativos que se adaptem às suas necessidades informacionais, procurando-lhe propiciar experiências positivas, a partir da variedade existente no conjunto

de informações recomendadas, o que daria a ele, maiores chances de encontrar a informação que corresponda aos seus interesses.

A proposta apresentada pretende dentro das suas limitações demonstrar, como estaria construída a Arquitetura da Informação de uma Biblioteca Universitária baseada no modelo CRAI, e qual seria o papel dos SR nesta estrutura.

O modelo resultado da pesquisa apresenta a idealização da intervenção dos Sistemas de Recomendação no entorno informacional de uma Biblioteca Universitária para aumento da Encontrabilidade da Informação, é preciso destacar que como todo modelo, ele é só uma representação da realidade, sobretudo, se temos em conta que não existe um modelo padrão de CRAI, e que este vai ajustar-se ao tipo de interesses da instituição onde esteja localizado.

Por sua vez, como citado na pesquisa, a própria metodologia para projetos de Arquitetura da Informação Pervasiva imporia uma limitação à proposta, devido a inexistência de software que permita apresentar uma realidade tridimensional, e que permita mostrar as diferentes interações que se manifestam no fluxo de informação entre os ambientes (digital ou analógico) que convergem no entorno informacional de uma Biblioteca Universitária. Para salvar esta limitação optou-se por explicar o modelo, a partir da exposição de alguns exemplos das possíveis ações e processos de usuários e/ou aplicações, fazendo uso para isso, dos Diagramas de Casos de Uso, elaborados a partir da linguagem de modelado UML.

Por último, decidiu-se elaborar uma ferramenta que permitisse avaliar o modelo implementado, 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 da criação de uma ferramenta específica de avaliação para o modelo proposto.

### **Trabalhos Futuros**

Durante a pesquisa, alguns temas foram abordados de forma simples, pois, aprofundar em cada um deles nos afastaria do objetivo central da pesquisa, porém, seria interessante abordá-los em um futuro próximo, dado a sua relevância:

- Estudar o comportamento e avanço das TIC e seu impacto nas Bibliotecas Universitárias, principalmente, quanto ao uso da Inteligência Artificial nestes entornos.
- Aprofundar no estudo dos Sistemas de Recomendação enquanto sistemas inteligentes.
- Identificar os tipos de dados e informações dos quais os Sistemas de Recomendação podem fazer uso para melhorar a experiências dos usuários.
- Abordar o tema da privacidade e o uso dos dados para gerar recomendações.
- Generalizar o modelo de forma a se adequar à outras ecologias informacionais complexas.

---

# 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.

ALBUQUERQUE, A. R. R. d. Discurso sobre fundamentos da Arquitetura da Informação. 2010. 241 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010

ALMEIDA JÚNIOR, O. F. Mediação da informação e múltiplas linguagens. **Tendências da pesquisa brasileira em Ciência da Informação**, v. 2, n. 1, 2009, p. 89-103.

ALMEIDA JUNIOR, O. F. Mediação da Informação: um conceito atualizado. Em: Bortolin, S.; Santos Neto, J.; Silva, R. J(org.). **Mediação oral da informação e da leitura**. Londrina: ABECIN, 2015.

ALMEIDA, F. A, S.; SILVA, A. M.; GUIMARÃES, A. T. R. O modelo quadripolar aplicado à educação mediada por tecnologia da informação e comunicação: um estudo empírico. **PRISMA.COM**, n.16, 2011

AMDAHL, G. M.; BLAAUW, G. A.; e BROOKS Jr., F. P. (1964). Architecture of the IBM System/360. **IBM Journal for Research and Development**, April, 1964. Disponível em: <http://www.research.ibm.com/journal/rd/082/ibmrd0802C.pdf>. Acessado em: 15 de abril de 2016

AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION (ALA). Standards for University Libraries: Evaluation of Performance. In American Library Association (Ed.). 1989. Disponível em: <http://zbus.rs/cir/pdf/standardi/StandardsForUniversityLibrariesEvaluationOfPerf.pdf>. Acessado em: 10 de maio de 2016.

ANDERSON, C. **The Long Tail: Why the Future of Business is Selling Less of More**. Hyperion, 2006.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Correntes Teórica da Ciência da Informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 38, n.3, pp. 192-204, 2009.

AREA-MOREIRA, M. DE LA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA AL CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN: elaboración de una guía sobre la organización y gestión de un crai en el contexto de las universidades españolas. **Informe Final sobre el papel que habrían de jugar las bibliotecas universitarias en el nuevo modelo de enseñanza aprendizaje que se deriva de la implantación de los denominados “créditos europeos” (ECTS)**, 2004. Disponível em: <http://www.ub.edu/esbrina/docs/area-crai.pdf>. Acessado em:28 de agosto de 2016

ARELLANO, M. A. M. Metadados: dados a respeito de dado. Apresentação sobre Metadados para uma aula numa disciplina da graduação em Biblioteconomia da UnB. Brasília, 2006. Disponível em: [https://pt.slideshare.net/gemireki/metadados-dados-a-respeito-de-dados-presentation-596079?next\\_slideshow=1](https://pt.slideshare.net/gemireki/metadados-dados-a-respeito-de-dados-presentation-596079?next_slideshow=1). Acessado em: 15 de maio de 2017.

ARLOW, J., NEUDSTADT, I. *UML 2*. Madrid, Anaya Multimedia. 2006.

ASHTON, K. That “Internet of Things” Thing. **RFID Journal**, 22 jun. 2009. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>. Acessado em: 17 de maio de 2016.

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

AZEVEDO, Ana. Serviço de Informação. FEUP/ MGI, 2001. 35 transparências color. Disponível em: [https://paginas.fe.up.pt/~fsilva/mgi/files/Servicos\\_de\\_informacao.ppt](https://paginas.fe.up.pt/~fsilva/mgi/files/Servicos_de_informacao.ppt). Acessado em: 11 de junho de 2016.

BAGLIONI, M., FERRARA, U., ROMEL, 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.

BAILEY, Samantha. *Information architecture: a brief introduction*, 2003. Disponível em: <http://www.aifia.org/tools/download/Bailey-IAIntro.pdf>. Acessado em: 26 dezembro de 2015

BASTOS, F. M. A interação do usuário com catálogos bibliográficos on-line: investigação a partir da Teoria Fundamentada. 2013. 255 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista, 2013.

BATLEY, S. *Information architecture for information professionals*. Burlington: Elsevier Science, 2007.

BELVIN, N.J. CROFT, W.B. Information filtering and information retrieval: Two sides of the same coin? *Communications of the ACM*, v.35, n.12, p.29-45, 1992.

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American Special*, número especial, 2001. Disponível em: <http://www.cs.umd.edu/~golbeck/LBSC690/SemanticWeb.html>. Acessado em: Acesso em: 25 de agosto de 2016.

BICET, E. Propuesta de pautas para el diseño de un *Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación* como modelo de trabajo para la Red de Bibliotecas de La Universidad de La Habana. 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia e Ciência da Informação) – Faculdade de Comunicação, Universidade da Havana, Havana, 2012.

BICHERI, A. L. A. de O. A mediação do bibliotecário na pesquisa escolar face a crescente virtualização da informação. 2008. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2008. Disponível em: [http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/bicheri\\_alao\\_me\\_mar.pdf](http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/bicheri_alao_me_mar.pdf). Acessado em: 20 de maio de 2016.



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 dezembro de 2016.

BOBADILLA, J.; REQUENA, F. O.; HERNANDO, A. A collaborative filtering similarity measure based on singularities. *Information Processing and Management*, n.48, 2012, p.204–217. Disponível em: [http://ac.els-cdn.com/S0306457311000409/1-s2.0-S0306457311000409-main.pdf?\\_tid=373572ae-c673-11e6-90af-00000aacb362&acdnat=1482211063\\_7c13328e33f3a73fac59cfd20f379144](http://ac.els-cdn.com/S0306457311000409/1-s2.0-S0306457311000409-main.pdf?_tid=373572ae-c673-11e6-90af-00000aacb362&acdnat=1482211063_7c13328e33f3a73fac59cfd20f379144). Acessado em: 12 de agosto de 2016.

BOBADILLA, J.; REQUENA, F. O.; HERNANDO, A.; GUTIÉRREZ, A. Recommender systems survey. **Knowledge-Based Systems**, n.46, 2013, p.109–132.

BOBADILLA, J.; SERRADILLA, F.; BERNAL, J. A new collaborative filtering metric that improves the behavior of recommender systems. **Knowledge-Based Systems**, n.23, 2010, p.520–528. Disponível em: [http://ac.els-cdn.com/S0950705110000444/1-s2.0-S0950705110000444-main.pdf?\\_tid=22bac5cc-c5f6-11e6-8e8e-00000aacb361&acdnat=1482157341\\_6cb343a4a6ff29f78f9bbce96ab335a6](http://ac.els-cdn.com/S0950705110000444/1-s2.0-S0950705110000444-main.pdf?_tid=22bac5cc-c5f6-11e6-8e8e-00000aacb361&acdnat=1482157341_6cb343a4a6ff29f78f9bbce96ab335a6). Acessado em: 02 de agosto de 2016.

BOBADILLA, J.; SERRADILLA, F.; HERNANDO, A. Collaborative filtering adapted to recommender systems of e-learning. **Knowledge-Based Systems**, n.22, 2009, p.261–265.

BORKO, H. Information Science: What is it? **American Documentation**, v.19, n.1, 1968, p.3-5.

BOUCHER-RYAN, P. D.; BRIDGE, D. Collaborative recommending using formal concept analysis. **Knowledge-based Systems**, n.19, 2006, p.309–315.

BRANCHEAU, J. C.; WETHERBE, J. C. Information architectures: methods and practice. **Information Processing & Management**, v. 22, n. 6, 1986, p. 453-463.

BRITISH LIBRARY e JISC 2008 CIBER: information behaviour of the researcher of the future. 2008. Disponível em: [http://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140614113419/http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/reppres/gg\\_final\\_keynote\\_11012008.pdf](http://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140614113419/http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/reppres/gg_final_keynote_11012008.pdf). Acessado em: 30 de agosto de 2016.

BROOK, F.P. **Architectural Philosophy**. Em: Buchholz, W. *et al.* (Ed.). *Computer system: Project stretch*. New York: McGraw-Hill Book, 1962. p. 5-16.

BROWN, P. **Information architecture with XML: A management strategy**. Chichester: Wiley; 2003.

BUCKLAND, M.K. Information as thing. **Journal of the American Society for Information Science (JASIS)**, v.45, n.5, 1991, p.351-360.

BURKE, R., Hybrid recommender systems: survey and experiments. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, v.12 n.4, 2002, p.331–370.

CAMARGO, L. S. de A.; VIDOTTI, S. A. B. G. Arquitetura da Informação Uma Abordagem Prática para o Tratamento de Conteúdo e Interface em Ambientes Informacionais Digitais. Rio de Janeiro: LTC, 2011. v. 1.

CAPURRO, Rafael. Epistemologia e Ciência da Informação. 2003. Disponível em: [http://www.capurro.de/enancib\\_p.htm](http://www.capurro.de/enancib_p.htm). Acessado em: 10 de maio de 2016.

\_\_\_\_\_; HJORLAND, Birger. O conceito de informação. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 148-207, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/54/47>. Acessado em: 07 jul. 2014.

CARRER-NETO, W.; HERNANDEZ-ALCARAZ, M. L.; VALENCIA-GARCIA, R.; GARCIA-SANCHEZ, F. Social knowledge-based recommender system. Application to the movies domain. **Expert Systems with Applications** n.39, 2012 p.10990–11000

CARVALHO, L. M. **As bibliotecas universitárias de Portugal e Nordeste do Brasil: estudo sobre o impacto e mediação das tecnologias digitais**. 296f. 2013. Tese (Doutoramento em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais) – Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, 2013.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Trad. Roneide Venâncio Majer. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CELESTINO, S. Los CRAI en Europa: cambio cultura y estrategias en la gestión de recursos humanos. Em Jornada: **Profesionales para los CRAI ¿estamos preparados para los cambios?**, Madrid, 2007. Disponível em: [http://www.sedic.es/CRAI-Sonsoles\\_Celestino.pdf](http://www.sedic.es/CRAI-Sonsoles_Celestino.pdf). Acessado em: 29 de agosto de 2016

CHEUNG, K. W.; KWOK, J. T.; LAW, M. H. Mining customer product ratings for personalized marketing. **Decision Support Systems**, n.35, 2003, p.231–243.

CHO, Y. H.; KIM, J. K. Application of Web usage mining and product taxonomy to collaborative recommendations in e-commerce. **Expert Systems with Applications**, n.26, 2004, p.233–246.

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.

COELHO, T. **O que é ação cultural**. São Paulo: Brasiliense, 1989.

COOK, M.A. **Building enterprise information architectures: Reengineering information systems**. Kent, OH: Prentice Hall, 1996.

CORNELLA, A. **Como sobrevivir a la infoxicação**. 2001. Disponível em: <https://goo.gl/Hpfo>. Acessado em: 18 de setembro de 2016.

CUSTÓDIO, N. C.; VECHIATO, F. L. Mediação infocomunicacional no contexto da encontrabilidade da informação: uma análise do processo de autoarquivamento no repositório institucional da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Biblionline**, v. 12, 2016, n. 1, p. 3-13.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**. São Paulo: Futura, 2001.

DE BRUYNE, P.; HERMAN, J.; DE SCHOUTHEETE, M. **Dynamique de la recherche en sciences sociales de pôles de la pratique méthodologique**. Paris: P.U.F., 1974.

DELORS, J. La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. 1996. Disponível em: [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF). Acessado em: 03 de julho de 2016

DICKSON, G. W.; WETHERBE, J. C. **The Management of Information System**. New York: McGraw-Hill, 1985.

DIJK, P. van. *Information architecture for designers: Structuring web sites for business success*. Brighton, UK: Rotovision, 2003. Iskold, A. **The art, science and business of recommendation engines**. California: Readwrite, Jan. 16, 2007. Disponível em: [http://www.readwrite.com/2007/01/16/recommendation\\_engines](http://www.readwrite.com/2007/01/16/recommendation_engines). Acessado em: 18 de março 2016.

DILLON, A. Information architecture in JASIST: just where did we come from? **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 53, n. 10, p. 821-823, 2002.

DILLON, Andrew. **Information Architecture why, what & when?** 2003. Disponível em: <http://www.asis.org/Conferences/Summit2000/dillon/>. Acessado em: 03 de agosto de 2016 em: 26 dezembro de 2015.

DOMINGUEZ, MARTA T. S. La función social de las bibliotecas universitarias. **Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios**, n. 80, p. 43-70, 2005.

DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE L. (orgs). *Technical change and economic Theory*. Londres: Pinter, 1988

DUHEM, P. **The aim and structure of physical theory**. New York: Atheneum Press, 1974

ESTEBAN, B.; TEJEDA-LORENTE, A.; PORCEL, C.; ARROYO, M.; VIEDMA, E. H. TPLUFIBWEB: a fuzzy linguistic Web system to help in the treatment of low back pain problems, **Knowledge-Based Systems**, 2014, <http://dx.doi.org/10.1016/j.knsys.2014.03.004>. Acessado em: 03 de janeiro de 2017

FADEL, B. et. al. Gestão, mediação e uso da informação. Em: Valentim, M. L. P. (org.). **Gestão, mediação e uso da Informação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

FRAND, J. The information mindset: Changes in students and implications for higher education, **EDUCAUSE Review**, Marzo/Abril 2006, Disponível em: <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0051.pdf>. Acessado em: 03 de agosto de 2016.

FREEDMAN, EDIE. A Short History of the O'Reilly Animals: How Lions, Tigers, and Tarsiers Went Geek. O'Reilly, 2013. Disponível em: <http://animals.oreilly.com/origin-of-species/>. Acessado em: 02 de julho de 2017.

FREEMAN C. Prefácio da parte II. Em: Dosi et al (orgs.) **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988.

FUJITA, M. S. L. A biblioteca digital no contexto da gestão de bibliotecas universitárias: análise de aspectos conceituais e evolutivos para a organização da informação. Em: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6, 2005, Salvador. Anais... Salvador: UFBA, 2005. Disponível em: <http://www.cinform.ufba.br>. Acessado em: 02 de setembro de 2016

GARTRELL, M.; XING, X.; LU, Q.; BEACH, A.; HAN, R.; MISHRA, S.; SEADA, K. **Enhancing group recommendation by incorporating social relationship interactions**. Em Proceedings of the 16th ACM international conference on Supporting group work, ACM, 2010. p.97-106.

GODDARD, B. Future perspectives: Horizon 2025. Em: Davis D., Mackintosh B. (Ed.). Making a Difference: Australian International Education, University of New South Wales Press, 2012, p. 444.

GOFFMAN W. Information Science: discipline or disappearance. **Aslib Proceeedings**, v.22, n.12,1970, p.589-596.

GOLDBERG, D. et al. Using Collaborative filtering weave an information tapestry. **Communications of the ACM**, v.35, n.12, 1992, p.61-70

GRANDE DICIONÁRIO HOUAISS DA LÍNGUA PORTUGUESA. Disponível em: <http://www.houaiss.uol.com.br/busca?palavra=servi%25C3%25A7o>. Acessado em: 11 de junho de 2016.

HANANI, U.; SHAPIRA, B.; SHOVAL, P. Information Filtering: Overview of Issues, Research and Systems. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, n.11, 2001, p.203-259.

HASSAN M., Yusef; M. F., Francisco J. Web Semántica: El papel del Arquitecto de la Información. **No Solo Usabilidad**, n.2, 2003. Disponível em: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/web\\_semantica.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/web_semantica.htm). Acessado em: 25 de agosto de 2016.

HAVERTY, Marsha. Information architecture without internal theory: an inductive design process. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 53, n. 10, p. 839-845, 2002.

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.

\_\_\_\_\_. Understanding and Improving Automated Collaborative Filtering Systems. 160f. 2000. Tese (Doutorado em Informática)-Faculty of the Graduate School, University of Minnesota, 2000.

\_\_\_\_\_; KONSTAN, J. A.; BORCHERS, A.; RIEDL, J. **An Algorithmic Framework for Performing Collaborative Filtering**. Proceedings of the 22nd annual international ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval, 1999.

HILBERT, M.; LÓPEZ, P. The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information. **Journal SCIENCE**, abril, 2011, p. 60-65. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/332/6025/60.full.pdf+html>. Acessado em: 13 de março de 2016

HUNG, L. P. A personalized recommendation system based on product taxonomy for one-to-one marketing online. **Expert Systems with Applications**, v.29, 2005, p.383–392.

INIESTA, A. R. Estrategias de recomendación basadas en conocimiento para la localización personalizada de recursos en repositorios educativos. 255f. 2014. Tese (Doutorado em Informática)-Facultad de Informática Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, Universidad Complutense de Madrid, 2014.

INTERNATIONAL FEDERATION LIBRARIANS ASSOCIATION(IFLA). *¿Surcando las olas o atrapados en la marea? : navegando el entorno en evolución de la información*. 2013. Disponível em: <https://goo.gl/iYkB1q>. Acessado em: 05 de setembro de 2016.

JANNACH, D.; ZANKER, M.; FELFERNIG, A.; FRIEDRICH, G. **Recommender Systems: An Introduction**. Cambridge University Press, 2010.

JAPIASSÚ, HILTON e MARCONDES, DANILO. *Dicionário Básico de Filosofia*. 3ed rev e ampl. Jorge Zahar Editor. Rio de Janeiro. 2001

KAHN, P.; LENK, K. *Website information architecture*. Indianápolis: New Riders, 2001.

KOREN, Y.; BELL, R. Advances in collaborative filtering. Em **Recommender Systems Handbook**. Springer, 2011.

KUHN T. **La estructura de las revoluciones científicas**. México DF: Fondo de Cultura Económica; 1971.

KUHN, T. S.; **The Structure of Scientific Revolutions**, University of Chicago Press, Chicago, 1962

LAAD, D. A., DATTA, A., SARKER, S., YU, Y. Trends in mobile computing within the IS disciplina: a ten-year retrospective. **Communications of the Association of Information Systems**, v. 27, n. 1, 2010.

LACERDA, F. **Arquitetura da Informação Pervasiva: projetos de ecossistemas de informação na Internet das Coisas**. 2015. 226 fl. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)- FCI/UnB: Brasília, 2015.

LACERDA, Flávia; LIMA-MARQUES, Mamede. Da necessidade de princípios de Arquitetura da Informação para a Internet das Coisas. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 20, n. 2, p. 158–171, 30 jun. 2015. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/2356>. Acessado em: 23 de junho de 2016.

LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Alianza Editorial. Madrid, 1983.

LANCASTER, F.W **Avaliação de serviços de bibliotecas**. Tradução de Antonio Agenor Briquet de Lemos. Brasília, DF, Briquet de Lemos /Livros. 1996

LEÓN, Rodrigo Ronda. Arquitectura de Información: análisis histórico-conceptual. **No solo usabilidade Journal**, n. 7, Abr. 2008. Disponível em: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/ai\\_cc\\_informacion.hthistoria\\_arquitectura\\_informacion.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/ai_cc_informacion.hthistoria_arquitectura_informacion.htm). Acessado em: 15 de abril de 2016.

LEUNG, C. W. K.; CHAN, S. C. F.; CHUNG, F. L. A collaborative filtering framework based on fuzzy association rules and multiple-level similarity. **Knowledge and Information Systems**, v.10, n.3, 2006, p.357–381.

LIMA-MARQUES, M.; MACEDO F. L. O. Arquitetura da informação: base para a gestão do conhecimento. In: TARAPANOFF, K. O (ed). *Inteligência, Informação e conhecimento*. Brasília: IBICT, 2006. P. 241-255

LINARES-COLUMBIÉ, R. Epistemología y Ciencia de la información: repensando un diálogo inconcluso. **Acimed**, v.21, n. 2, 2010. Disponível em: <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/52/18>. Acessado em: 24 de março de 2016.

LÓPEZ-MEDINA, A.; ZORITA-VICENTE, L. "Las bibliotecas universitarias y la gestión de la información en el entorno digital : unas consideraciones para repositorios digitales". *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, n.20 (junho), 2008. Disponível em: <http://bid.ub.edu/20lopez2.htm>. Acessado: 22 de junho de 2016

LOVEDAY, A. J. An Appraisal of the Report of the University Grants Committee Working Party on Capital Provision for University Libraries (The Atkinson Report). **Journal of Librarianship and Information Science**, v.9, n.1, 1977, 18-28.

LU, J.; SHAMBOUR, Q.; XU, Y.; LIN, Q.; ZHANG, G. BizSeeker: a hybrid semantic recommendation system for personalized government-to-business e-services. **Internet Research**, n.20, 2010, p.342–365.

LÜ, L.; MEDO, M.; YEUNG, C. H.; ZHANG, Y.; ZHANG, Z.; ZHOU, T. Recommender systems. **Physics Reports**, v. 519, n. 1, 2012, p.1-49. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0370157312000828>. Acessado em: 16 de outubro de 2016.



MAC DONALD, A. *Creating LRCs for the future: some qualities and reflections*. Conferência apresentada. Em: "Jornadas Rebiun 2004. Los centros de recursos para el aprendizaje y la investigación : nuevos espacios arquitectonicos para el apoyo a la innovación docente", Universidad de Deusto. 2004.

MACEDO, F. L. O.; LIMA-MARQUES, M. Da necessidade de princípios de Arquitetura da Informação para a Internet das Coisas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.20, n.2, p.158-171, abr./jun. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v20n2/1413-9936-pci-20-02-00158.pdf>. Acessado em: 15 de nov. 2015

\_\_\_\_\_. *Arquitetura da informação: aspectos epistemológicos, científicos e práticos*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

MANSO-RODRÍGUEZ, R. A. Bibliotecas, bibliotecarios y usuarios: una aproximación a los desafíos y oportunidades en un mundo 2.0. **Evento Biblioarchi -2007**, La Habana, 2007

MANSOR, M. A Matemática das Ciências Sociais. **XV Encontro Nacional De Economia Política**, 2010

MARGAIX , D. A Conceptos de web 2.0 y biblioteca 2.0: origen, definiciones y retos para las bibliotecas actuales. **El profesional de la información** v.16, n. 2, 2007, p.95-106. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/9521/1/kx5j65q110j51203.pdf>. Acessado em: 30 de agosto de 2016.

MARR, B. 20 fatos sobre a internet que você (provavelmente) não sabe. **Revista FORBES Brasil**, (2015). Disponível em: <http://www.forbes.com.br/fotos/2015/10/20-fatos-sobre-a-internet-que-voce-provavelmente-nao-sabe/>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2017.

MARTINS, A. A. L. Mediação e bibliotecas públicas: uma perspectiva dialética. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.19, n, p.164-185, out./dez. 2014

\_\_\_\_\_. **Mediação: reflexões no campo da ciência da informação**. 2010. 253 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: [http://www.tdf-biblio.ufv.br/bitstream/handle/1843/ECID-88MHR9/dissertacao\\_ana\\_amelia.pdf?sequence=1](http://www.tdf-biblio.ufv.br/bitstream/handle/1843/ECID-88MHR9/dissertacao_ana_amelia.pdf?sequence=1). Acessado em: 20 de abril 2015.

MAC KEE, NELLY. Los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI. XII Coloquio Internacional de Bibliotecarios, Universidad de Guadalajara, 2005.

MCCOOL, M. *Information architecture in the Sonoran Biosphere*. Tese (Ph. D. Information Science), New Mexico State University, Las Cruces, 2007. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03615261003622999>. Acessado em: 01 de abril 2016.

MCNEE, S. M., RIEDL, J. Y KONSTAN, J. A. **Being accurate is not enough: how accuracy metrics have hurt recommender systems**. Em Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, 2006, p. 10971101. Disponível em:

<http://www-users.cs.umn.edu/~mcnee/mcnee-chi06-acc.pdf>. Acessado em: 09 de dezembro de 2015.

MIDDLETON, S.E.; SHADBOLT, N.R.; DE ROURE, D.C. Ontological user profiling in recommender systems, **ACM Transactions on Information Systems (TOIS)**, v.22, n.1, 2004, p.54–88.

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.

MOREIRA, J. A. *Introducción al estudio de la información y la documentación*. 2009.

MORROGH, E. **Information Architecture: An Emerging 21st Century Profession**. New Jersey: Prentice Hall, 2003, p. 194.

MORVILLE, P. **User Experience Desing**. 2004. Disponível em Semantics Studios: Disponível em: <http://semanticstudios.com/publications/semantics/000029.php>. Acessado em 30 março 2017.

\_\_\_\_\_. *Ambient findability*. Sebastopol: O’Really, 2005.

\_\_\_\_\_; SULLENGER, P. Ambient findability: Libraries, serials, and the internet of things. *The Serials Librarian*, v.58, n.1-4, p.33-38, 2010.

MOYA, R. ¿Que son los Sistemas de Recomendación? Jarroba. Disponível em: <http://jarroba.com/que-son-los-sistemas-de-recomendacion/> Acesso em: 02 de agosto de 2016.

MUÑOZ CRUZ, V. Gestión y planificación de Sistemas de Información. Em: García Gutierrez, A.L. *Introducción a La documentación informativa y jornalística*. Sevilla: Alcalá de Guadaira, 1998.

NIELSEN, J. *Designing websites with authority: Secrets of an information architecture*. Indianápolis: New Riders, 1998.

OCLC. *Perceptions of Libraries, 2010: Context and Community* . Disponível em: [http://www.oclc.org/content/dam/oclc/reports/2010perceptions/2010perceptions\\_all.pdf](http://www.oclc.org/content/dam/oclc/reports/2010perceptions/2010perceptions_all.pdf). Acessado em: 30 de agosto de 2016

OLIVEIRA, H.P.C., VIDOTTI, S.A.B.G., e BENTES, V. **Arquitetura da informação pervasiva** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015, 117 p. ISBN 978-85-7983-667-1. Disponível em: <http://static.scielo.org/scielobooks/6cn9c/pdf/oliveira-9788579836671.pdf>. Acessado em: 05 de maio de 2016.

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.



O'REILLY, T. (2005) What is Web 2.0. Disponível em: <http://www.oreilly.com/go/web2>. Acessado em: 29 de agosto de 2016

PAKE, G. E. *Research at Xerox PARC: A founder's assessment*. New York: IEEE Spectrum, 1985.

PASTOR-SANCHEZ, J. A. Diseño de sistema colaborativo para La creación y gestión de tesauros en Internet basados en SKOS. 296f, 2009. Tesis (Doctorado en Documentación) - Departamento de Comunicación y Documentación, Facultad de Comunicación y Documentación, Universidad de Murcia, España. 2009.

PEREZ, C. Structural Change and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social Systems. *Futures*, v. 15, n. 4, 1983, p. 357-375.

PERUGINI, S.; GONÇALVES, M.A.; FOX, E.A. Recommender systems research: a connection-centric survey, *Journal of Intelligent Information Systems*, v.23, n.2, 2004, p.107-143.

PINTO, M.; SALES, D.; OSORIO, P. Biblioteca universitaria, CRAI y alfabetización informacional. 2008. Gijón: Ediciones Trea

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon NCB University Press*, v. 9, n. 5, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acessado em: 29 de agosto de 2016.

REATEGUI, E.B.; CAZELLA, S.C. Sistemas de recomendação. Em: **Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, 25, 2005, São Leopoldo. *A universalidade da computação: um agente inovação e conhecimento*. São Leopoldo: Unisinos, 2005, p.306-348. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.92.2811&rep=rep1&>. Acessado em: 20 de abril de 2016.

REBIUN. Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación: Un nuevo modelo de biblioteca universitaria. Conferencia presentada en: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. 2003.

RENDON-ROJAS, Miguel Ángel. Axiología y ciencia bibliotecológica. Los valores en el mundo de la información documental. *Investigación bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, v.18, n.36, pp.170-184, 2004.

\_\_\_\_\_. Conceptualización y fundamentación del Sistema de Información Documental (sid). *Códices*, v. 9, n. 1, pp. 11-20, 2013.

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.

RESMINI, Andrea; ROSATI, Luca. A brief history of information architecture. **Journal of information architecture**, v. 3, n. 2, p. 33-45, 2011a. Disponível em: <http://journalofia.org/volume3/issue2/03-resmini/jofia-0302-03-resmini.pdf>. Acessado em: 10 de abril de 2016.

\_\_\_\_\_. **Pervasive information architecture: designing cross-channel user experiences**. Burlington: Elsevier, 2011b.

RESNICK, P. et al. GroupLens: **An open architecture for collaborative filtering of netnews**. Em Computer Supported Collaborative Work Conference Chapel Hill, 1994.

RESNICK, P.; VARIAN, H.R. Recommender systems. *Communications of the ACM*, v.40, n.3, p.55-58, 1997.

RODRIGUES, J.A.; CARDOSO, L.F.; MOREIRA, J.; XEXEO, G. Bringing knowledge into recommender systems, **Journal of Systems and Software**, v. 86, n.7, 2013, p. 1751–1758.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P. *Information architecture for the World Wide Web*. Sebastopol: O'Really, 1998.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P. *Information architecture for the World Wide Web*. 3.ed. Sebastopol: O'Really, 2006.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P.; ARANGO, J. *Information architecture for the World Wide Web*. 4.ed. Sebastopol: O'Really, 2015.

SALES, Lilia. **Mediare: um guia prático para mediadores**. 3 ed. Ver., atual., e ampl. Rio de Janeiro: GZ ed., 2010.

SANTAELLA, L. As linguagens como antídotos ao midiacentrismo. **MATRIZES**, v. 1, n. 1, 2007. Disponível em: [www.revistas.usp.br/matrizes/article/download/38178/40907](http://www.revistas.usp.br/matrizes/article/download/38178/40907). Acessado em: 15 de novembro de 2016.

SANTOS, O.C.; BOTICARIO, J.G.; PÉREZ-MARÍN, D. Extending web-based educational systems with personalised support through user centred designed recommendations along the e-learning life cycle. **Science of Computer Programming**, n.88, 2014, 92–109.

SANTOS, P. L. V. A. da C.; VIDOTTI, S. A. B. G. Perspectivismo e tecnologias de informação e comunicação: acréscimos à Ciência da Informação? **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, v.10, n.3, p.1-12, jun. 2009. Disponível em: [http://dgz.org.br/jun09/Art\\_02.htm](http://dgz.org.br/jun09/Art_02.htm). Acessado em: 08 de julho 2016.

SARACEVIC, T. **Information science**. Em: M. J. Bates (Ed.), *Encyclopedia of library and information sciences* (3rd ed.) (pp. 2570-2585). New York: Taylor and Francis. (2009).

SHAFER, B. **MetaLens: A Framework for Multi-Source Recommendations, in computer Science**. University of Minnesota: Minneapolis, 2001.

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

SHIH, Y. Y.; LIU, D. R. Product recommendation approaches: Collaborative filtering via customer lifetime value and customer demands. **Expert Systems with Applications**, v.35, n.1-2, 2008, p.350-360.

SILVA, JONATHAS LUIZ CARVALHO. Percepções conceituais sobre mediação da informação. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 6, n. 1, 2015, p. 93-108.

SILVA, P.M.; DIAS, G.A. A arquitetura da informação centrada no usuário: estudo do website da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Em: **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v.13, n.26, p.119-130, 2008. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/7200/6647>. Acessado em: 15 de março 2016.

SIQUEIRA, A. H. **A lógica e alinguagem como fundamentos da Arquitetura da informação**. Dissertação de (Mestrado) --- Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2008

SIQUEIRA, A. H. **Arquitetura da Informação: Uma proposta para fundamentação e caracterização da disciplina científica**. Tese de (Doutorado) --- Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2012

SOUSA, L. A. A utilização da mediação de conflitos no processo judicial. **Revista Jus Navigandi**, ano 10, n. 568, 2005. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/6199>>. Acessado em: 10 de novembro de 2016.

SOUZA, G.M. **Tags: o DNA dos sistemas de recomendação**. 2012. Disponível em: <http://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/tags-o-dna-dos-sistemas-de-recomendacao/>. Acessado em: 18 dez. 2014.

SPAGNOLO, L.; BOLCHINI, D.; PAOLINI, P.; DI BLAS, N. Beyond findability: Search-enhanced information architecture for content-intensive Rich Internet applications. **Journal of Information Architecture**, v.2, n.1, p.19-36, 2010. Disponível em: <http://journalofia.org/volume2/issue1/03-spagnolo/>. Acessado em: 25 de dezembro de 2015.

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.

STRAIOTO, F. **A arquitetura da informação para a World Wide Web: um estudo exploratório**. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2002.

SUNYER, S. Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación -CRAI-, y servicios bibliotecarios estratégicos para una Europa basada en el conocimiento. **Intangible Capital**, v. 2, n.14, 2006, p. 327-337.

TERÁN, L.; MEIER, A. A fuzzy recommender system for eElections. Em: K. Andersen, E. Francesconi, Å. Grönlund, T. van Engers (Eds.), **Electronic Government and the Information Systems Perspective**, Springer, Berlin Heidelberg 2010.

TRAMULLAS, J. Arquitectura de la información, 2005-2010: revisión y actualización bibliográfica. **El profesional de la información**, v. 19, n. 4, julio-agosto, 2010, p. 383-388.

TRAMULLAS, J. Diseño de información para el web, 1996-2000. Un análisis bibliográfico selectivo. **El profesional de la información**, v. 10, n. 12, 2001, p. 34-40.

TRAMULLAS, J. Diseño y arquitectura de información para el web, 2001-2004. Un análisis bibliográfico selectivo. **El profesional de la información**, v. 13, n. 3, mayo-junio 2004

TRAMULLAS, Jesús. Web semántico en bibliotecas: del material del que están hechos los sueños. 2011. Disponível em: <http://www.ub.edu/blokdebid/es/content/web-sem%C3%A1ntico-en-bibliotecas-del-material-del-que-est%C3%A1n-hechos-los-sue%C3%B1os>. Acessado em: 25 de agosto de 2016.

TSIRONIS, L.; ANASTASIOU, K.; MOUSTAKIS, V. A framework for BPML assessment and improvement: a case study using IDEF0 and eEPC. **Business Process Management Journal**, v. 15, n.3, 2009, p. 430-461.

UNESCO Seminario regional sobre el desarrollo de las bibliotecas universitarias en América Latina. **Boletín de la Unesco para las bibliotecas**. .v. XVII, (2 (suplemento), 1963. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001331/133102so.pdf>. Acessado em: 02 de julho de 2016

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.

\_\_\_\_\_; Subsídios teórico-metodológicos para a construção de ambientes informacionais digitais. Em: Borges, M.M.; Casado, E.S. (Org.). **A Ciência da Informação criadora de conhecimento**. v.2. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2009. p.287-299. Disponível em: [http://www.eventosiuc.com/ocs/public/conferences/1/schedConfs/1/actas\\_EDIBCIC2009\\_2.pdf](http://www.eventosiuc.com/ocs/public/conferences/1/schedConfs/1/actas_EDIBCIC2009_2.pdf). cessado em: 15 de dezembro de 2015.

\_\_\_\_\_; 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

VIANA, M. **A informação e a biblioteca universitária**. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/miquemv/ss-a-informao-e-a-biblioteca-universitria>. Acesso em: 02 de setembro de 2016

\_\_\_\_\_. Sistemas de informação para bibliotecas universitárias: análise multicritérios. Em: XVIII Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias-SNBU2014 – Minicurso, 2014

VIDOTTI, S.A.B.G.; CUSIN, C.A.; CORRADI, J.A.M. Acessibilidade digital sob o prisma da arquitetura da informação. Em: Guimarães, J.A.C.; Fujita, M.S.L. (Org.). **Ensino e pesquisa em Biblioteconomia no Brasil: a emergência de um novo olhar**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008, p.173-184.

VIEDMA, E. H.; PORCEL, C.; HIDALGO, L. Sistemas de recomendaciones: herramientas para el filtrado de información en Internet. **Hipertext.net**, n. 2, 2004. Disponível em: <http://www.hipertext.net>. Acessado em: 20 de setembro de 2016.

WARKEN, N. EXEHDA-DA. Uma Contribuição ao Controle da Adaptação Na Computação Ubíqua. 2010. Dissertação Mestrado, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas/RS, 2010.

WEISER, M. The Computer for the 21st Century, **Scientific American**, v.265, n.3, 1991, p.94–104. Disponível em: [http://wiki.daimi.au.dk/pca/\\_files/weiser-orig.pdf](http://wiki.daimi.au.dk/pca/_files/weiser-orig.pdf). Acessado em: 26 de dezembro de 2015

WENG, S. S.; LIU, M. J. Feature-based recommendations for one-to-one marketing. **Expert Systems with Applications**, n.26, 2004, p.493–508.

WERSIG, G., NEVELING, U. The phenomena of interest to information science. **Information Scientist**, v.9, 1975, p.127-140.

WILKIE C., AZZOPARDI L. An Initial Investigation on the Relationship between Usage and Findability. Em: Serdyukov P. et al. (eds) **Advances in Information Retrieval**. European Conference on Information Retrieval-**ECIR 2013**. Lecture Notes in Computer Science, vol 7814. Springer, Berlin, Heidelberg.

WURMAN, R. **Information architects**. Zurich: Graphis Press Corp,1996.

WURMAN, R. S. **Information architects**. 2. ed. Lakewood: Watson-Guption Pubns, 1997.

WURMAN, R. S. **Ansiedade de informação: como transformar informação em compreensão**. 5.ed. São Paulo: Cultura Editores, 1995

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

ZHAO, R., WHANG, J. Visualizing the research on pervasive and ubiquitous computing. **Scientometrics**, n. 86, p. 593-612, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-010-0283-8>. Acessado em: 26 de novembro de 2016