

DESEMPACOTANDO O PARADIGMA FÍSICO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Geni Chaves Fernandes

geni@cetroin.net.br

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Resumo

A organização da Ciência da Informação por paradigmas (físico, cognitivo e social), realizado por Rafael Capurro, respondia às demandas de unificação do campo por banimento de concepções que proliferaram no campo a partir dos anos 1980. Acalmado o receio de fragmentação, pode-se retomar as concepções que inauguraram a Ciência da Informação, examinando alguns de seus diferenciais, que correm o risco de ficar ocultados sob o termo “paradigma físico”. Na retomada de reconhecidos teóricos, historiadores e epistemólogos do campo nos anos 1960 e 1970, é possível identificar dois grupos na Ciência da Informação de origem americana, com diferentes objetivos de pesquisa. A estes dois objetivos correspondem duas abordagens e “tipos” de informação em exame: informação para ciência e tecnologia (abordagem documentalista) e informação sobre a ciência e tecnologia (abordagem matemática). No exame da Informática soviética a bem de seus diferenciais teóricos e conceituais, os mesmos objetivos, assemelhando-se às duas abordagens americanas. A abordagem documentalista respondia às demandas de informação dos pesquisadores, remontando o pós-primeira guerra e a segunda, abordagem matemática, respondia às demandas dos estados americano e soviético pós segunda guerra.

127

Palavras-chave: Paradigma físico. Abordagens da ciência da informação

UNPACKING THE PHYSICAL PARADIGM OF INFORMATION SCIENCE

Abstract

The Information Science organization by paradigms (physical, cognitive and social), carried out by Rafael Capurro, responded to the demands for field unification by banning conceptions that proliferated in 1980s. Once fragmentation fear has calmed, it is possible retake the conceptions that inaugurated Information Science, examining some of its differentials that risk being concealed under the term "physical paradigm". The reading of field recognized theorists, historians, and epistemologists in the 1960s and 1970s, allow identifying two groups in Information Science of American origin which had different research objectives. To these two objectives corresponded two approaches and "types" of information: information for science and technology (documentary approach) and information about science and technology (mathematical approach). Examining Soviet Informátika, even though their theoretical and conceptual differentials, we find the same objectives resembling the two American approaches. The documentalist approach responded to the researchers' information demands, after post-First War, and the second, mathematical approach, responding to the demands of the American and Soviet states after the Second War.

Key-words: Physical Paradigm. Information science approaches.



1 Ordenamento da Ciência da Informação por paradigmas

Desde sua institucionalização a Ciência da Informação (CI) experimentou diferentes propostas de conceituação e de exame de seus fenômenos de interesse. Foram suas principais bases iniciais a Recuperação da Informação, a Cibernética e a Teoria Matemática da Comunicação, a Classificação e a Informátika soviética. Sobre estas bases se adicionavam, conforme a proposta, elementos de diversas áreas do conhecimento, justificadas por sua vocação interdisciplinar. Tinha-se em vista construir um modelo robusto para o campo e aumentar a precisão e velocidade das práticas de organização, tratamento e recuperação da informação em ciência e tecnologia. Nos primeiros anos do campo esta diversidade parecia ser experimentada como maneiras de colaboração.

O final dos anos 1970 marcou uma virada do campo, com o fim do que Burke (2007) chama de “era de ouro da CI”¹, deixando os pesquisadores americanos de contar com o forte estímulo do governo para pesquisas. Com isto a solidez do campo parecia se desfazer, proliferando estudos históricos e epistemológicos da CI, vinculados à ideia de busca da identidade perdida (BURKE, 2007, p.7). Os anos 1980 viram a entrada de novas propostas teóricas na CI. De certo modo eram respostas que propunham uma nova identidade, com aportes que valorizavam os aspectos cognitivo e social da informação². A sirene de alarme começara a soar, alertando contra o risco de um campo fragmentado, com um leque de teorias concorrentes e concepções filosóficas diversas.

Os receios de esgarçamento do campo foram acompanhados por propostas de unificação teórica, com demandas de banimentos, refletindo certo horror das inúmeras concepções sobre a CI e seus fenômenos. Foi no caminho desta “crise” que Rafael Capurro (2003) propôs uma organização desta pluralidade sob apenas três paradigmas³, o físico, o

128

¹ A CI foi substancialmente financiada com recursos do Estado (BURKE, 2007, p.7) e, com o auxílio da UNESCO, se instalou rapidamente em outros países, incluindo o Brasil. O entendimento corrente naquele período era da “[...] emergência de uma clara, incontestável e permanente identidade profissional para a ciência da informação” (BURKE, 2007, p. 16, tradução nossa).

² Com relação às propostas fundamentadas nas ciências sociais e filosofia da ciência, destacam-se como autores conhecidos no Brasil, o próprio Rafael Capurro, Bernd Frohmann e Ronald Day. A BRAPCI, Base de Dados em Ciência da Informação <<http://www.brapci.inf.br/index.php>>, que cobre 57 periódicos e alguns eventos da CI no Brasil, de 1972 a 2017, indica que as primeiras citações de trabalho destes três teóricos aparecem, respectivamente, em 1996, 1998 e 2009.

³ David Ellis (1992), citado por Capurro, propôs a organização do *Information retrieval resarch* em dois paradigmas: físico e o cognitivo. A proposta de Capurro foi publicada em português nos Anais do ENANCIB (Brasil) em 2003 (http://www.capurro.de/enancib_p.htm) e em espanhol na revista *Enl@ace* (Venezuela), em 2007 (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82340102>) e na *Acimed* (Cuba) em 2010. Outro trabalho, com o mesmo título *Epistemology and Information Science*, foi apresentado em Estocolmo em 1985 (<http://www.capurro.de/trita.htm>), mas trata-se de outro texto, não estando aí propostos os três paradigmas da CI.

cognitivo e o social, como uma solução possível diante do improvável atendimento às reivindicações de unificação (BEAM, 1983, CAPURRO, FLIESSHNER, HOFKIRCHNER, 1999). Ao menos no Brasil, este ordenamento arrefeceu o “horror da desmedida”.

Em nossa dissertação, de 1993, ao mapear as propostas existentes para a CI, identificamos o que consideramos os três principais grupos, que resolvemos chamar de abordagens da CI (nomeamos à época como: matemática, documentalista e processo⁴). A indicação de uma Abordagem Documentalista não aparecia em mapeamentos da CI, que eram poucos e também pouco acessíveis, já que ainda não contávamos com o acesso pessoal à Internet e havia poucos periódicos eletrônicos. Mais recentemente, o termo com sentido mais próximo que encontramos foi "paradigma bibliográfico", em um trabalho de Hjørland (2007), que, aliás, protesta por este esquecimento, considerando que os discursos atuais da CI apresentam diversas perspectivas e omitem ou indicam negativamente a perspectiva bibliográfica. Reclama que já foi sugerido que ela seria parte da “[...]‘perspectiva orientada ao sistema’ (ou ‘**paradigma físico**’) [...] oposto aos paradigmas orientados aos usuários”. (HJORLAND, 2007, não paginado, tradução e grifo nossos).

No início dos anos 2000 incorporamos ao mapeamento da dissertação duas abordagens sociais de maior visibilidade, construcionista e hermenêutica⁵. Sob o paradigma físico estariam duas abordagens que inauguram o campo da CI americana, identificadas pelos termos **Abordagem Documentalista** e **Abordagem Matemática**⁶. Sob paradigma cognitivo podemos incluir a **Abordagem Cognitiva** de Brookes, Belking e Dervin, p. ex., e algumas outras abordagens como o sócio-cognitivismo e o construtivismo. Sob o paradigma social estariam as com foco em teorias sociais e na filosofia da linguagem, dentre elas a **Abordagem Construcionista** como a de Frohmann, a **Abordagem Hermenêutica** como a de Capurro (hoje Angelética) e Budd e outras abordagens pragmáticas, hermenêuticas, fenomenológicas.

A identificação de grupos de abordagens com os paradigmas de Capurro pareciam óbvias:

Seria interessante, num futuro próximo, investigar a visibilidade internacional da proposta que certamente tem, até hoje, sua maior repercussão no Brasil.

⁴ O termo identifica a abordagem cognitiva e foi escolhido porque o foco da abordagem não era o entendimento da informação, mas dos processos de sua produção pelos usuários de Sistemas de Recuperação da Informação.

⁵ É claro que existem outras abordagens e algumas, a bem de suas diferenças, foram colocadas sob um mesmo rótulo. À facilitação que o ordenamento proporciona corresponde o custo das simplificações que escondem nuances teóricas e podem render justas críticas de teóricos que vejam suas concepções um tanto destorcidas, ou rejeitem estar lado a lado com aquilo com que criticam. Mas o custo do genérico, que compreende, é a perda da singularidade, que especifica.

⁶ Pareceu-nos necessário nomeá-las para poder falar delas. A matemática pela significância da teoria matemática de Shannon na abordagem e a documentalista para identificar alicerces na documentação americana, mas que preferimos chamar de documentalista para evitar confusão. As demais já estão nomeadas na literatura da área, de modo que os termos não criam estranheza.

Abordagens	Paradigmas
Matemática Documentalista	Físico
Cognitiva	Cognitivo
Construcionista Hermenêutica	Social

Hoje, abrandados os temores, neste artigo se propõe examinar as abordagens que inauguraram o campo da CI, suas diferenças e entrelaçamentos, que ficaram sumariamente enterradas sob o termo “paradigma físico”. Não se trata de uma crítica ao ordenamento de Capurro⁷, mas da possibilidade que o pesquisador proporcionou de seu exame menos alarmado.

O termo “paradigma físico” foi definido como aquele em que se supõe “[...] que há algo, um objeto físico, que um emissor transmite a um receptor”, tendo por modelo a teoria da informação de Claude Shannon. Ficariam excluídos os aspectos semânticos e pragmáticos da informação, caracterizados pela busca de uma linguagem e algoritmo ideais para ordenamento e recuperação da informação (CAPURRO, 2003, não paginado).

Mas o uso do termo “paradigma físico” oculta que o campo se institucionalizou numa espécie de parceria entre o que podemos entender como duas abordagens, fazendo desaparecer suas diferenças em termos de propostas de pesquisa e de demandas de origem do campo. Também não inclui a Informática soviética, onde os aspectos sociais e psicológicos concernentes a usuários de informação eram considerados relevantes na determinação do valor e das regularidades da informação.

A CI foi construída por pesquisadores já envolvidos com questões de seleção, ordenamento e recuperação da informação. As relações entre estes pesquisadores nos Estados Unidos antecedem, mas intensificam-se, durante a segunda guerra mundial e foi mapeada por alguns autores (ver p.ex.: FARKAS-CONN, 1990, HEAPS, 1988). Já no âmbito soviético é mais difícil mapear interessados e áreas envolvidas na emergência da Informática, tanto pela pouca literatura disponível quanto pelo modo de condução das políticas públicas do partido comunista.

⁷Capurro afirma no trabalho: “Naturalmente que essa seleção e esquematização não só simplificam de forma extrema a complexidade das proposições, como podem dar lugar a um mal entendido, considerando a presente exposição como avanço histórico, posto que muitas teorias se entrecruzam com distintas intensidades e em diversos períodos” (2003, não paginado).

3 As abordagens do paradigma físico na emergência da CI norte americana

A partir dos anos 1950 o Estado americano se interessa em financiar as pesquisas relacionadas com sistemas de informação para o desenvolvimento industrial, a defesa e serviço de inteligência (BURKE, 2007, p. 14). Mas antes disso os recursos eram magros.

Os documentalistas americanos, que até então atendiam a uma elite da ciência, seriam beneficiados com recursos para os estudos da comunicação científica, assim como químicos, físicos e engenheiros que já trabalhavam com uma documentação secreta e relatórios técnicos que precisavam de rápido tratamento, recuperação e sintetização, de modo a gerar informações para decisão do governo (BURKE, 2007, p. 16). Neste caminho nasce a CI, contando com significativo fomento governamental, já que as informações científicas e tecnológicas passaram a a ser um interesse de Estado.

Quando examinamos a literatura dos anos 1960-1970 da CI, que trata de definir o campo, os rumos para pesquisa e seus fenômenos de interesse, é possível encontrar duas diferentes propostas. Uma pensa a Ciência da Informação como um campo cujos estudos devem agilizar e melhorar a comunicação científica, lançando mão de instrumentos de organização, de automação e de remessa à *la carte* de informação aos pesquisadores. A outra pensa a Ciência da Informação como um campo de estudos de bases matemático-estatísticas para mapeamento de informações em vista do controle e gestão da ciência e tecnologia.

Portanto, a CI se institucionaliza com dois grupos com diferentes objetivos de pesquisa; tais objetivos não são contraditórios e concorreram para a institucionalização do campo. A estes dois objetivos correspondem duas abordagens da CI. Também correspondem dois “tipos” de informação em exame: **informação para** ciência e tecnologia (abordagem documentalista) e **informação sobre** a ciência e tecnologia (abordagem matemática).

De certo modo esta divisão não deixa de em parte reproduzir o relacionamento pré-existente à CI. O trabalho conjunto de documentalistas e pesquisadores antecedia e se intensificou durante a guerra. Cientistas⁸ de diversas áreas e engenheiros que partilhavam e construía conhecimentos com documentalistas e bibliotecários especializados (ORTEGA, 2004). São indicativos deste relacionamento na literatura, por exemplo: Joseph Becker, fundador do *American Documentation Institute* (atual *American Society for Information Science*, ASIS), usava os cartões perfurados para extração de dados de mensagens dos inimigos (FARKAS-CONN, 1990, p. 132), Jesse H. Shera, bibliotecário, indexava mensagens de correspondências estrangeiras interceptadas pela na Divisão de Inteligência Central do

⁸Embora o termo pesquisador seja preferencial ao termo cientista no Brasil hoje, era o termo encontrado nas publicações daquele período, de forma que optamos por mantê-lo.

Escritório de Serviços Estratégicos (HEAPS, 1988), Vannevar Bush e o bibliotecário Raph Shaw juntaram-se em 1945 para criar um protótipo do memex (BECKER, 1984).

3.1 Abordagem Matemática

A adoção do modelo de comunicação, baseado na teoria de Shannon e da Cibernética de Wiener está associada, dentre outros fatores, à rede de relações entre engenheiros, pesquisadores e documentalistas nos bastidores da guerra, e o papel catalisador de Vannevar Bush. Quando das publicações de *As we may think* (BUSH, 1945), da Teoria Matemática da Comunicação (SHANNON, 1948) e da Cibernética (WIENER, 1948), seus autores e propostas não deveriam ser totalmente estranhos para alguns documentalistas e bibliotecários, especialmente os do ADI (atual ASIS)⁹.

A teoria matemática de Shannon visava solucionar o problema de **incerteza** na decodificação de mensagens, por interferências na transmissão de sinais através de um canal; ruídos prejudicam a decodificação na recepção da mensagem. Sua questão era **calcular** o mínimo de informação (bits, redundância controlada) a ser transmitida para que a mensagem original enviada pudesse ser exata ou aproximadamente reconstituída (**decodificada**). Em sequência introduziria da Cibernética o mecanismo de *feedback*, para evitar entropia.

Aí se ancora a noção da informação como redutor de incertezas para tomada de decisão, que aparece na literatura da CI desta época e que¹⁰ apresentamos seus indícios na caixa baixo para facilitar a leitura, difícil se tudo for colocado em um único parágrafo:

Definições ancoradas na Teoria Matemática da Comunicação

“Por informação [...] entende-se a redução da incerteza.” (WERSIG apud ROBERTS, 1976, p. 251, tradução nossa).

“A informação soluciona ou reduz a incerteza” (YOVITS; WHITTEMORE apud ROBERTS, 1976, p. 253, tradução nossa).

Se “[...] alguém seleciona uma mensagem de uma fonte de n mensagens [...] H [incerteza] mede também a quantidade de informações por mensagem” (RAPOPORT, 1970, p. 14, tradução nossa);

“[...] quantidade de informação necessária, em uma dada situação, para remover a incerteza (BOYCE; KRAFT, 1989, p. 156, tradução nossa).

“[...] é o dado mais a avaliação para uso futuro antecipado.” (HOSHOVSKY; MASSEY apud PINHEIRO, 1997, p. 1999).

A comunicação “[...] atividade de enviar padrões de sinais apropriados a um meio físico, particular de comunicação, de modo a indicar escolhas, realizadas a partir de um conjunto específico de mensagens [...]” (FAIRTHORNE, 1970, p. 34, tradução nossa).

⁹ Watson Davis, diretor da ASIS, e outros documentalistas e bibliotecários encontravam-se para discussões informais no Cosmos Club em Washington com uma elite da ciência e do estado, incluindo Vannevar Bush. (FARKAS-CONN, 1990, p. 29-30).

¹⁰ Muitos dos trabalhos aqui citados são mapeamentos sobre concepções da CI, de modo que as afirmações não refletem necessariamente o ponto de vista dos autores.

Mas quem precisa tomar decisões? Será que podemos dar uma resposta?

É no entendimento de que a informação “pode ser medida, processada, em vários graus, controlada [...] entendida como algo divisível em unidades discretas [...]” (MIKSA, 1992, p. 233, tradução nossa), que se ancorariam os estudos métricos da ciência.

Estes estudos métricos teriam se originado, segundo Bellis (2009, p. 12), na União Soviética. Só depois foram introduzidos nos Estados Unidos, nos anos 1960, como reação do governo americano ao lançamento do Sputnik, visto então como resultado dos métodos de controle e acompanhamento da ciência e tecnologia. Ainda segundo Bellis (2009), para a produção destes indicadores, os Estados Unidos fizeram um acordo com o Canadá e a Inglaterra de padronizações metodológicas para proporcionar as comparações estatísticas internacionais. Com isto os governos poderiam acompanhar e controlar os resultados se seus financiamentos em pesquisa (BELLIS, 2009, p. 13), ou seja, *feedback*.

As métricas foram adotadas e desenvolvidas na emergência da CI não apenas para prover informação para os cientistas, mas como mecanismo de *feedback* dos investimentos do governo, ou seja, aos gestores da ciência que precisavam tomar decisões na alocação eficiente de recursos públicos para pesquisa. O projeto concebido por formuladores de políticas e cientistas - destacando-se o químico Eugene Garfield - e de criação de um índice interdisciplinar de citações na literatura científica, tornou-se tecnicamente viável após 1961 (BELLIS 1990, p. 12).

Este esforço não esteve dissociado da construção de um modelo que pudesse explicar o funcionamento da produção de conhecimento da ciência e de produção da tecnologia. Ou seja, dados (*output*) não eram suficientes, era necessário conhecer os meios mais adequados para estimular a produção de conhecimento (*input*) e para tanto se propôs um esforço interdisciplinar. Cada especialidade contribuía e aproveitava os conhecimentos de outras, guiadas pelo interesse e fomento do Estado. Nesta abordagem, as relações interdisciplinares mais relevantes seriam as que auxiliariam no conhecimento e modelação dos processos de produção de conhecimento científico, em vista de sua gestão. São filosofia, história e sociologia da ciência, teorias dos sistemas e da modelação, estatística e matemática.

Portanto, a CI se institucionaliza com uma abordagem que percebe a informação não apenas como algo mensurável, mas como uma unidade capaz de fornecer medidas da ciência. Quanto mais escrutinada e mensurada, mais informação sobre a ciência e menores as incertezas dos gestores que precisam tomar decisões de interesse de Estado: Abordagem Matemática.

3.2 Abordagem Documentalista

Com ancoragem na Biblioteconomia Especializada e na Documentação¹¹, em suas técnicas de seleção, indexação, resumo e microfilmagem¹², e algum conhecimento das propostas da Documentação europeia¹³, a Abordagem Documentalista faria algumas apropriações das concepções ancoradas na teoria matemática. Não vou repetir as relações de trabalho que muitos já mantinham com outros interessados no tema antes e durante a guerra. Esta ancoragem, entendida por alguns como origem, aparece em alguns trabalhos da época¹⁴, dos quais selecionados algumas citações na caixa abaixo.

Declarações de demanda de origem na Documentação e na Biblioteconomia

"[...] teria evoluído da biblioteconomia, passando pela documentação e chegando à informática" (VICENTINI, 1970, p. 259, tradução nossa);

"Biblioteconomia e documentação seriam sua origem, mas delas difere por ser uma ciência." (SAMBAQUY, 1978, p. 54);

"Desde logo começou-se a empregar a expressão 'Ciência da Informação' para designar a Biblioteconomia do tipo não tradicional." (SHERA apud GOMES, 1980, p. 97);

"[...] surge da fertilização cruzada que inclui a velha arte da Biblioteconomia, a nova arte da computação [e as artes que] [...] têm a ver diretamente com todos os problemas da comunicação – a transferência do pensamento organizado." (FOSKETT, 1980 apud PINHEIRO, 1999, p. 157);

"[...] como uma extensão de, mas diferente do mundo da Documentação e Biblioteconomia." (BROOKES, 1980 apud PINHEIRO, 1999, p. 158).

"[...] a biblioteconomia e a documentação são aspectos aplicados da ciência da informação" (BORKO apud SAUNDERS, 1962, p. 62, tradução nossa);

"[...] englobando, tanto a pesquisa científica quanto a prática profissional." (SARACEVIC, 1996, p. 41);

"[...] cientista da informação quase sempre é a descrição de alguém que certamente não atua como cientista da maneira normalmente aceita, mas preferencialmente como um prático de alguma coisa [...] a prática geralmente precede por longo tempo a teoria" (SAUNDERS, 1974, p. 61);

Miksa (1992) aponta que na Biblioteconomia americana teriam se instalado duas concepções de finalidade: uma considerando a biblioteca uma instituição social e seu papel

¹¹ Bibliotecas Públicas americanas significaram uma transformação do final do século 19. Até então se contava com bibliotecas especializadas que atendiam a fins de ensino, religioso, mercantis, industriais e profissionais (SHERA, p.190). Em 1908 opera-se a separação formal entre a Biblioteconomia e a Biblioteconomia Especializada (SHERA; EAGAN, 1961, p. 32) e em 1937 a criação do *American Documentation Institute*, afiliado à FID (SHERA, p. 193). No final dos anos 1920 a escola de Biblioteconomia de Chicago inaugura a pesquisa em Biblioteconomia, com o curso *Library Science* e não mais *Library Economy*, sendo a primeira na formação de doutores em Biblioteconomia, em aliança com as então efervescentes e ciências sociais da Universidade de Chicago (RICHARDSON, 2010, PAWLEY, 2011).

¹² Os serviços da ADI (ASIS), a partir dos anos 1930 incluíam a tecnologia de microfilmagem (FARKAS-CONN, 1990).

¹³ Parece que a relação não era muito estreita. Otlet pensava a universalidade, enquanto a prática de tratamento da Documentação americana incidia sobre ciências específicas (com primeiro destaque para a Química) desde o final do século 19. Além disso, havia a barreira da língua. De qualquer modo, trabalhos como o de Bradford e mesmo de Shera tornavam visíveis e acessíveis o pensamento e métodos da Documentação europeia.

¹⁴ Muitos dos trabalhos aqui citados são mapeamentos sobre concepções da CI, de modo que as afirmações não refletem necessariamente o ponto de vista dos autores.

nos processos socioculturais e a outra da comunicação sistêmica, considerando-a auxiliar na produção científica e tecnológica, ou seja, esta última associada à Documentação e à Biblioteconomia Especializada.

Alguma relação pode ser feita aos diferentes termos utilizados para nomear a CI nos Estados Unidos. Temos *Information Retrieval* nos anos 1950, associado ao trabalho de recuperação da informação para ciência, que era então trabalho dos documentalistas e *Information Science* nos anos 1960 (ÁLVARES; ARAÚJO JÚNIOR, 2010). No seu livro, Farkas-Conn (1990) considera explicitamente que a CI é a continuação da Documentação americana. Na *Information Science*, a *information retrieval* seria uma área de pesquisas. Sem esta mudança, os estudos e pesquisas da Abordagem Matemática, direcionados à informação para gestão da ciência, ficariam de fora. Hoje o termo mais comum é *Library and Information Science*. Chama atenção a supressão da Documentação no termo, que talvez indique que ela seria continuada pela *Information Science*.

Embora o termo “explosão da informação” seja difundido para indicar o problema que justificaria a emergência da CI, o termo “caos documentário”, que aparece no livro de Bradford “Documentação” publicado em 1948, parece mais adequado para falar da proposta que esta abordagem tem para CI. Na esteira da Documentação e da Biblioteconomia Especializada, que até a emergência da CI contava com poucos recursos, o que a abordagem propõe é atender às demandas de organização e acesso veloz à informação dos cientistas, demandas que antecedem em muito a segunda guerra¹⁵(GONZÁLEZ DE GÓMEZ, 2003, p. 62).

O objetivo da abordagem para a CI: concepção e meios e serviços para favorecer a produção de conhecimentos. Para tanto seriam fundamentais: o conhecimento dos fluxos da informação científica, a relevância dos tipos documentais para pesquisadores (comunicação científica) e meios mais específicos de recuperação e indexação automáticas, portanto, associados às tecnologias recém desenvolvidas.

É aí aparece seu laço mais evidente com a Abordagem Matemática. A afirmação de Saravevic é ilustrativa ao dizer que a CI engloba tanto: “[...] pesquisa científica quanto à prática profissional [...] a CI está inexoravelmente ligada à tecnologia da informação [...]” (SARACEVIC, 1996, p. 41 e 42). As definições de informação estão atreladas ao processo

¹⁵ Um meio mais rápido de recuperação da informação que aparece no texto *As we may think* de Bush, é indicativo desta carência. Apurou Buckland (1992, p.p. 676): “Nyce and Kahn (1989) point out, the first draft of the article was written as early as 1939”.

comunicativo e aos meios para sua facilitação, conforme em algumas das citas na caixa abaixo.

Indicativos da preocupação com a facilitação dos fluxos de informação na comunicação científica

- "[...] informação é conhecimento sendo comunicado." (COSTELLO apud WERSIG; NEVELLING, 1975, p. 130).
- "[...] estuda uma variedade de informações e processos de comunicação [...]" (SARACEVIC, 1970, p. xx).
- "[...] investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que regem seu fluxo" (ZAHER; GOMES, 1972, p. 7).
- "Preocupa-se com a [...] origem, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e utilização da informação" (BORKO apud LANCASTER, 1989, p. 2, tradução nossa).
- "[...] estudo dos fenômenos da comunicação e das propriedades dos sistemas de comunicação." (SAMBAQUY, 1978, p. 55).
- "[...] voltada para os problemas da efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos" (SARACEVIC, 1996, p. 47).
- "[...] Vannevar Bush [...] propôs uma solução que seria um *ajuste tecnológico* [...] [para] tornar mais acessível um acervo crescente do conhecimento" (SARACEVIC, 1996, p.42).
- "Observa o [...] conjunto de conhecimentos humanos relativos à produção, coleção, organização e armazenamento, recuperação, reprodução, utilização e comunicação da informação" (VICENTINI, 1970, p. 266, tradução nossa).

136

A extensão da concepção de mensagem codificada da Teoria Matemática para a comunicação humana induzia à noção da linguagem como código e a de interpretação como decodificação. Nos seus primórdios a Abordagem Documentalista não estaria livre deste entendimento. As frases selecionadas abaixo falam de mensagem, meio, receptores etc. Também indicam a permeabilidade entre as duas primeiras abordagens da CI.

Termos da Teoria Matemática: sinais, transmissão, receptores, mensagens etc.

A comunicação é a "[...] atividade de enviar padrões de sinais apropriados a um meio físico, particular, de comunicação, de modo a indicar escolhas, realizadas a partir de um conjunto específico de mensagens [...]" (FAIRTHORNE, 1970, p. 34).

"[...] está relacionada com a transferência de padrões através de receptores de indivíduos separados [...]" (BEAM, 1983, p. 614).

"Todas as diferentes formas de processar informação podem ser realizadas por execuções seriadas de umas poucas e elementares operações [...] e a informação, em todas estas diferentes formas, pode ser transmitida por um único e mesmo processo [...]" (OTTEN; DEBONS, 1970, p. 90).

Além da força desta teoria no campo da CI, corroborava o entendimento dominante de validade universal do conhecimento científico. Se a CI lida com objetos (informação e

documento), cujos conteúdos eram independentes de quaisquer circunstâncias¹⁶ (locais, históricas, culturais) (GONZÁLEZ DE GÓMEZ, 1995), então suas expressões são, ou deveriam ser, rigorosamente controladas e padronizadas (metodologia e *ethos* da ciência). Sem tal controle, a babelização científica originaria problemas de comunicação a serem resolvidos. É possível e necessária uma linguagem neutra e codificada, evitando a desmedida semântica¹⁷. Também colaborava a influência da *Informátika*, reconhecida internacionalmente, onde “A estrutura da informação científica está relacionada com a ciência, claramente hierárquica, e tem aspectos tanto semânticos quanto formais [...]” (MIKHAILOV apud PINHEIRO, 1997, p. 199).

Nestes dois aspectos (linguagem e, a ela ligada, automação na indexação e recuperação da informação) pode-se associar uma percepção objetivista que aproxima as duas primeiras abordagens da CI, levando Capurro a enquadrá-las no paradigma físico da CI.

A CI se institucionaliza com uma abordagem que considera objetivo da CI o serviço informativo automatizado para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, onde frequências estatísticas e leis métricas servem ao ordenamento e seleção velozes de documentos adequados às necessidades do pesquisador, conforme a tradição da Documentação e da Biblioteconomia Especializada: Abordagem Documentalista.

137

4 A *Informátika* soviética

Quando apresentamos nossa dissertação, em 1993, a abordagem era bem conhecida no Brasil. Entretanto, nela a *Informátika* aparece confundida com as duas primeiras. Foi com a aula magna proferida pelo professor Radamés Linares Columbié aos programas de pós-graduação em Biblioteconomia e em Gestão de Documentos e Arquivos da UNIRIO, em agosto de 2017, que pudemos perceber a necessidade abordá-la separadamente¹⁸.

Também na *Informátika* se percebe o duplo interesse: pesquisas para a modelação e construção de meios para gestão da ciência, informação sobre a ciência; e pesquisas, modelações e construção de meios para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, informação para ciência. Mas é difícil encontrar trabalhos dos autores soviéticos daquele

¹⁶ O entendimento é similar ao de Otlet, que considerava o documento como suporte e transporte de idéias. Um mentalismo como “[...] *a mental representation, abstracted from its social context*” (FROHMANN, 2000, p.16).

¹⁷ O entendimento viria do relatório preparado por Steven Weinberg para o governo americano em 1963 e de outros trabalhos do autor onde a comunicação científica tem centralidade. Cf. González de Gómez, 2003.

¹⁸ A aula foi transcrita e está publicada neste número da Logeion.

período que permitam mapeamentos de parcerias entre pesquisadores que vieram a constituir o campo nos anos 1960. Destaca-se no Brasil sobre o assunto, o trabalho de Roberto Lopes dos Santos Junior (2009a, 2009b, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015, 2017), nos quais especialmente nos apoiamos. Nem todos foram utilizados aqui, por tratarem de outros aspectos, mas não poderíamos deixar de referenciá-los.

Pode-se entender a Abordagem Soviética como a versão russa da Ciência da Informação americana, com propósitos similares e como objeto de interesse do governo. Como a CI americana se difundiu e teve grande visibilidade internacional. Alexander Ivanovich Mikhailov, seu mais conhecido teórico, teve seus trabalhos publicados em diversas línguas, tendo sido vice-diretor da Federação Internacional de Documentação (FID) entre 1969-1976 e 1981-1988 (SANTOS JUNIOR, 2009a).

Mesmo havendo uma preocupação de Lênin com o desenvolvimento da ciência russa e seu acesso à informação científica internacional, seguiu-se com Stalin um período de restrições e na segunda guerra a destruição de bibliotecas e instituições de pesquisa (SANTOS JUNIOR, 2009a, p. 21). Com a guerra fria o país reestruturaria sua ciência e uma política de informação científica. Os russos enfrentavam no pós-guerra a mesma problemática dos americanos: a gestão e uso dos volumosos registros de pesquisa, incluindo-se aí os da desenvolvida ciência da Alemanha, nação vencida e dividida entre dois mundos (SANTOS JUNIOR, 2009a, GERZKA; PIOTROWSKI, 2016, O'REAGAN, 2014).

O instituto de pesquisas VINITI (Instituto Nacional de Informação Científica e Tecnológica) foi criado em 1952 e o campo da Informátika se institucionalizaria nos anos 1960, com pesquisas para favorecer a organização e o acesso à informação científica. Também funcionava como órgão centralizador de informações para irradiação a outros centros (SANTOS JÚNIOR, 2009a), não muito longe da concepção do *Mundaneum* de Otlet e quando a noção de rede ainda não tinha força.

Os serviços de informação deveriam se estender para toda sociedade, mas o caminho seria gradual, iniciando-se por grupos cuja produção fosse mais socialmente relevante, de modo que a contradição inicial seria superada com o desenvolvimento completo do “ambiente informacional” (MIKHAILOV, 1983, p. 17).

Entendida como ciência social nos seus primórdios, passaria a ser considerada uma ciência das ciências, metaciência da informação por alguns de seus teóricos nos anos 1980 (MOREIRO GONZÁLEZ, 1995, p. 177), noção resgatada da proposta da década de 1930 de Maria e Stanislaw Ossowski (SANTOS JÚNIOR, 2012b). A escolha de estudar a “[...] estrutura e propriedades da informação científica, bem como as regularidades das atividades

de informação científica, sua teoria, história, métodos e organização” possibilitou derivar a concepção de metaciência (MIKHAILOV, CHERNYI, GILYAREVSKYI, 1967 apud SANTOS JUNIOR, 2009a, p. 47).

A característica semântica da informação científica foi sempre sublinhada pelos autores soviéticos em vistas da automação dos processos informativos. Embora este sublinhar possa ser visto como um contraponto à apropriação acrítica da Teoria Matemática da Informação, não era seu descarte, já que os teóricos da Informátika consideravam a possibilidade de controle (identificação) dos significados com base na semiótica. O interesse nos estudos da semiótica, portanto, acenavam a possibilidade de se encontrar meios de formalização da linguagem através de regras sintáticas que capturassem aspectos pragmáticos¹⁹ e semânticos (MIKHAILOV, 1969, não paginado). A tal possibilidade correspondia a suposição de uma estruturação lógica e hierárquica do conhecimento científico.

É nesta busca de regularidades que vamos encontrar os seus pioneiros estudos métricos²⁰ que Mirsky (1972 apud SANTOS JUNIOR, 2014) dividiu em: a) análise metodológica de problemas ligados à pesquisa científica; b) estudos metodológicos do desenvolvimento científico e c) métodos para análise de tendências, com indicadores de produção e produtividade.

Esta divisão sugere que os dois primeiros produziram informações que poderiam ser utilizadas para melhorar o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e o segundo ligado a informações para gestão da ciência. Com relação ao segundo grupo de estudos métricos, tinham em conta que mudanças no paradigma da ciência, nos métodos e nas formas de comunicação implicavam em mudanças de direção no interesse dos pesquisadores que precisavam ser acompanhados de modo a manter os serviços de informação adequados às suas necessidades (MIKHAILOV, 1986, p.10). Portanto, parte dos estudos métricos e a manutenção de periódicos de referência e resumo, existentes desde 1917 (SANTOS JUNIOR, 2009b), tinham em vista a informação para ciência.

A ideia de uma informação com valor em si não era concebível na Inforátika, já que a atribuição de valor é uma prerrogativa humana. Portanto, o estudo da estrutura e propriedades

¹⁹ Os aspectos pragmáticos teriam relação com o valor da informação e poderiam ser identificados por regularidades estatísticas e está abordado mais a frente.

²⁰ Nos anos 1960, G.M. Dobrov (ucraniano) publicou o livro “Ciência da Ciência” e V.V. Nalimov e Z.M. Mulchenco (ucranianos) publicaram o livro “Cientometria”, consolidando o campo de estudos métricos na união soviética (SANTOS JUNIOR, 2010a, p. 160-161).

Em entrevista, Eugene Garfield afirmou que o “[...] desenvolvimento de institutos como o ISI e de iniciativas como o *Science Citation Index (SCI)* foram diretamente influenciados pelas atividades realizadas pelo VINITI e em publicações como o *Referativnyi Zhurnal*” (GARFIELD, 2002 apud SANTOS JUNIOR, 2009b, p. 35).

da informação científica deveria estar fundamentado nas regularidades encontradas nestas atividades: produção, comunicação e uso da informação científica (MIKHAILOV, CHERNYI; GILYAREVSKII, 1960, 1975). Ou seja, as “leis” métricas resultariam de padrões existentes na comunicação humana e os indicadores por elas apurados apontariam ao valor atribuído a informações no processo comunicativo. No caso que estudavam, na comunicação científica.

Ao controle da produção e produtividade por meios tayloristas (estatísticos) na indústria soviética (SOUSA, 2011, não paginado) também correspondeu o controle da produção científica e tecnológica (MORAES NETO, 2009), onde as métricas que geravam indicadores para acompanhar as tendências, desenvolvimento da produção e da produtividade foram auxiliares.

Embora Mikhailov (1969) reivindique a *Informátika* como sinônimo ou continuação da Documentação supostamente europeia, não foi possível acesso suficiente à literatura que permitisse identificar em que aspectos tal origem fundamentaria os conceitos da *Informática*. E embora seja difícil traçar quais foram os caminhos da mútua influência das abordagens americanas e soviética, mais fácil é observar que também na União Soviética aparece o duplo objetivo das pesquisas do campo nos seus primórdios.

140

5 Considerações finais

Se a proposta de Capurro de organizar o campo da CI por três paradigmas foi um modo de reduzir angústias de fragmentação e desmedida, como toda sintetização ocultou diferenciais de abordagens que constituíram os primórdios do campo.

O risco do ocultamento é o esquecimento. Os trabalhos de Roberto Lopes dos Santos Junior retomam a memória da *Informátika* e sua influência na CI brasileira. Neste trabalho procuramos recuperar do esquecimento o que Hjørland chamou de paradigma bibliográfico. O pesquisador reclama da inadequação de colocá-lo sob o “paradigma físico”, uma vez que teria uma orientação usuários. Embora não tenhamos a mesma percepção de Hjørland, os diferenciais das abordagens iniciais da CI indicam dois caminhos de pesquisa que tratamos como Abordagem Matemática e Abordagem Documentalista na Ciência da Informação americana e a *Informátika* soviética, que também apresenta as duas abordagens, mesmo com diferenciais em sua concepção teórica, e ideológica.

Nos primeiros anos de construção da CI, o campo se estruturou com pesquisas que, a partir de seus objetivos, podem ser reunidas em duas grandes abordagens. A Abordagem

Documentalista, em vista de encontrar meios eficientes de informação para a ciência e tecnologia e seu desenvolvimento e vinha a responder às demandas dos pesquisadores, que remontavam o pós primeira guerra mundial. A Abordagem Matemática, em vista de desenvolver instrumentos para gestão e controle da ciência e tecnologia, com informações sobre a ciência, respondendo ao interesse dos governos americano e soviético no período da guerra fria.

Seus objetivos diferentes não eram conflitantes e partilhavam concepções, apresentando permeabilidade de conceitos e de métodos e uma percepção objetivista da informação, permitindo colocar ambas sob as concepções apontadas por Capurro do “paradigma físico” da CI. Estas concepções iniciais do campo e de seus rumos de pesquisa seriam difundidos na institucionalização da CI pela América Latina.

Referências

ÁLVARES, Lilian; ARAÚJO JÚNIOR, Rogério H. de. Marcos históricos da ciência da informação: breve cronologia dos pioneiros, das obras clássicas e dos eventos fundamentais. **Transinformação**, v. 22, n.3, p. 195-205, set./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tinf/v22n3/a01v22n3.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

BECKER, Joseph. An information scientist’s view on evolving information technology. **Journal of the American Society for Information Science**. v. 35, n. 3, p. 164-169, 1984.

BELLIS, Nicola de. Biblio/sciento/infor-metics: terminological issues and early historical developmens. In: BELLIS, N. **Bibliometrics and citation analysis: from the Science Citation Index to cybermetrics**. Lahan, Toronto, Plymouth: The Scarecrow Press, 2009. Disponível em: <http://116.58.21.27/articles/0810867133_LIS.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2018.

BUSH, Vannevar. we may think. **Atlantic Monthly**, v.176, 1, p.101-108, 1945. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>>. (Tradução livre para o português de Fábio Mascarenhas e Silva. Disponível em: <<http://www.uff.br/ppgci/editais/bushmaythink.pdf>>)

BOYCE, B.R.; KRAFT, D.H. Principles and theories in information science. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 20, p. 153-178, 1989.

BRADFORD, S.C. **Documentação**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

BUCKLAND, Michael. Bush’s contribution to the vision of electronic information system. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 43, n.10, p.676-682, 1992. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/5rp3v8vn>>. Acesso em 14 fev. 2018.

BURKE, Colin. The history of information science. **Annual Review of Information Science - ARIST**, v. 41, p. 3 – 53, 2007. Disponível em: <<https://www.asis.org/Publications/ARIST/vol41.php>>. Acesso em: 22 março 2016.

CAPURRO, Rafael. Epistemologia e ciência da informação. In: ENANCIB, 5., 2003, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: ANCIB, 2003. Disponível em: <http://www.capurro.de/enancib_p.htm>. Acesso em: 22 de maio de 2008.

CAPURRO, Rafael; FLEISSNER, Peter; HOFKIRCHNER, Wolfgrand. Is a unified theory of information feasible? A trialogue. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF INFORMATION SCIENCE, 2., 1996, Viena. **Proceedings...** HOFKIRCHNER, Wolfgrand (Org.). The quest for a unified theory of information. Amsterdam: Gordon and Breach Publishers, 1999, p. 9-30. Disponível em: <<http://www.capurro.de/trialog.htm>> Acesso em: 25 de julho de 2010

ELLIS, David. The physical and cognitive paradigms in Information Retrieval research. **Journal of Documentation**, v.8, n. 1, p. 45-64, 1992. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/eb026889>>. Acesso em: 22 jul 2014.

FAIRTHORNE, R.A. Morphology of information flow. In: _____ SARACEVIC, T. (Org.). **Introduction to information science**. New York, London: R.R. Bowker Company, 1970.

FARKAS-CONN, Irene. **The beginnings and early development of the American Documentation Institute** – American Society for Information Science. New York, Westport, London: Greenwood Press, 1990. Disponível em: <<http://adi-asist.accessinn.com/>>. Acesso em: 22 out. 2016.

FERRADANE, J. Toward a true information science. **The Information Scientist**, v. 10, n. 3, p. 91-101, 1976.

FROHMANN, Bernd. Discourse and documentation: some implications for pedagogy and research. **The Journal of Education for Library and Information Science**, v. 42, p. 13-28, 2000. Disponível em: <<http://www.fims.uwo.ca/people/faculty/frohmann/Jelis.htm>>. Acesso em: 22 de maio de 2005.

GERZKA, Gabriele; PIOTROWSKI, Ekaterina. Introduction. In: GERZKA, G.; PIOTROWSKI, E. **Knowledge transfer between Germany and Russia: drivers, instruments and impacts**. Kassel: Kassel University Press, 2016, p. 7-9. (Ost-West Dialog, 15).

GOMES, Hagar E. **Ciência da informação ou informática?** Rio de Janeiro: Calunga, 1980.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, Maria Nélide. As relações entre ciência, Estado e sociedade: um domínio de visibilidade para as questões da informação. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 1, p. 60-76, jan./abr. 2003. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/131>>. Acesso em: 15 mar. 2004

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, Maria Nélide. Novos cenários políticos para a informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 27-40, jan./abr. 2002. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/viewArticle/170>>. Acesso em: 15 mar. 2004

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, Maria Nélide. Para uma reflexão epistemológica acerca da Ciência da Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 6, n. 1, p. 5-18, 2001.

HEAPS, Jennifer Davis. Tracking intelligence information: the office of strategic services. **The American Archivist**, v. 61, 1988.

HJORLAND, Birger. Arguments for 'the bibliographical paradigm'. Some thoughts inspired by the new England edition of UDC. **Information Research**, v. 12, n.4, 2007. Disponível em: <<http://InformationR.net/ir/12-4/colis/colis06.html>>. Acesso em: 12 out. 2014.

LANCASTER, F. W. O currículo de ciência da informação. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v. 17, n. 1, p. 1 – 20, 1989.

MIKHAILOV, Alexander I. Information science and informed society. **ASIS Bulletin**, p. 13-17, Oct. 1983.

MIKHAILOV, Alexander I. Sobre el futuro de la información científica **Actualidades de la Información Científica y Técnica**, v. 17, n. 126, p. 6-10..

MIKHAILOV, Alexander I.; CHENERYI, A.I.; GILYAREVSKII, R.S. Informatics, its scope and methods. In: FID/DI. Study Committee Research on Theoretical Basis of Information. On theoretical problems of informatics. Moscou: ALL Union for Scientific and Technical Information, 1969, (Fid 435). Disponível em: <<http://www.uff.br/ppgci/editais/MIKHAILOV%20Informatics%20its%20scope.doc>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

MIKSA, Francis L. Library and Information Science: two paradigms. 1992. In: _____ **Conceptions of library and information science: historical, empirical and theoretical perspectives**. London: Taylor Graham, 1992, p. 229-252.

MORAES NETO, Benedito Rodrigues de. Processo de trabalho e eficiência produtiva: Smith, Marx, Taylor e Lênin. **Estudos Econômicos**, v. 39, n. 3, p. 651-671, jul./set. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612009000300008>. Acesso em: 22 jan. 2018.

MOREIRO GONZÁLEZ, José A. Qué fue del concepto soviético 'informatika'? **Documentación de las Ciencias de la Información**, n. 8, 1995. Disponível em: <<https://revistas.ucm.es/index.php/DCIN/article/viewFile/DCIN9595110173A/19970>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

O'REAGAN, Douglas Miachael. **Science, technology and know-how: exploitation of German science and the challenges of technology transfer in the postwar world**. 2014. Tese (Doutorado em História)-History Graduate Division, University of California, Berkeley, 2014.

ORTEGA, Cristina Dotta. Relações históricas entre Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação. **DataGramaZero**, v. 5, n.5, out. 2004. Disponível em: <http://www.dgzero.org/out04/Art_03.htm>. Acesso em: 11 nov. 2008.

PINHEIRO, Lena Vânia Ribeiro. **A Ciência da Informação entre sombra e luz: domínio epistemológico e campo interdisciplinar**. Rio de Janeiro. 1997. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). IBICT/CNPq – ECO/UFRJ, Rio de Janeiro.

RAPOPORT, A. What is information? In: SARACEVIC, T. (Org.). **Introduction to information science**. New York/London: R.R. Bowker Company, 1970. p. 5-12.

RICHARDSON JR., John V. History of American library science: its origins and early development. In :BATES, M.; MAACK, M. N.; FRANCIS (Ed.). **Encyclopedia of library and information sciences**. 3 ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 2010. Disponível em: <<https://pages.gseis.ucla.edu/faculty/richardson/ALS.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

ROBERTS, N. Social considerations toward a definition of information science. **Journal of Documentation**, v. 32, n. 4, p. 249-257, 1976.

SAMBAQUY, L. de Q. Da biblioteconomia à informática. **Ciência da Informação**, v. 7, n. 1, p. 51-60, 1978.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. **A contribuição teórica de Alexander Ivanovich Mikhailov para a construção da ciência da informação**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)-IBICT/IACS, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009a.

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/200119491_A_contribuicao_teorica_de_Alexander_Ivanovich_Mikhailov_para_a_construcao_teorica_da_Ciencia_da_Informacao>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. A abordagem teórica de A. I. Mikhailov acerca do caráter interdisciplinar da Ciência da Informação. **Intexto**, v. 2, p. 149-170, 2010a. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/intexto/article/view/856>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. A Informática vermelha: uma história do sistema computacional na ex-União Soviética. **Ciência Hoje**, n. 309, 2013 (não paginado). Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/revista/materia/id/785/n/a_informatica_vermelha>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. Análise da terminologia soviética "Informatika" e da sua utilização nas décadas de 1960 e 1970. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 11., 2010, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Salvador: ANCIB, 2010b. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/18673>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. Análise das ideias de Mikhailov sobre o impacto e utilização de novas tecnologias da ciência da informação (1977-1986). **Ciência da Informação em Revista**, v. 2, n. 3, p. 15-28, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/cir/article/view/1805>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. Análise histórica sobre o desenvolvimento da biblioteconomia e ciência da informação do leste europeu no pós-segunda guerra mundial (1945-1960). **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 3, n.2, 2017. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/fiinf/article/view/3838/3178>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. Análise sobre o desenvolvimento do campo de estudos em informação científica e técnica nos Estados Unidos e na antiga União Soviética durante a guerra fria (1945-1991). **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v.8, n.2, jul/dez 2012a. Disponível em: <<https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/217/233>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. Os estudos cientométricos na antiga União Soviética e Rússia: origens, desenvolvimento e tendências. In: Lena Vania Ribeiro Pinheiro; Eloísa da Conceição Príncipe de Oliveira. (Org.). **Múltiplas facetas da comunicação e divulgação científicas: transformações em cinco séculos**. 1ed. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2012b, v. 1, p. 85-114. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/711/1/M%3%BAltiplas%20facetas%20da%20comunica%3%A7%3%A3o%20e%20divulga%3%A7%3%A3o%20cient%3%ADficas.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos. **Metrias da comunicação e informação científicas e a contribuição dos pesquisadores da União Soviética e Rússia**. 2014. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-IBICT/ECO, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em:

<<http://repositorio.ibict.br/bitstream/123456789/873/1/tese%20roberto.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos; PINHEIRO, L. V. R. . A abordagem teórica de A. I. Mikhailov sobre o termo informação científica. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 7, p. 27, 2010c. Disponível em:

<<https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/217/233>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos; PINHEIRO, L. V. R. A infra-estrutura em informação científica e em ciência da informação na antiga União Soviética (1917-1991). **Encontros Bibli**, v. 15, p. 24-51, 2010d. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2010v15n29p24/19539>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SANTOS JUNIOR, Roberto Lopes dos; PINHEIRO, L. V. R. . Estudo histórico da infra-estrutura em informação científica e da formação em Ciência da Informação na antiga União Soviética e Rússia (1917-2007). **Informação & Sociedade**, v. 19, n.2, p. 25-36, 2009b.

Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/2929>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.1, n.1, p. 41-46, jan./jun. 1996. Disponível em:

<<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/39385>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

SARACEVIC, Tefko. Preface and General Introduction. In: _____ (Org.). **Introduction to information science**. New York/London: R.R. Bowker Company, 1970, p. xii-xxiii.

SAUNDERS, W.L. The nature of information science. **The Information Scientist**, v. 8, n. 2, p. 57-70, 1974.

SHANNON, Claude. A mathematical theory of communication. **Bell System Technical Journal**, v. 27, p. 379-423, Jul/Oct. 1948. Disponível em:

<<http://math.harvard.edu/~ctm/home/text/others/shannon/entropy/entropy.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2013.

SHERA, Jesse H. Special librarianship and documentation. **Library Trends**, v. 6, n. 2, p. 189-206, 1957. Disponível em:

<https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/5464/librarytrendsv1i2D_opt.pdf?sequence=1>. Acesso em: 22 out. 2014.

SOUZA, Ricardo Dias de. **Ciência, tecnologia e governo: uma revisão analítica**. Parte II.

Lisboa: Mises Portugal, 2011. Disponível em: <<http://mises.org.pt/2011/11/ciencia-tecnologia-e-governo-%E2%80%93-uma-revisao-analitica-parte-ii-2/>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

VICENTINI, A.L.C. Da biblioteconomia à informática. **Revista do Serviço Público**, v. 105, n. 3, p. 589 -596, 1970.

VICKERY, B; VICKERY, U. The phenomena of interest to information science. **The Information Scientist**, v. 9. n. 4, p. 127-140, 1975.

WERSIG, C.; NEVELLING, U. The phenomena of interest to information science. **The Information Scientist**, v. 9. n. 4, p. 127-140, 1975.

WIENER, Norbert. **Cybernetics or control and communication in the animal and the machine**. Cambridge, MIT Press, 1985. Original 1948.