

DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA: contribuições dos paradigmas tecnológico e da complexidade

DISSEMINATION OF METEOROLOGICAL INFORMATION: contributions of
technological and complexity paradigms

Fernando Bittencourt dos Santos | Fernanda Martins

Resumo: A informação meteorológica se configura como uma questão multidimensional ancorada em aspectos ambientais, políticos, econômicos e socioculturais, sendo fundamental o fortalecimento dos mecanismos de processamento e intercâmbio desta informação, a fim de que sua disseminação eficiente e equitativa seja assegurada. Partindo dessas premissas, o artigo apresenta como objetivo: explorar a disseminação da informação meteorológica na perspectiva do paradigma tecnológico de Castells e na do paradigma da complexidade de Morin. Para tanto, através de uma pesquisa bibliográfica, foi constatado que a Meteorologia e a informação meteorológica apresentam personalização tecnológica, em decorrência do avanço e atualização dos instrumentos meteorológicos e das fontes de informação, sendo os *media* os principais canais de disseminação dessa informação. Enquanto objeto de investigação, a informação meteorológica agrega a inter e transdisciplinaridade e, para que a mesma seja eficaz dentro da perspectiva de sua comunicação, deve ser estruturada em termos de conteúdo e estratégias de disseminação.

Palavras-chave: Disseminação da informação; Informação meteorológica; Meteorologia; Paradigma da complexidade; Paradigma tecnológico

Abstract: Weather information is configured as a multi-dimensional issue anchored on environmental aspects, political, economic and socio-cultural being of extreme importance the strengthening of processing mechanisms and exchange this information in order that their efficient and equitable dissemination is assured. Based on these premises, the article aims to explore the dissemination of meteorological information in the perspective of the Castells technological paradigm and in the Morin complexity paradigm. For this, through a bibliographical research, it was verified that Meteorology and meteorological information present technological customization, as a result of the advance and update of meteorological instruments and sources of information, with the media being the main channels for the dissemination of this information. As a research object, meteorological information aggregates inter and transdisciplinarity, and for it to be effective within the perspective of its communication, it must be structured in terms of content and dissemination strategies.

Keywords: Dissemination of information; Weather information; Weather; Paradigm of complexity; Technological paradigm

1. Introdução

A revolução industrial foi, nos séculos XVIII e XIX, responsável por diversas mudanças estruturais em todo o mundo, acelerando o processo de globalização, o crescimento do capitalismo, a disputa em um mercado competitivo e, assim, a produção e o interesse por pesquisas em várias áreas do conhecimento. Esta época impulsiona o desenvolvimento de uma nova configuração de sociedade - aprofundada mais tarde, no fim do século XX -, que é pautada por transformações tecnológicas, tendo, como um dos insumos básicos, a informação. Atualmente, esta última vem conquistando espaço de destaque e ampliando valor na sociedade moderna por ser um instrumento que contribui com o desenvolvimento de diversos campos sociais, com destaque para as influências em questões socioculturais, econômicas e tecnológicas.

A caracterização da informação se dá por múltiplos aspectos relevantes, presentes em diferentes tipos de suportes ou formatos que podem ser, eles mesmos, fontes de informação formais e informais.

Le Coadic (2004) define informação como “[...] um conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impressa ou numérica), oral ou audiovisual” e continua, dizendo que “a informação comporta um elemento de sentido. É um significado transmitido a um ser consciente por meio de uma mensagem inscrita em um suporte especial-temporal: impresso, sinal elétrico, onda sonora, etc.”. O conceito de informação, portanto, é vasto, pois ela pode ser qualquer coisa que traga um conhecimento, um aviso, um lembrete, ou seja, tudo aquilo que possa servir para realização de um ato ou satisfazer a necessidade de um indivíduo. Podemos dizer que a informação nos rodeia em tudo e qualquer lugar e torna-se indispensável, ou, como define McGarry (1999), “informação é o termo que designa o conteúdo daquilo que permutamos com o mundo exterior ao ajustar-nos a ele, e que faz com que nosso ajustamento seja nele percebido”. Corroborando esta lógica conceitual de informação, Silva e Ribeiro (2002), por sua vez, assinalam que ela pode ser considerada um “conjunto estruturado de representações mentais e emocionais codificadas (signos e símbolos) e modeladas com/pela interação social, passíveis de serem registadas num qualquer suporte material e, portanto, comunicadas de forma assíncrona e multi-direcionada”.

Assim como a informação e sua relação com a sociedade, a questão climática - com suas consequências geopolíticas e ambientais - é um tema de grande discussão e repercussão na esfera global, sendo tema nuclear em diversas conferências nacionais e internacionais - a exemplo das COP (*Conference of the parties*) -, na medida em que sua alteração/desequilíbrio é considerada uma das maiores preocupações das últimas décadas. Sendo a informação meteorológica conectada diretamente às discussões sobre as estratégias de proteção da vida (sociopolíticas) e da infra estrutura física das nações (socioeconômicas) - em decorrência da vulnerabilidade da sociedade aos impactos climáticos, da produção econômica e distribuição de recursos, entre outros aspectos -, torna-se imperiosa a disseminação da informação meteorológica de acordo com o contexto e a linguagem dos utilizadores.

Taddei (2008) reforça a afirmação anterior ressaltando que o fundamental para que a informação meteorológica seja eficaz em seu propósito comunicativo é que essa esteja estruturada “em termos de conteúdo e de estratégias de disseminação, em função das formas de pensamento e ação que caracterizam o seu público alvo, e não das formas de conhecimento que caracterizam o grupo que a produz”. O autor avalia que compreender de forma pormenorizada os contextos culturais, sociais e políticos em que as informações sobre o clima serão recebidas é uma tarefa difícil, tornando-se fundamental a cooperação entre os meteorologistas - principais produtores das informações meteorológicas -, e especialistas em comunicação e cultura.

De forma assertiva, em sua obra *Informar não é comunicar*, Dominique Wolton (2011) contribui afirmando que “não há informação sem um projeto de comunicação”. Segundo o autor, a informação se configura como uma mensagem, sendo a comunicação a relação, que é muito mais complexa.

Sendo assim, a informação meteorológica se configura como uma questão multidimensional, com inserção nos campos ambiental, político, econômico, sociocultural,

o que é caracterizado por sua complexidade e transversalidade, tanto no que se refere às suas possíveis formas de comunicação em diferentes contextos - tornando-se um grande desafio para quem produz e dissemina este tipo de informação - quanto no que se refere ao entrelaçamento e simbiose dos diferentes atores/grupos sociais/contextos sociais/grupos socioculturais. Haja visto a necessidade da comunicação desta se tornar efetiva e circunstanciada, com o propósito de transformação social e cultural, principalmente quando se concerne na mitigação dos problemas relacionados ao meio ambiente.

Cabe ressaltar, ainda, a influência das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na disseminação da informação, resultando em uma verdadeira revolução tecnológica. Nesse contexto, há “a comunicação de muitos com muitos, num momento escolhido, em escala global” (CASTELLS, 2000), o que permite-nos inferir que a nova configuração tecnológica trazida pelas TICs impactou diretamente a sociedade como um todo, proporcionando a ampliação do acesso e utilização da informação meteorológica, substituindo o paradigma de posse para o paradigma de acesso e uso da informação.

Contudo, torna-se necessária não só a disseminação da informação por diferentes canais, - formais ou informais - mas também a mediação da informação meteorológica pelos profissionais envolvidos, visando a geração do conhecimento dentro de uma perspectiva holística e integradora.

Diante das considerações abordadas anteriormente, o presente artigo procura, como objetivo geral, explorar a disseminação da informação meteorológica na perspectiva do paradigma tecnológico de Manuel Castells e do paradigma da complexidade de Edgar Morin, constituindo, para isso, como objetivos específicos: a) traçar alguns aspectos referentes a gênese e evolução da Meteorologia, apresentando suas mudanças; b) apresentar as principais fontes de disseminação da informação meteorológica e c) identificar os contributos dos paradigmas tecnológico e da complexidade na disseminação da informação meteorológica.

A metodologia utilizada foi o levantamento bibliográfico, em fontes nacionais e internacionais, em fontes bibliográficas primárias (livros, periódicos, anais de congressos, teses e dissertações e documentos eletrônicos da Internet, dentre outros documentos congêneres), secundárias (bases de dados textuais e referenciais como: *Library and Information Science Abstracts - LISA*, *Web of Science*, *The Scientific Electronic Library Online - SciELO*, Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), *Scopus*, Periódicos Capes, Biblioteca do Conhecimento *Online - B-on*, dentre outras) e terciárias (bibliografias, catálogos coletivos, diretórios e outros)

2. A Meteorologia e a informação meteorológica

A Meteorologia - enquadrada cientificamente como uma das áreas responsáveis pelo estudo da atmosfera terrestre - é considerada uma área interdisciplinar inserida no campo das Ciências Atmosféricas, constituindo-se em um campo de investigação consolidado, nos quais os profissionais licenciados nesta última são titulados como meteorologistas. As investigações sobre a Meteorologia se iniciaram há mais de dois milênios, no entanto, com o advento das tecnologias de informação e comunicação, houve a otimização do intercâmbio de dados meteorológicos e a disseminação da informação meteorológica de

forma rápida e eficaz. Um dos objetivos da Meteorologia é investigar os fenômenos relacionados com a atmosfera, como por exemplo da umidade do ar, temperatura, pressão atmosférica, poluição, entre outros, sendo esta área ancorada nos estudos sobre as questões ambientais.

Segundo Oliveira (2009), durante a maturação da Meteorologia no tempo e no espaço, como ciência, podemos afirmar que a preocupação com as questões envolvendo as previsões meteorológicas começaram na Antiguidade. Os babilônios observavam os padrões das nuvens e se guiavam através da astrologia, para previsões do tempo. Já os chineses elaboraram um calendário solar e faziam observações da natureza, de modo a ter uma previsão mais certa. Nos países islâmicos, era utilizado o astrolábio e técnicas de observações dos ventos para definir as tendências climáticas. A autora ainda afirma que, no mundo ocidental, o início do estudo sobre o meio ambiente atmosférico data de meados do século IV a.C, quando o filósofo grego Aristóteles buscou reunir todo o conhecimento existente sobre o tempo e o clima, discorrendo sobre eventos como as nuvens, a chuva, a neve, o vento entre outros, em sua obra intitulada *Meteorologica*, tirando o tema da obscuridade mitológica, sendo que a explicação filosófica e especulativa dos fenômenos atmosféricos foi aceita por cerca de 2 mil anos (OLIVEIRA, 2009).

Fig. 1 – Capa da publicação *Meteorologica* de Aristóteles – 340 a.C. (OLIVEIRA, 2009)



Com o aperfeiçoamento das tecnologias e técnicas de previsão do tempo, a área da Meteorologia foi impactada pela revolução tecnológica, na qual é evidenciada por Bambini e Furtado (2010) com a apresentação de alguns fatos históricos:

- Século XVII: invenção de vários instrumentos de medição como o barômetro e ou termômetro.
- Século XIX: a Meteorologia teve novo impulso com a invenção de instrumentos mais modernos para medição e do telégrafo aliada à sua ampla utilização por redes de observação meteorológica. Estas condições

tornaram possível a geração de mapas sinópticos de previsão e a criação de sistemas de monitoramento e alarmes;

- A evolução tecnológica e as formas institucionais criadas para o fornecimento de serviços meteorológicos – notadamente marcadas pelas redes de observação apoiadas pelo telégrafo – fornecem elementos para entender a evolução das técnicas utilizadas para atividades de previsão do tempo nos séculos XIX e XX.
- No século XX, a evolução tecnológica, calcada no desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação, permitiu o desenvolvimento de modelos matemáticos de previsão do tempo. O desenvolvimento do computador ENIAC, na década de 1950, possibilitou o cálculo da primeira previsão numérica do tempo.

Tecnologias avançadas foram criadas para que a informação meteorológica fosse coletada de forma mais eficiente pelos profissionais ligados à área, a exemplo do satélite polar, do balão e da boia meteorológica, do pluviômetro, das estações automáticas de coleta de dados sobre o tempo, dos aviões e navios de pesquisa, entre outras. Silva e Santos (2005) destacam, por exemplo, o papel primordial do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) através do Centro de Previsões de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), que trouxe para o Brasil a tecnologia mais avançada em previsão meteorológica através de modelos numéricos e passou a disponibilizar produtos e serviços de informação de alta qualidade e confiabilidade tanto para a comunidade científica como para o público em geral.

A respeito especificamente do conceito de informação meteorológica, Carfan e Nery (2013) afirmam que esta se apresenta como "boletins meteorológicos, análises, previsões e quaisquer outros elementos de informações relativas às condições meteorológicas".

Atualmente, existem várias fontes de informação na área de Meteorologia, a exemplo dos boletins meteorológicos produzidos pelas instituições de previsão do tempo como o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e os boletins do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), este último localizado no Brasil. Ambas as instituições apresentam em sua equipa de investigadores, não apenas profissionais da área de Meteorologia, mas também de Geografia, Geologia, Oceanografia, Biologia Marinha e Astronomia, as quais contribuem para produção de conhecimento técnico e científico na área das Ciências Atmosféricas, com a elaboração de artigos científicos, teses, dissertações, relatórios científicos e técnicos, entre outros documentos, podendo estes últimos serem consultados nas referidas bibliotecas de ambas as instituições.

A Biblioteca Nacional de Meteorologia, vinculada ao INMET, reúne um acervo de obras raras com mais de 20 mil volumes, sendo que a instituição também mantém o maior acervo de dados climáticos do Brasil.

Cabe ressaltar ainda o papel das Universidades no que se refere ao desenvolvimento de investigações de alto nível na área da Meteorologia, bem como na qualidade da produção científica dos profissionais que as compõem, da infraestrutura e da visibilidade internacional. Damos dois exemplos: 1) o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, no qual um dos programas de pós-graduação (mestrado/doutoramento) é na área da Meteorologia, sendo que este é considerado o

programa com nota máxima na área¹, de acordo com a avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), responsável pela avaliação dos programas de mestrado e doutoramento no Brasil e; 2) as investigações da Universidade de Aveiro (U.A), desenvolvidas no Departamento de Física, no qual curso de Licenciatura na área da Meteorologia e pós-graduação (Mestrado em Meteorologia e Oceanografia Física), fortalecem a área dentro do cenário de investigação internacional.

As associações profissionais da área de Meteorologia, além de contribuir para a formação profissional complementar dos licenciados, fazem a divulgação de eventos científicos nas diversas linhas de investigação que compõem a área. Destacamos a Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica, que promoveu, em março de 2015, o 9º Simpósio de Meteorologia e Geofísica e o 16º Encontro Luso-Espanhol de Meteorologia, sendo os temas deste último: “Meteorologia, Clima e Saúde” e “Geofísica, Energia e Poluição”, e a Sociedade Brasileira de Meteorologia (SBMET).

Fundada em 1919 e sediada em Boston, Massachusetts, a American Meteorological Society (AMS), é uma organização com mais de 11.000 membros, que promove o desenvolvimento e a disseminação da informação e educação política sobre a atmosfera e as ciências oceânicas e hidrológicas e o avanço de suas aplicações profissionais. A AMS é responsável pela publicação de nove periódicos sobre a atmosfera e assuntos afins, como das áreas de Oceanografia e a Hidrologia - nos formatos impressos e online - além de promover a divulgação e o patrocínio de eventos científicos, bem como oferece inúmeros produtos e serviços dentro do âmbito das Ciências Atmosféricas.

Segundo Campello (2000a), os eventos científicos podem desempenhar diversas funções, como o aperfeiçoamento dos trabalhos que são apresentados através da avaliação dos pares, contribuindo para a melhoria da qualidade das investigações; oportunidade de traçar o estado da arte de uma determinada área, permitindo examinar tendências e perspectivas e representa um canal de comunicação informal na medida que oferece aos participantes a oportunidade de se comunicarem pessoalmente com seus pares, fortalecendo o processo de comunicação científica. Entre as conferências promovidas pela AMS destacamos as seguintes conferências:

- The 44th Conference on Broadcast Meteorology - 15 a 17 de junho de 2016, Austin, Texas;
- The 32nd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology - 17 a 22 de abril de 2016, San Juan, Porto Rico;
- The 32nd Conference on Agricultural and Forest Meteorology - 20 a 24 de junho de 2016, - Salt Lake City, Utah;
- The 22nd Symposium on Boundary Layers and Turbulence; 20 a 24 de junho de 2016, - Salt Lake City, Utah;

¹ O Programa de Pós-Graduação (mestrado/doutoramento) em Meteorologia apresenta nota 7, numa escala de 1 a 7, sendo que os programas com notas superiores a 6 apresentam qualidade internacionalmente reconhecida.

- The 3rd Conference on Atmospheric Biogeosciences; 20 a 24 de junho de 2016, - Salt Lake City, Utah;
- The 17th Conference on Mountain Meteorology - 27 de junho a 01 de julho de 2016, Burlington, Vermont.
- The 28th Conference on Severe Local Storms - 7 a 11 de novembro de 2016, Portland, Oregon.
- The 21st Conference on Satellite Meteorology, Oceanography and Climatology and the 20th Conference on Air-Sea Interaction - 14 a 19 de agosto de 2016, Madison, Wisconsin.

Em nível internacional, temos a contribuição da WMO - World Meteorological Organization, que além de produzir produtos e serviços de informação na área, apresenta como objetivos: facilitar o rápido intercâmbio entre os países no que se refere as informações meteorológicas; fortalecer a aplicação da meteorologia à navegação marítima, aérea e à agricultura; estabelecer uma rede de estações meteorológicas e intensificar as investigações nesse domínio do conhecimento².

Vinculada ao Governo Federal dos Estados Unidos da América (EUA), a National Aeronautics and Space Administration (NASA) é uma instituição de grande prestígio internacional, sendo que esta desenvolve pesquisa de alto nível e tecnologias dentro do âmbito da Astronomia, sendo que esta última está ligada diretamente a Meteorologia. Um dos programas desenvolvidos pela NASA é o *Earth Observing System (EOS)* que é composto por uma série de satélites artificiais. As suas missões e instrumentos científicos são voltados para a observação de longo alcance da superfície da Terra, bem como sua biosfera, atmosfera e seus oceanos. Recentemente a NASA disponibilizou na internet, uma biblioteca sonora³ com mais de 60 registros de missões históricas e atuais ao espaço, no qual o usuário pode acessá-las utilizando a plataforma online *Soundcloud*.

Campello (2000b) afirma que as organizações constituem-se importante fontes de informação. A autora ainda ratifica que o acesso às informações de uma organização pode se dar através dos indivíduos a ela ligados ou dos documentos gerados por ela, na medida que algumas organizações, por sua natureza, têm na divulgação de informações, sua própria razão de ser.

Os jornais, televisão, rádio, sites, redes sociais como o facebook e o twitter, mensagens via telemóvel e outros dispositivos móveis, também se configuram como importantes canais onde a informação meteorológica é comunicada. Nave, Schmidt e Pato (2002) corroboram com a afirmação anterior, atestando que "as fontes de informação sobre alterações climáticas apontadas como mais importantes tendem a ser os meios de comunicação social".

Segundo um estudo feito por Amaral e Rubin (2012), o serviço de meteorologia ocupa um espaço de cerca de um terço nos telejornais da América do Norte e na Europa.

² Informações extraídas no site da WMO.

³ Disponível em: <<https://soundcloud.com/nasa>>. [Consult. 1 nov. 2016].

As autoras ainda afirmam que, no Brasil, o serviço de previsão do tempo desenvolveu-se regularmente na imprensa brasileira e atualmente é disponibilizado, diariamente, em jornais, televisão, rádio, sites e até por mensagem via telemóvel.

O Jornal Zero Hora, localizado na cidade de Porto Alegre, na região Sul do Brasil, abriu um espaço chamado *De olho no tempo* para que o leitor envie fotos do tempo em sua cidade. Essa interação com o leitor também ajuda na disseminação das informações climáticas. (AMARAL e RUBIN, 2012).

A rede de radares no Brasil da Aeronáutica fornece informações sobre as condições meteorológicas dos aeroportos brasileiros, através da divulgação de imagens de satélite, cartas meteorológicas, entre outros documentos. Apresenta ainda um blog de acesso a documentos na íntegra, notícias, vídeos e imagens.

3. Disseminação da informação meteorológica e os contributos dos paradigmas tecnológico e da complexidade

Antes de iniciar a discussão sobre os contributos dos paradigmas tecnológico de Manuel Castells e da complexidade de Edgar Morin na disseminação da informação meteorológica, considera-se relevante evidenciar os aspectos conceituais que envolvem a disseminação da informação, sendo, este último, um eixo temático de ampla abordagem, principalmente nas Ciências da Informação.

Na concepção de Barros (2003, p.41) “quando se fala em disseminação da informação significa em alguma medida divulgar, difundir, propagar, mediante condições e recursos de que se cerca”. Já para Carvalho (2006:17) “Disseminação é fazer chegar a informação às mãos dos utilizadores de grupos de determinado campo de pesquisa que trabalha assuntos especiais.” Contudo, a disseminação da informação é definida como a maneira de estender a informação por qualquer que seja o meio ou o suporte, o importante é que a informação seja propagada.

Partindo do contexto informacional de disseminação da informação, são direcionados quatro elementos fundamentais:

Fontes de Disseminação - a atividade de organização ou criação de um novo conhecimento para conduzir a atividade de disseminação; -O Conteúdo - que é disseminado em diferentes suportes; -Meios de Disseminação - meios pelos quais o conhecimento ou produto está descrito e transmitido; - Uso - da informação ou produto disseminado (CARVALHO, 2006:19).

Também a disseminação da informação envolve dois aspectos fundamentais, como mostra Barros (2003, p. 53): “do pressuposto de que há informações a serem disseminadas e que o próprio processo envolve estratégias e técnicas de comunicação”, que foram se adequando, às novas realidades ocorridas com o passar do tempo.

Segundo Oliveira (2000, p.1), a disseminação da informação “tem papel importante na construção do conhecimento e na formação da cidadania”. Esse serviço foi evoluindo com o passar do tempo e, com o advento das novas tecnologias, facilita e viabiliza a conexão entre a informação e seus respectivos utilizadores. Como mostra Carvalho (2006:18), “De

início, a disseminação foi usada para representar o sucesso de distribuição da informação. Atualmente, disseminação está articulada ao sentido de uso da informação. Posteriormente, passam a exigir um refinamento na implementação real”. No começo do processo de implantação do serviço de disseminação da informação, este visava a representação do sucesso informacional, atualmente a disseminação está vinculada ao uso das informações.

É notável que a disseminação da informação ou mesmo a divulgação e difusão da informação são equivalentes, como retrata Lara e Conti (2003:26), ao assinalar que: “Disseminar informação supõe tornar público a produção de conhecimentos gerados ou organizados por uma instituição”. O auxílio da tecnologia possibilitou a disseminação da informação, ultrapassando os limites das unidades de informação estendendo através das redes de computadores, tornando assim uma sociedade informatizada, desta maneira ocorrerão sempre mudanças no ambiente informacional fazendo com que, cada vez mais as informações sejam acessíveis à população, nesse sentido contribuindo para a formação da cidadania.

[...] Uma das principais metas de qualquer sociedade que esteja lutando pelo desenvolvimento é o fortalecimento de todos os seus cidadãos, por meio do acesso e utilização da informação e do conhecimento [...] e particularmente às redes de informação digitais globais exemplificadas pela internet, são essenciais para alcançar essa meta. (UHLIR, 2006:21 *apud* CUNHA, 2006:100)

Por isso entende-se que o desenvolvimento do cidadão dar-se-á pelo acesso que ele tem às informações, como relata Barros (2003:18), “Ora pode-se entender o desenvolvimento como sendo o avanço do conhecimento, valor humano fundamental alcançado por meio da capacidade de cidadãos bem informados”. Contudo, pode-se afirmar que a informação transforma o ser humano, desde o modo de pensar, falar, agir e de conviver na sociedade, tudo isso graças à disseminação da informação que proporciona uma evolução cognitiva, devido à possibilidade desta (a informação) ser alcançada com maior facilidade pelos utilizadores, sejam eles de quaisquer classes, tanto econômicas quanto culturais, ou seja, independentemente de seu grau de conhecimento prévio.

Diante dos aspectos mencionados, podemos evidenciar alguns contributos dos paradigmas tecnológico de Manuel Castells e da complexidade de Edgar Morin, por considerarmos a disseminação da informação meteorológica como um fenômeno ancorado nesses dois paradigmas, na medida que a informação meteorológica está imbuída de fatores sociais, culturais, econômicos, políticos, bem como em novas condições tecnológicas.

O norte-americano Thomas Samuel Kuhn (1922-1996), físico e filósofo da ciência, na sua obra intitulada *A Estrutura das Revoluções Científicas* definiu como paradigma “as realizações científicas que geram modelos que, por período mais ou menos longo e de modo mais ou menos explícito, orientam o desenvolvimento posterior das pesquisas exclusivamente na busca da solução para os problemas por elas suscitados.” Outros autores, como Silva (2006) apreendem paradigma como um modo de ver/pensar e de agir comum a uma ampla maioria de cientistas (dentro do seu campo disciplinar específico) de diferentes línguas e nacionalidades, distribuídos por mais de uma geração.

Considerando as acepções apresentadas anteriormente, Morin (2008), define o paradigma da complexidade como:

[...] uma forma de ver o mundo que advém, entre outras coisas, do reconhecimento de uma hipercomplexidade do real, cada vez mais revelada pelos avanços da ciência, exigindo um outro modo de articulação do conhecimento que coloque em ressonância problemas oriundos de saberes múltiplos tais como a arte, a filosofia e as ciências. (MORIN, 2008).

Sendo assim, a área de meio ambiente, se apresenta com uma configuração inter e transdisciplinar, sendo a Meteorologia um dos seus pilares, caracterizando-se como uma ciência vasta e complexa, pois a atmosfera é muito extensa, variável e local de um grande número de fenômenos. Morin (2008) é categórico, ao inferir que "as ciências da terra encaram o nosso planeta como um sistema complexo que se autoproduz e se auto-organiza; elas articulam entre elas as disciplinas outrora separadas, como eram a geologia, a meteorologia, a vulcanologia, a sismologia, etc."

E sobre a área de meio ambiente, Caribé (1992:41), assinala que a área:

[...] leva em consideração conceitos científicos, sociais, religiosos e filosóficos, inclui valores políticos e econômicos e discute conceitos das ciências físicas e biológicas. Os assuntos de meio ambiente estão ligados à área científica, médica e de engenharia, tais como Geologia, Geografia, Química, Biologia, Hidrologia, Engenharia Química, Engenharia Ambiental, Meteorologia, Engenharia Sanitária, Pesquisa Operacional e outras. Envolvem também as ciências sociais com aspectos econômicos, política econômica, gerenciamento e administração, política governamental e implicações sociais. Para se desenvolver qualquer estudo sistemático na área, são necessários parâmetros e conceitos pertencentes a várias ramificações da ciência e tecnologia.

A inter e transdisciplinaridade da área de meio ambiente podem acarretar na fragmentação e dispersão da informação meteorológica, podendo influenciar na disseminação dessa informação, sendo necessário um paradigma de cooperação das diversas áreas do conhecimento ligadas a área ambiental.

Outro aspecto a ser evidenciado é a questão da credibilidade e confiabilidade na disseminação da informação meteorológica. Mariotti (2007) afirma que os estudos sobre a complexidade e a teoria do caos, identificaram o chamado efeito-borboleta, inferido a partir de pesquisas meteorológicas, sendo que a explicação dada é que pequenas variações numa das partes de um sistema complexo podem se avolumar e levar a consequências de grandes proporções.

Dessa forma, uma informação meteorológica produzida sem o devido rigor metodológico e sem convergência com uma determinada realidade local, disseminada por uma determinada fonte de informação, pode acarretar problemas a nível global.

O paradigma da complexidade e o paradigma tecnológico seguem matrizes distintas, porém Castells (2000) compreende que, a partir das mudanças decorrentes da combinação entre os fatores socioculturais, econômicos e políticos e a lógica possibilitada pelas TICs, o paradigma tecnológico comporta o paradigma da complexidade, sendo o paradigma tecnológico caracterizado pelo autor como:

[...] um agrupamento de inovações técnicas, organizacionais, administrativas inter-relacionadas cujas vantagens devem ser descobertas não apenas em uma nova gama de produtos e sistemas, mas também e sobretudo na dinâmica da estrutura dos custos relativos de todos os possíveis insumos para produção. Em cada novo paradigma, um insumo específico ou conjunto de insumos pode ser descrito como o “fator-chave” desse paradigma caracterizado pela queda dos custos relativos e pela disponibilidade universal. (CASTELLS, 2000:107).

Com o avanço e atualização dos instrumentos meteorológicos, bem como o advento das TICs, as informações meteorológicas podem ser acessadas em qualquer lugar e a qualquer hora, ou seja, as informações chegam mais rápido ao utilizador. Uma das peculiares do paradigma tecnológico de Castells (2000) é o uso dos *media* no processo de comunicação e a maior interatividade proporcionada. O autor assevera que “as pessoas integraram as tecnologias nas suas vidas, ligando a realidade virtual com a virtualidade real, vivendo em várias formas tecnológicas de comunicação, articulando-as conforme as suas necessidades”. Este fato acontece dentro do âmbito da área de Meteorologia, a exemplo da possibilidade de uso de diferentes tecnologias, para disseminação, acesso, uso e compartilhamento das informações sobre o tempo e clima, garantindo a efetividade na sua comunicação. O autor reitera que:

a comunicação constitui o espaço público, ou seja, o espaço cognitivo em que as mentes das pessoas recebem informação e formam os seus pontos de vista através do processamento de sinais da sociedade no seu conjunto. Por outras palavras, enquanto a comunicação interpessoal é uma relação privada, formada pelos atores da interação, os sistemas de comunicação midiáticos criam os relacionamentos entre instituições e organizações da sociedade e as pessoas no seu conjunto, não enquanto indivíduos, mas como receptores coletivos de informação, mesmo quando a informação final é processada por cada indivíduo de acordo com as suas próprias características pessoais (CASTELLS e CARDOSO, 2005:23).

Para enfatizar os contributos do paradigma tecnológico na área de Meteorologia, a seguir apresentaremos as cinco características deste paradigma à luz da disseminação da informação meteorológica:

- 1) Informação como matéria-prima: considera-se que a informação meteorológica é a base do trabalho de quem a produz, assim como de quem a dissemina em diferentes fontes de informação, sejam estas formais ou informais.
- 2) Penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias: Taddei (2008) afirma que a informação meteorológica, quando chega aos locais de uso, se acopla a tentativas locais de resolução de problemas. A chance de um uso eficaz da informação aumenta se esse acoplamento for facilitado, sendo que as novas tecnologias permitiram uma disseminação mais eficiência da informação meteorológica.
- 3) Lógica de redes: a produção, busca, acesso, uso, disseminação e compartilhamento da informação meteorológica, deve ser feita de acordo com o contexto de utilização desta informação. Dentro desta perspectiva, Taddei

(2008) ressalta que o processo comunicativo será mais eficiente se quem emite a mensagem conhece e interage com o receptor o suficiente para adequar a mensagem às suas necessidades e particularidades.

4) Flexibilidade: Na disseminação da informação meteorológica, a diminuição da barreira linguística torna-se pertinente, principalmente pelas fontes de informação de maior alcance da população. Trigueiro (2005) reforça a afirmação anterior, ressaltando que “é preciso comunicar esse saber, traduzi-lo sem o peso do jargão ecológico-científico, torná-lo inteligível ao maior número de pessoas”.

5) Convergência de tecnologias específicas para um sistema integrado: A área de Meteorologia, por ser um campo do conhecimento análogo à outras áreas do saber, pode integrar-se a outras tecnologias específicas, a exemplo dos produtos e serviços de informação produzidos na área de Oceanografia, para prevenção de maremotos, da Geologia, na disseminação da informação sobre sismos, entre outras, com o objetivo de viabilizar um sistema de informação integrado entre as áreas.

Pelo exposto nesta seção, a disseminação da informação meteorológica agrega características tanto do pensamento complexo de Morin (2008), como também dos elementos defendidos por Castells (2000), acerca do paradigma tecnológico.

4. Considerações finais

Como vimos, a disseminação da informação expandiu o conhecimento à sociedade e, com o advento das tecnologias da informação e comunicação, fez com que as práticas de disseminar a informação se tornassem mais ágeis e eficientes, facilitando o acesso do público a ela, afinal a informação é fator essencial para o convívio na sociedade atual, a qual Castells (2000) intitula sociedade em rede.

A informação é um recurso inter, multi e transdisciplinar, utilizado em todos os campos e áreas do conhecimento, mas focamos a discussão dentro do âmbito da área de Meteorologia, sendo que este trabalho apresentou, como objetivo nuclear, discutir as contribuições dos paradigma tecnológico de Manuel Castells e da complexidade de Edgar Morin, no que se refere à disseminação da informação meteorológica.

Sendo a área de Meteorologia e, conseqüentemente, a informação meteorológica ancoradas no paradigma tecnológico e da complexidade, esta área ligada diretamente as Ciências Atmosféricas, apresenta uma personalização tecnológica, em decorrência dos avanços e atualizações dos instrumentos meteorológicos, sendo que esses fatores influenciaram na disseminação da informação meteorológica em diversas fontes, a exemplo dos boletins meteorológicos, jornais, televisão, rádio, plataformas digitais, entre outras.

Foi constatado através do levantamento bibliográfico, que os *media* se configuram como o principal canal de disseminação da informação meteorológica, em decorrência do seu amplo alcance, proporcionando um espaço de disseminação, interpretação, compartilhamento e discussão das ideias propostas por diferentes atores sociais.

Enquanto objeto de investigação, a informação meteorológica agrega a inter e transdisciplinaridade, e para que a mesma seja eficaz dentro da perspectiva de sua comunicação, deve ser estruturada em termos de conteúdo e estratégias de disseminação, algo que pode ser otimizado através da mediação dos produtores e disseminadores dessa informação, visando atender as necessidades informacionais dos utilizadores em diferentes contextos.

Por se tratar de uma questão multidimensional, a exemplo dos aspectos ambientais, socioculturais, políticos, econômicos que a norteiam, é de importância imperiosa o fortalecimento dos mecanismos de processamento e intercâmbio das informações meteorológicas, a fim de assegurar uma disseminação eficiente e equitativa, pois as alterações climáticas se configuram como um dos maiores riscos enfrentados pela humanidade.

Dessa forma, a necessidade do desenvolvimento de tecnologias e maior interação e dinamicidade na disseminação da informação meteorológica com o apoio de áreas convergentes à ciência da Meteorologia, torna-se uma necessidade latente no mundo contemporâneo, diante do fenômeno da desinformação.

Referências bibliográficas

AMARAL, Márcia Franz; RUBIN, Anaqueli

2012 *Jornalismo e Meteorologia: tensões e distensões. Revista Comunicação Midiática*. 7:3 (2012) 70-88.

BAMBINI, M.D; FURTADO, A. T.

2010 *Redes observação e a evolução tecnológica contribuindo para o desenvolvimento de modelos matemáticos na Meteorologia no século XX*. [S. l.]:CPA/UNICAMP, 2010.

BARROS, Maria Helena Toledo de

2003 *Disseminação da informação: entre a teoria e a prática*. Marília: UNESP, 2003.

CAMPELLO, Bernadete Santos

2000 Encontros científicos. In *Fontes de informação para pesquisadores e profissionais*. Org. Bernadete Santos Campello, Beatriz Valadares Cendón, Jeannette Marguerite Kremer. Belo Horizonte: UFMG, 2000, cap. 4, p. 55-71.

CAMPELLO, Bernadete Santos

2000 Organizações como fonte de informação. In *Fontes de informação para pesquisadores e profissionais*. Org. Bernadete Santos Campello, Beatriz Valadares Cendón, Jeannette Marguerite Kremer. Belo Horizonte: UFMG, 2000, cap. 2., p. 35-48.

CARFAN, Ana Cláudia; NERY, Jonas Teixeira

2013 *Glossário de termos técnicos em Meteorologia e Climatologia*. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale

1992 Subsídios para um sistema de informação ambiental no Brasil. *Ciência da Informação*. Brasília. 21:1 (jan./abr.1992) 40-45.

CARVALHO, K. de

2006 Disseminação da informação e biblioteca: passado, presente e futuro In *O ideal é disseminar: novas perspectivas, outras percepções*. Org. Kátia de Carvalho, A. F. Schwarzmülle. Salvador: EDUFBA, 2006, p. 9-27.

CASTELLS, M.

2000 *A Sociedade em rede. Vol. 1 - A Era da informação: economia, sociedade e cultura*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

CASTELLS, M.; CARDOSO, G., org.

2005 *A Sociedade em Rede: do conhecimento à acção política*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2005.

LE COADIC, Y. F.

2004 *A Ciência da Informação*. 2ª ed. Ver. e atualizada. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2004.

CUNHA, Vanda Angélica da

2006 Questões e estratégia do processo de disseminação da informação em bibliotecas públicas: um estudo de caso. In *O ideal é disseminar: novas perspectivas, outras percepções*. Org. Kátia de Carvalho, A. F. Schwarzmülle. Salvador: EDUFBA, 2006, p. 97-114.

KUHN, Thomas S.

2000 *A Estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

LARA, Marilda Lopes Ginez de; CONTI, Vivaldo Luiz

2003 Disseminação da informação e usuários. *São Paulo em Perspectiva*. 17:3/4 (2003) 26-34.

MARIOTTI, Humberto

2007 *Pensamento complexo: suas aplicações à liderança, à aprendizagem e ao desenvolvimento sustentável*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

MCGARRY, K.

1999 *O Contexto dinâmico da informação: uma análise introdutória*. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MORIN, Edgar

2008 *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

NAVE, J. G.; SCHMIDT, L.; PATO, J.

2002 *As Alterações climáticas no quotidiano: estudo comportamental de curta duração*. Lisboa: ISCTE, 2002.

OLIVEIRA, Fabíola

2009 *100 anos de Meteorologia no Brasil*. Brasília: INMET, 2009.

OLIVEIRA, Fabíola de

2009 *INMET: 100 anos de meteorologia no Brasil: 1909-2009*. Brasília: INMET, 2009.

OLIVEIRA, Maria Odaisa Espinheiro de

2000 A Disseminação da informação na construção do conhecimento e na formação da cidadania. In CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 19º, Porto Alegre, 2000 – *Anais*. Porto Alegre: XIX C. B. B. D., 2000.

SILVA, Maria Gertrudes Alvarez Justi da; SANTOS, Isimar de Azevedo

2005 *Previsões meteorológicas no Brasil: como se faz? porque melhoram tanto?*
Fortaleza: SBPC, 2005.

SILVA, Armando Malheiro da

2006 *A Informação: da compreensão do fenómeno e construção do objecto científico.*
Porto: Edições Afrontamento; CETAC.MEDIA, 2006.

SILVA, Armando Malheiro da; RIBEIRO, Fernanda

2002 *Das “Ciências Documentais” à Ciência da Informação: ensaio epistemológico para um novo modelo curricular.* Porto: Edições Afrontamento, 2002.

TADDEI, Renzo

2008 A Comunicação social de informações sobre tempo e clima: o ponto de vista do usuário. *Boletim SBMET*. São Paulo. (ago./dez. 2008) 1-11.

TRIGUEIRO, André

2005 *Mundo sustentável*. São Paulo: Globo, 2005.

WOLTON, Dominique

2011 *Informar não é comunicar*. Porto Alegre: Sulina, 2011.

Fernando Bittencourt dos Santos | fernandoubatuba@hotmail.com

Universidade do Porto - Faculdade de Letras

Fernanda Martins | martinsfernanda80@gmail.com

Universidade do Porto - Faculdade de Letras / CIC.Digital (Porto)