

## **APROXIMAÇÕES ENTRE A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E AS TELECOMUNICAÇÕES: UM OLHAR MULTIDISCIPLINAR PARA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO**

*APPROACHES BETWEEN INFORMATION SCIENCE AND TELECOMMUNICATIONS:  
A MULTIDISCIPLINARY LOOK FOR INFORMATION SECURITY*

M. Sc. Luciano Castilho Assumpção  
professor.lucianoc@gmail.com

*ASSUMPÇÃO, Luciano Castilho. Aproximações entre a ciência da informação e as telecomunicações: Um olhar multidisciplinar para segurança da informação. Revista Tecnológica da FATEC-PR, v.1, n.11, p. 81-94, jan/dez, 2020.*

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é através da revisão de literatura traçar um paralelo entre conceitos de Ciência da Informação e Redes de Telecomunicações, enfatizando o ruído de Informação como algo que depõe nas redes de telecomunicações como uma ameaça à segurança da informação. Se caracterizarmos a informação como coisa, pode-se admitir que esta sofra ações de fenômenos externos que permitam sua transformação e sua transmissão de um ponto a outro. Este conceito se reflete nos fundamentos de comunicação de dados através de redes de telecomunicação. Neste sentido a se a informação na sociedade atual é classificada como um bem das organizações, podemos admitir lançar mão de recursos que permitam a segurança da informação e minimizem as ações de ruídos, que para a ciência da informação pode comprometer o fato da informação transmitida ser a mesma que será recebida, e do ponto de vista da segurança da informação em redes de telecomunicações que se aproveitem de alguma vulnerabilidade na rede de comunicação para provocar que os ruídos definidos na ciência da informação possam representar ameaças a integridade das comunicações. Esta compreensão visa empregar os conceitos de Ciência da Informação no campo da Segurança da Informação nas Telecomunicações da Sociedade atual.

**Palavras chave:** Ciência da Informação. Telecomunicações. Segurança da Informação.

### **ABSTRACT**

*The objective of this article is through the literature review to draw a parallel between concepts of Information Science and Telecommunications Networks, emphasizing Information noise as something that deposited in telecommunications networks as a threat to information security. If we characterize information as something, it can be admitted that it undergoes actions of external phenomena that allow its transformation and its transmission from one point to another. This concept is reflected in the fundamentals of data communication over telecommunication networks. In this sense, if information in today's society is classified as a good of organizations, we can admit to using resources that allow the security of information and minimize the actions of noise, which for information science can compromise the fact that the information transmitted is the same that will be received, and from the point of view of information security in telecommunications networks that take advantage of some vulnerability in the communication network to cause that the noises defined in the science of the information can represent threats to the integrity of the communications. This understanding aims to employ the concepts of*

*Information Science in the field of Information Security in the Telecommunications of the Current Society.*

**Keywords:** *Information Science. Telecommunications. Information Security.*

## 1 INTRODUÇÃO

Vivemos hoje em uma sociedade em que a informação é tratada como um bem pelas organizações. As facilidades tecnológicas existentes atualmente permitem o armazenamento de uma grande quantidade de informações e o seu acesso pelas redes de telecomunicações de forma rápida e a partir de qualquer ponto. Se é tratada como um bem, as organizações modernas lançam mão de recursos e técnicas visando a manutenção da segurança da informação. No entanto, não é comum na literatura técnica de segurança da informação ou telecomunicações lançar mão de conceitos de ciência da informação que auxiliem a explicar fenômenos nas diferentes dimensões de segurança da informação, seja organizacional, humana ou tecnológica.

Pelo contrário, as publicações neste sentido têm em sua maioria, um enfoque puramente técnico, do processo no qual a informação está inserida.

Araújo (2009) lembra que esta realidade, que muitas vezes enfoca a natureza técnica em detrimento das demais é uma realidade que abre o campo para uma relação de pesquisa com a Ciência da Informação.

Saracevic (1996) informa que a ciência da computação trata de algoritmos que transformam informações enquanto a Ciência da Informação trata da natureza mesma da informação e sua comunicação para uso pelos humanos.

Neste artigo, busca-se estabelecer esta relação entre os aspectos técnicos comumente presentes na literatura tecnológica e aqueles que fundamentam a ciência da informação.

## 2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo é relacionar os conceitos fundamentais de informação traçando um paralelo entre as discussões no campo da Ciência da Informação e das Telecomunicações; empregando os conceitos inter-relacionados em aspectos de Segurança da Informação em redes de comunicação.

## 3 METODOLOGIA

Trata-se de um artigo de pesquisa de caráter de revisão bibliográfica. Para Gil (2002), uma pesquisa de revisão bibliográfica “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. A ideia é compor um ensaio teórico, a partir de documentos fundamentais de ciência da informação e estabelecer uma relação entre

estes e outros documentos que fundamentam as telecomunicações, e utilizando estes conceitos para discutir temas relacionados à segurança da informação.

O estabelecimento dessa relação é o que Gil (2002) descreve como “objetivo de proporcionar respostas aos problemas que são propostos”, no caso as faltas dessas relações explicitadas em um documento em comum.

Para isso, foi realizada uma consulta a autores relevantes de fundamentos de ciência da informação, telecomunicações e segurança da informação, e estabelecendo uma relação entre os seus conceitos, iniciando pelos conceitos de informação e ciência da informação, e em seguida propondo uma discussão dos conceitos de informação em movimento, movida pela tecnologia de telecomunicações, e em seguida uma em visão sistêmica, onde a tecnologia e une a questões humanas e organizacionais para compor um sistema, e utilizando-se da união desses conceitos, descrever os interesses da segurança de informação em uma rede de comunicação, utilizando-se de conceitos de fundamentos de ciência da informação.

Por fim, cabe consignar que em termos de metodologia empregada na pesquisa de revisão bibliográfica, o objetivo não realizar apenas a repetição do que já foi escrito sobre o assunto, mas através da relação proposta é proporcionar o exame dos conceitos sob uma nova abordagem. (MARCONI, 1999).

#### **4 A INFORMAÇÃO COMO ALGO A SER TRATADO ATRAVÉS DE PROCESSOS**

A Ciência da Informação, de acordo com Capurro e Hjørland (2007), em razão da interdisciplinaridade, atualmente cada disciplina usa um conceito de informação de acordo com seu contexto específico.

Para que se possa fazer uma análise do conceito de informação para esta seja difundida através de um processo, no caso um sistema de telecomunicações, se faz necessário realizar uma abordagem do conceito empregado no campo tecnológico.

Para Buckland (1991); se estamos tratando de um contexto de um sistema tecnológico, estamos relacionando diretamente a informação como coisa. Desta forma, ela tem natureza palpável, por que é algo expresso, descrito ou representado de alguma forma física.

Já no campo tecnológico, Eleutério (2016) descreve algo que possa representar objetos ou fatos que podem ser expressos de forma textual, visual ou numérica como dado.

Para Laudon e Laudon (2014) dado é a informação quando ainda não sofreu análise, ou seja, não dotado de algum significado.

Assim, pode-se afirmar que dados por si só são brutos, informações sem a ação de qualquer análise ou tratamento (ELEUTÉRIO, 2016).

Na medida em que se parametrizam estes dados, analisamos, observamos pontos comuns e certos comportamentos inter-relacionados, podemos dar início a uma transformação de dados em informações, podendo extrair dados de maneira quantitativa e qualitativa. Torna-se

compreensível uma informação como sendo resultado da interpretação dos dados (ELEUTÉRIO, 2016). Podemos dizer então que um dado trabalhado passa a constituir uma informação. Com a devida interpretação, os mesmos dados podem gerar diferentes tipos de informação nos mais diferentes níveis de um negócio a partir dos mesmos registros.

Tanenbaum (2003) afirma que isso se dá em razão da evolução a partir de uma sociedade industrial e na segunda metade do século XX impulsionada pela computação: Nesta revolução, as informações fizeram e fazem uso das tecnologias para serem transformadas em registros digitais.

O Modelo de Referência OSI, descreve em um modelo aplicando camadas e em cada camada um conjunto de regras de comunicação a que chamamos de protocolos.

Neste modelo, dividido em sete níveis de abstração, chamados de camadas do Modelo OSI, descritos por Moraes (2010) a partir das mais abstratas em nível de software (camada de aplicação), a informação vai sendo tratada pelos protocolos que executam funções específicas em cada camada (apresentação; sessão), que permitem a transmissão da informação (transporte, rede) até as camadas mais baixas do modelo (enlace e física), capazes de identificar estímulos elétricos ou óticos.

Desta forma observa-se que uma informação se transforma ao longo de processos em cada uma das camadas de uma informação de um sistema computacional, em registros digitais de menor unidade, o *bit*, que significa dígito binário em português. É a menor unidade de informação que pode ser armazenada ou transmitida na comunicação de dados, e um *bit* pode assumir somente dois valores, como 0 ou 1 (ELEUTÉRIO, 2016).

Os bits neste sentido, serão identificados como valores 0 ou 1, nível lógico alto o baixo de acordo com os estímulos elétricos ou óticos em uma interface física, no nível de abstração mais baixo do Modelo de referência OSI (TANENBAUM, 2003).

Mesmo informações analógicas, como a voz humana por exemplo, podem ser quantizadas e transformadas em uma sequência de bits, fazendo uso de técnicas apropriadas e aplicando sobre a informação o teorema de *Nyquist*, a informação foi amostrada e quantificada em unidades (*bits*) tornando uma informação analógica em digital.

Araújo (2009), descreve a natureza matemática da informação, capaz de quantizar em nível técnico como neste caso se apresenta, quando estuda as correntes teóricas da Ciência da Informação.

Segundo Nyquist (2002) é possível quantificar de modo a transformar em uma sequência numérica uma função contínua em através de uma técnica de amostragem em que a frequência em que ocorre a amostra deve ser ao menos o dobro da frequência do sinal de função contínua original, para que o sinal amostrado possa reunir características mínimas do sinal original. A sequência numérica resultante pode ser expressa de forma binária, conseqüentemente expressando um sinal de natureza analógica em digital.

Borko (1968), fazendo uso da interdisciplinaridade da Ciência da Informação, descreve um conceito que pode ser interpretado do ponto de vista tecnológico: “em essência, a Ciência da Informação investiga as propriedades e o comportamento da informação, o uso e a transmissão da informação, e o processamento da informação, visando uma armazenagem e uma recuperação ideal”. Sendo assim, as informações no formato de bits podem ser armazenadas ou transmitidas em redes de comunicação ou ainda processadas em um sistema de informação.

## 5 A INFORMAÇÃO EM PROCESSO DE ARMAZENAMENTO E EM MOVIMENTO

A geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação são conceitos que são descritos por Capurro e Hjørland (2007) com sendo a aplicação da tecnologia na Ciência da Informação.

É imensa a quantidade de dados e informações geradas diariamente na sociedade do conhecimento. Isto ganha em notoriedade na medida em que as mídias de armazenamento evoluem, os sistemas computacionais e as redes de comunicação (ELEUTÉRIO, 2016).

As mídias existentes hoje em dia permitem armazenar uma grande quantidade de informações. A capacidade de armazenamento de informações existentes atualmente em mídias computacionais (*Hard-Disc; Cloudy; etc*), são bem superiores a aquelas apresentadas em disquetes, cartões de perfuração, CDs, até pouco tempo atrás, originando fenômenos como o *Big Data*.

Em INTEL (2015), encontramos o conceito de Big Data como um fenômeno que se refere a um conjunto de dados de grande magnitude em termos de volume armazenado de maneira estruturada ou não. Em razão do grande volume de informação, demandam ferramentas especialmente preparadas para realizar processamento de grandes quantidades de informações em tempo hábil.

Tais informações podem estar acondicionadas em discos rígidos ou em nuvens, que é na verdade o armazenado na rede, podendo ser acessadas, remotamente utilizando-se de infraestruturas remotas, independentemente de se ter softwares específicos ou espaço no próprio computador (CALDAS, 2016).

Na mesma ideia de evolução tecnológica, como motivador das relações da sociedade com a informação, Tanenbaum (2003) aponta as redes de comunicação como as que lançam mão de infraestruturas tecnológicas (redes de computadores, redes 4G, fibras óticas, etc.) que permitem que essa grande quantidade de informações possa ser acessada de pontos remotos em relação ao local de seu armazenamento.

Shera (1972), descreve um conceito de informação para a ciência da informação significando a operação tecnológica; do conteúdo, sendo aquilo que é transmitido. Neste sentido, Capurro e Hjørland (2007) descrevem um fluxo de informação ocorrendo nas ciências naturais a

partir das leis de Shannon. O mesmo, descreveu em 1948 um fenômeno em que a informação em trânsito, ou seja, partindo de uma fonte emissora de informação ela é adaptada transformando em sinais que trafegam por um meio de comunicação para que possa ser transmitida de um ponto, sendo recebida posteriormente em um destino, através de um receptor que reconheça os sinais emitidos pelo transmissor.

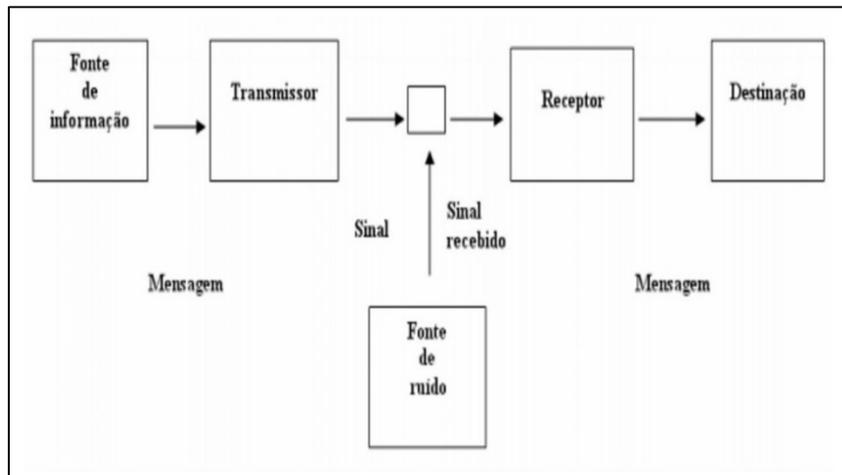


Figura 1: O fluxo da Informação. (adaptado de Shannon, 1948).

Os fundamentos de comunicação de dados, em que se baseiam as redes de telecomunicações partem do conceito elaborado por Shannon (1948).

Por exemplo, Moraes (2010) descreve um sistema de telecomunicações de dados onde a fonte de informação recebe o nome de Equipamento Terminal de Dados, sigla ETD, e o transmissor, responsável por transformar a informação para que esta possa ser transmitida em um canal de comunicação como Equipamento de Comunicação de Dados (ECD).

Os terminais de uma rede de comunicação são os que efetivamente fazem uso da informação e as processarão (computadores, sistemas ou pessoas), enquanto os equipamentos de comunicação, como responsáveis em transformar a informação em sinais para serem transmitidos no meio, (placas de redes, os modems, aparelhos telefônicos, etc.).

Para Coelho (1985), os meios de comunicação referem-se as estruturas pelos quais a informação é transmitida: podendo ser dos tipos guiados (cabos de par trançado, coaxiais) e não guiados (radiocomunicação, redes sem fio).

As fontes de ruído podem agir sobre o sinal transmitido, podendo causar alguma alteração no sinal recebido, prejudicando a sua inteligibilidade (quando não se possui sinais suficientes para que se possa compreender o conteúdo da informação ou integridade (quando a informação recebida é diferente da que foi transmitida). Segundo Moraes (2010), esta inconsistência da informação pode causar problemas relacionados à segurança da informação.

Analisando o modelo desenhado por Shannon (1948), pode-se ter a errada impressão que a informação tem somente um destinatário, ou que o fluxo de informação ocorre somente

uma vez ou no mesmo sentido sempre. Isso por si só já feriria o sentido de interação. O que ocorre na verdade é que os meios de comunicação são interligados por equipamentos de rede que são responsáveis por estabelecer os caminhos necessários a serem percorridos pela informação até chegarem ao seu destinatário (TANEMBAUM, 2003). Este caminho pode ser variável, pois uma informação muitas vezes precisa chegar a um destinatário diferente ou mesmo mais de um destinatário simultaneamente. O estabelecimento deste caminho pode ser realizado de maneira chamado de comutação.

Shera (1973) descreve o fluxo da informação no contexto da Biblioteconomia, onde a comunicação está relacionada ao processo do que é transmitido e sua maneira de transmissão e colocando o bibliotecário numa função de comutador em uma rede de comunicação.

No contexto tecnológico, a comutação, pode ser realizada por circuitos, pacotes ou células (MORAES 2010):

Na comutação por circuitos, é estabelecido um caminho de capacidade fixa dedicado a aquela comunicação, formando um circuito de conexão entre emissor e receptor alocado e dedicado para este fim.

Já na comutação por pacotes, a informação é dividida em várias partes de tamanho variado, os pacotes. Quanto a conexão, uma conexão física pode ser dividida em várias conexões lógicas o que ao contrário da comutação por circuitos não fica dedicada a uma comunicação, podendo conectar múltiplas origens e múltiplos destinos, distribuídos os pacotes com os conteúdos da comunicação na rede até algum concentrador que analisa seu conteúdo, trata e envia a um outro concentrador até que a comunicação atinja seu destinatário. Neste caso, como os concentradores e a conexão física não estão dedicados, eles podem atender a outras demandas de comunicação simultaneamente.

## **6 A INFORMAÇÃO EM UM PROCESSO SISTÊMICO**

Um sistema de informação assim pode ser definido como um sistema que oferece informações que apoiam muitas decisões colaborativas e ajudam a organização a atingir suas metas (ELEUTÉRIO, 2016). Araújo (2009) descreve a teoria sistêmica de ciência da informação, como aquela que é composta por partes que formam um todo, comumente descritas como conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função.

Para Buckland (1991) os Sistemas de Informação estão diretamente ligados a informação como coisa, pois a partir deles, fazem uso da informação para alcançar seus objetivos específicos. Este sistema não se refere apenas a programas de computador, softwares de apoio a decisões etc.

O'Brien (2004), conceitua um sistema de informação como um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização.

Em complemento, Laudon e Laudon (2010), lembram que além de coletar (ou recuperar), processar, armazenar e distribuir informações, os sistemas de informação são destinados a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e ao controle de uma organização.

Os sistemas computacionais atuais possuem capacidade de processar grandes quantidades de dados e extraindo informações potenciais, utilizando-se de técnicas mineração de dados. Neste sentido, a afirmação de Saracevic (1996) que é a partir do uso da informação que se gera valor, se fundamenta. Os dados ao interagirem com os sistemas organizacionais podem produzir informações relevantes a um determinado negócio e gerar um diferencial competitivo.

Segundo Eleutério (2016), quando um dado interage com um sistema, o que antes era uma sequência de fatos não analisados desprovidos de interpretação ou significado que ao serem devidamente parametrizados em uma tabela, por exemplo, passam a gerar informações dotadas de significado.

Pode-se perceber ainda em uma visão sistêmica que além da tecnologia, existem ainda as dimensões humanas e organizacionais. Cada qual importante e relevante para o sucesso de um Sistema de Informação.

Capurro e Hjørland (2007) entendem que neste sentido, a informação possa ter uma corrente teórica envolvendo aspectos humanos e sociais, considerando além das questões tecnológicas, as econômicas, espaciais, ocupacionais, culturais.

Para Laudon e Laudon (2010), uma organização, participa do sistema com seus processos e com sua hierarquia, enquanto a ferramenta tecnológica deve interagir com os recursos humanos, observando as seguintes dimensões:

Organizações: A execução e coordenação das atividades, utilizando-se da hierarquia e dos seus processos de negócio.

Humana: Se não existirem pessoas devidamente capacitadas para operá-los os sistemas de informação são inúteis. Capurro e Hjørland (2007) descrevem a necessidade de se atentar para as dimensões além da tecnológica, sugerindo uma necessidade de que após o crescimento da dimensão tecnológica, a qual descreve como cibernética, é necessário reumanizar o conceito de informação, colocando novamente a organização e o homem como parte integrantes do processo.

Tecnologia: Hardware, Software, Armazenamento, Comunicação e Redes; e Infraestrutura.

Estas diferentes dimensões vistas em um processo sistêmico de fluxo de informação como proposto por Shannon (1948) está sujeita a ação de um ruído, o que pode ser considerada

uma ameaça a integridade da informação transmitida, o que em razão do valor das informações tratadas, requer que se lance mão de recursos de segurança da informação.

## **7 A SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO À LUZ DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

O uso adequado, bem como a observação de requisitos de segurança da informação constituem em proteções a informação e a continuidade do negócio, o que coloca valor à informação conforme Saracevic (1996). e por esta razão demandam ações relacionadas à segurança da informação, uma vez que esta possui valor para a organização. Os Sistemas de Informação deverão estar protegidos contra vários tipos de ameaças, a fim de minimizar os riscos, maximizar os retornos sobre os investimentos e as oportunidades de negócios (ISO, 2006).

De acordo com Semola (2003); as proteções necessárias precisam estar relacionadas as seguintes propriedades: confidencialidade (limita o acesso à informação tão somente as áreas legítimas); integridade (garante que a informação manipulada mantenha todas as características originais estabelecidas pelo proprietário da informação); e disponibilidade (a informação esteja sempre disponível para o uso legítimo).

Analisando o processo sistêmico proposto para a Ciência da Informação por Araujo (2009) pode-se perceber que possíveis ameaças a estes pontos fundamentais da segurança podem estar relacionadas a quaisquer uma das dimensões citadas por Laudon e Laudon (2010).

Para Capurro e Hjørland (2007), por exemplo, os usuários deveriam ser vistos em situações concretas dentro das organizações sociais e domínios do conhecimento. Nesta leitura podemos identificar a dimensão humana e organizacional podendo fazer uso de tecnologia para o tratamento da informação.

No fluxo de informação no processo descrito por Shannon (1948), o ruído descrito no processo de pode ser ocasionado por qualquer dessas dimensões e como pode alterar ou impedir que a mensagem do emissor chegue ou chegue corretamente ao destinatário, pode ser considerado um fator que interfira de alguma forma na segurança da informação.

Araujo (2009), descreve na corrente teórica que envolve a matemática que Shannon (1948) chama de ruído no fluxo de informação reconhecem que as questões relativas à comunicação envolvem três níveis de problemas:

O primeiro trata dos problemas técnicos, relativos ao transporte físico da materialidade que compõe a informação. O segundo nível se refere aos problemas semântico, O terceiro nível é relaciona-se com a eficácia da comunicação.

Wersing (1991) percebe que com o crescente uso da informação de forma sistêmica as novas tecnologias permitem um uso da informação de forma mais impessoal, uma vez que nestas tecnologias a fonte do conhecimento torna-se menos aparente. Assis sendo, muitas vezes

o receptor da informação são consegue diferenciar o que é a informação originalmente transmitida e o que é ruído, amentando assim a incerteza, oferecendo possíveis ameaças à segurança da informação quanto a confidencialidade e integridade.

Para Pinheiro (2007), ameaças são possíveis violações de um sistema da informação. Desta forma, incerteza causada pelo ruído pode ser associada a ameaças a integridade e confidencialidade da informação.

Se para Capurro e Hjørland (2007) ciência da informação possui dimensões organizacionais, tecnológicas, ocupacionais, espaciais e culturais, podemos relacionar que estas questões fazem parte do contexto de um sistema de telecomunicações é possível compreender que elas podem se relacionar a segurança da informação, e assim expondo-se a ameaças ocasionadas por vulnerabilidades no sistema, descritas por Shannon (1948) e analisadas no contexto técnico por Araujo (2009) como sendo o ruído, que interfere no fluxo da informação.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste documento, tendo como objetivo estabelecer uma relação entre os conceitos abordados na literatura técnica de Redes de Telecomunicações e a literatura clássica de Fundamentos de Ciência da Informação foi possível estabelecer claramente o que Capurro e Hjørland (2007) descreveram como ciência aplicada, e Borko (1968) enfatizando a interdisciplinaridade a partir de um olhar tecnológico, no caso as redes de telecomunicações.

Para isto a informação precisa ser conceituada como uma coisa (BUCKLAND,1991) que seja passível de ser processada e transmitida em uma rede, estabelecendo caminhos para que se chegue ao destinatário (SHERA,1973). O Modelo proposto por Shanon (1948) apresenta no fluxo de informação uma fonte de ruído, o que pode ser interpretado como uma ameaça a segurança da informação. Isto torna-se relevante na medida em que a informação passa a ter valor para as organizações (SARACEVIC,1996), pois atualmente, as organizações operam grandes quantidades de informação e extraem delas diferenciais competitivos.

Desta forma foi possível abordar os fundamentos de uma rede de telecomunicações com conceitos de ciência da informação e aplicar estes conceitos simultaneamente com os conceitos da literatura técnica específica da área, desde o processamento de dados para uso sistêmico, armazenamento e em transmissão, até em uma abordagem enfocando o valor da informação, descrever aspectos relacionados à segurança da informação que podem ser analisados desde conceitos da Ciência da Informação.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAUJO, Carlos Alberto Ávila. Correntes Teóricas da Ciência da Informação. **Ci. Inf.** Brasília, DF, v.38, n.3, p.192-204. Set/Dez, 2009.

BORKO, Harold. Information Science: What is it? Tradução Livre. **American Documentation**, v.19, n.1, p.3-5. Jan, 1968.

BUCKLAND, Michael K. Information as Thing. **Journal of the American Society for Information Science (1986-1998)**; v.42, n.5; p.351-360. Jun, 1991.

CAPURRO, Rafael; HJORLAND, Bierguer. O Conceito de Ciência da Informação. Tradução de Ana Maria Pereira Cardoso, Maria da Gloria A. Ferreira, Marco Antônio de Azevedo. **Perspectivas em Ciência da Informação**. v.12, n.1, p.248-207. Jan/Abr., 2007.

CALDAS, Max. S; SILVA, Emanuel C.C. Fundamentos e aplicação do Big Data: como tratar informações em uma sociedade de yottabytes. **Bibl. Univ.**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.65-85, jan./jun. 2016.

COELHO, Paulo E. **Projetos de Redes Locais com Cabeamento Estruturado**. Belo Horizonte: Instituto OnLine, 2003.

ELEUTÉRIO, Marcos Antônio. M. **Sistemas de Informações Gerenciais na Atualidade**. Curitiba: Intersaberes, 2016.

INTEL. **Getting Started with Big Data Planning Guide**. Disponível em: <https://www.intel.la/content/www/xl/es/big-data/getting-started-with-big-data-planning-guide.html?wapkw=big+data>. Acesso em: 09 maio 2018.

INTERNATIONAL STANDARDING ORGANIZATION. **Norma ISO/IEC 27002**, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAUDON, K; LAUDON, J. **Sistemas de Informação Gerenciais**, 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MARCONI; Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MORAES, Alexandre Fernandes. **Redes de Computadores Fundamentos**. 7 ed. São Paulo: Érica, 2010.

NYQUIST Harry. Certain Topics in Telegraph Transmission Theory. **Proceesing of The IEEE**. v.90, n.2, p.280-305. Fev, 2002.

O'BRIEN, J. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

PINHEIRO, José Maurício dos Santos. Ameaças e Ataques a Sistemas de Informação. Prevenir e Antecipar. **Cadernos UniFOA**. Volta Redonda. v.2, n.5, p.11-21. Dez. 2007.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da Informação: origem evolução e relações. Tradução de Ana Maria P. Cardoso. **Perspectivas em Ciência da Informação**. Belo Horizonte. v.1, n.1, p.41-62. Jan/Jun, 1996.

SEMOLA, Marcos. **Gestão da Segurança da Informação: uma visão Executiva**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

SHANNON, Claude. A Mathematical Thory of Comunication. **The Bell System Technical Journal**, v.27, p. 379-423, p. 623-656. Jul/Out, 1948.

SHERA, Jesse H. Toward a Theory of Librarianship and Information Science, **Ci. Inf.**, Rio de Janeiro, v. 2 n.2., p.87-97, 1973.

TANENBAUM, Andrews. **Redes de computadores**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

WERSING, Gernot. Information Science: The Study of Posmodern Knowledge Usage. Baseado em um discurso apresentado. **Conferência Internacional sobre as Concepções de Biblioteconomia e Ciência da Informação: Perspectivas Históricas, Empíricas e Teóricas**. The University of Tampere, Finlândia: Ago, 1991.