



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Instituto de Comunicação e Informação Científica
e Tecnológica em Saúde

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM SAÚDE

MONITORAMENTO DA GRIPE AVIÁRIA NO BRASIL *Proposta para desenvolvimento de SIG Web*

por

Maria Angela Pires Esteves

FIOCRUZ/ICICT

Projeto apresentado ao Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Informação Científica e Tecnológica em Saúde.

Orientadora: Maria Cristina Soares Guimarães
Doutora em Ciência da Informação

Rio de Janeiro, dezembro de 2007

SUMÁRIO

1. Introdução.....	03
2. Justificativa.....	06
2.1 Gripe Aviária.....	06
2.2 Sistemas de Informação Geográfica.....	10
3. Referencial teórico.....	13
4. Objetivos.....	19
4.1 Objetivo Geral.....	19
4.2 Objetivos Específicos.....	19
5. Metodologia.....	20
6. Resultados esperados.....	23
7. Bibliografia consultada.....	24
8. Cronograma.....	27
9. Orçamento.....	28

1 INTRODUÇÃO

A presente proposta é parte integrante do projeto de pesquisa institucional (ICICT/FIOCRUZ) denominado “Monitoramento de informação na sociedade de risco: o caso da gripe aviária”, que tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema *web* de monitoramento de risco da pandemia de *influenza aviária*, mais conhecida como gripe aviária.

A gripe aviária, causada pelo vírus *influenza*, ocorre naturalmente em aves silvestres. A variante H5N1 é mortal para as aves domésticas, e pode ser chegar na linha de transmissão aves – humano. Em humanos, se configura em infecção viral aguda do sistema respiratório, de distribuição global e elevada transmissibilidade. Desde o registro do primeiro caso em humanos, em Hong Kong, em 1997, a gripe aviária tornou-se uma ameaça global. Três são as principais razões de preocupação: não existe imunidade humana natural; não há vacina efetiva disponível, e alta taxa de mortalidade (55%, ou seja, 55 fatalidades para cada 1000 habitantes). Esses são indicativos que o vírus pode se espalhar rapidamente, com potenciais conseqüências que lembram a histórica Gripe Espanhola, de 1918, com 30 milhões de mortos.

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS (WHO, 2007), de 2003 até o dia 12 de novembro de 2007, foi confirmado um total de 335 casos em humanos, com 206 mortes. Os focos surgiram, primeiro na Ásia, depois na África, até chegar à Europa, em 2006. Chega a casa de milhares de toneladas as aves abatidas, silvestres e domésticas.

Cabe esclarecer que uma pandemia – espécie de epidemia global, sem fronteiras e generalizada, é um fenômeno complexo cujas conseqüências danosas somam óbitos, perdas financeiras e caos social. A se confirmar os modelos epidemiológicos prospectivos, a potencial futura pandemia poderá ser ainda mais catastrófica. Analistas estimam em 50 milhões o número de mortos. O mundo não estava preparado para enfrentá-la no início do século XX, e não está preparado para enfrentá-la neste início do século XXI.

Em 2006, o então secretário geral da Organização das Nações Unidas (ONU), Kofi Annan disse que quando ocorrer a primeira transmissão homem para homem, teremos apenas algumas semanas para evitar a disseminação da pandemia. Milhares de pessoas morrerão, os sistemas de saúde ficarão sobrecarregados, famílias serão dizimadas, transportes e comércio serão interrompidos, o progresso econômico e social regredirá. Faltarão leitos nos hospitais, enfermeiras, medicamentos, respiradores mecânicos nas unidades de tratamento intensivo, e funerárias.

Para fazer frente a esse risco, a OMS definiu períodos e fases a serem observadas no planejamento das respostas a uma pandemia de *influenza aviária*. A Fase 3 do *Alerta Pandêmico* representa a situação mundial na atualidade, o que significa que há a detecção de conglomerados de transmissão inter-humana com poucos casos e geograficamente localizados, indicativo que o vírus ainda não adquiriu boa adaptabilidade aos seres humanos. A OMS recomenda a contenção do novo vírus nos focos já identificados, juntamente com esforços para retardar sua propagação a fim de que se possa ganhar tempo para agilizar as medidas de preparação, das quais, a ainda distante vacina, é a mais importante.

Outra recomendação da OMS diz respeito a elaboração de planos de prevenção locais, ou seja, cada país deve considerar suas próprias peculiaridades e desenvolver estratégias de prevenção e preparação para uma possível pandemia. O Brasil tem seu plano divulgado na Internet (BRASIL, 2007).

Do ponto de vista epidemiológico, as epidemias e pandemias possuem três elementos básicos de investigação: pessoas, lugares e tempo. De forma clara, as condições de saúde são largamente determinadas por fatores ambientais, aqui incluídos o meio ambiente físico e sócio-cultural, os quais variam sobremaneira segundo o espaço geográfico. Assim, a própria mutação do vírus está associada às modificações na estrutura da sociedade, que favorecem a disseminação de uma nova cepa, em contextos ecológicos, sociais e espaciais concretos.

Daí a importância do uso de mapas geográficos na Epidemiologia. A capacidade de modelar o espaço é diretamente aplicável no entendimento da

variação espacial da doença, de seu relacionamento com fatores ambientais e com os sistemas de saúde. As epidemias têm um componente histórico (variável tempo), e também um componente geográfico (espaço). A vigilância em saúde tem sido a maior beneficiária dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), porque permitem avaliar hipóteses de riscos que envolvem questões ambientais, sócio-econômicas e de dinâmica de doenças bem como, o planejamento de ações de prevenção e controle (MEDRONHO, 1995; PINA, 1998; ROJAS et al., 1999, PEITER et. al., 2006; MAGALHÃES et al., 2006; MEDRONHO et. al., 2007).

A proposta ora apresentada “Monitoramento da Gripe Aviária no Brasil - Proposta para desenvolvimento de SIG Web” tem como objetivo principal a elaboração de mapas geográficos, por meio de um Sistema de Informação Geográfica na Internet (SIG Web), onde se busca explicitar a “geografia” das diversas ações relacionadas ao Plano de Preparação Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de *Influenza*.

Com a execução deste projeto objetiva-se dispor de um mecanismo que permita à sociedade o acesso às informações públicas de seu interesse sobre a pandemia de gripe aviária, por meio de uma perspectiva geográfica. O sistema deverá ainda ser útil para a tomada de decisões, propiciando aos gestores o acompanhamento das ações no âmbito do Plano Brasileiro.

Espera-se, nesse sentido, contribuir para o aprimoramento do Plano Brasileiro na busca de minimizar a incerteza que envolve a pandemia da gripe aviária, tornando-a um risco controlado, num futuro próximo.

2 JUSTIFICATIVA

2.1 Gripe Aviária

O Plano de Preparação Brasileiro para uma Pandemia de *Influenza* (BRASIL, 2006) apresenta um estudo de cenários pandêmicos de *influenza* no Brasil. Assim, por exemplo, assumindo-se um cenário com taxa de ataque de 25% num período de 5 a 8 semanas, é esperada a ocorrência de 37 milhões a 61 milhões de casos. Estima-se que, um total de 18 milhões de pessoas necessitará de atendimento por complicações em todo o Brasil.

Considerando-se as capitais brasileiras, o número de casos esperados na faixa etária mais afetada (15 a 59 anos) varia de 4,5 milhões a 10 milhões de doentes, sendo que, destes, espera-se de 500 mil a 2,5 milhões com algum tipo de complicação. Ainda de acordo com esse estudo, o número total de leitos requeridos no pico da epidemia para esta faixa etária, para as 27 capitais, seria de 1.000 a 200 mil. Esta análise preliminar indica ainda que, se houvesse disponibilidade de antivirais para o tratamento de todos os doentes, a taxa de hospitalização seria reduzida em 40%.

Em resumo, dadas as várias incertezas que permeiam uma pandemia de *influenza*, nenhum estudo pode ser considerado completamente preditivo e nenhum planejamento de controle pode ser identificado como ótimo. Ainda assim, esses possíveis cenários apontam para uma situação de baixa governabilidade por parte dos gestores públicos de saúde, dado o reconhecido e público “estado de doença” do setor de saúde no Brasil.

Nesse sentido, a ameaça de uma pandemia, com suas repercussões sociais, econômicas e de ordem pública, obriga os países a estar em alerta e a desenvolver estratégias que orientem a ação em situações de emergência (WHO, 2007).

A orientação da OMS é que todos os países desenvolvam um plano de contingência para responder à pandemia. O Plano de Preparação Brasileiro para uma Pandemia de *Influenza* cobre os seguintes temas: Vigilância da *Influenza*, Diagnóstico Laboratorial, Ações de Imunização, Vigilância Sanitária, Atenção à Saúde, Planejamento de Comunicação e Aspectos Jurídicos (BRASIL, 2006).

O objetivo principal do Plano de Preparação Brasileiro é impedir a entrada do vírus no Brasil e minimizar os efeitos da disseminação de uma cepa pandêmica em território nacional, e suas repercussões na economia e no funcionamento dos serviços essenciais do país.

O Brasil tem desenvolvido algumas atividades direcionadas a melhorar o conhecimento sobre a situação epidemiológica relacionada à *influenza aviária* e a capacidade de resposta frente a situações emergenciais. Destaca-se o trabalho em conjunto do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sobre a pesquisa de vírus *influenza* em aves migratórias, em parceria com a Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS (OPAS, 2007).

Outro destaque diz respeito ao Programa de Auto-Suficiência Nacional em Imunobiológicos (PASNI), do Ministério da Saúde (MS), com a ampliação da capacidade de produção nacional de vacinas, com ênfase na logística e na transferência de tecnologia para o Instituto Butantã, em São Paulo. Este ano, o Instituto Butantã inaugurou a primeira fábrica de vacinas contra o vírus *influenza*, que terá a capacidade anual de produzir até 40 milhões de doses (CASTRO, 2007).

O Ministério da Saúde também implantou, desde 2000, um Sistema de Vigilância da *Influenza* em âmbito nacional, cujos objetivos são monitorizar as cepas dos vírus da *influenza*¹ que circulam nas regiões brasileiras, responder a situações inesperadas, avaliar o impacto da vacinação contra a doença, acompanhar a tendência da morbidade e da mortalidade associadas à doença e produzir e disseminar informações epidemiológicas. É utilizada uma estratégia de

¹ Note-se que, no caso citado, é uma estratégia dirigida à *influenza*, e não particularmente a aviária.

vigilância sentinela, baseada numa rede de unidades de saúde (atenção básica e pronto-atendimentos) e de laboratórios de diagnóstico (BRASIL, 2006).

O Sistema de Vigilância da *Influenza* compreende unidades sentinelas, unidades de atenção básica, laboratórios estaduais, laboratórios de referência regional e laboratório de referência nacional.

As unidades de atenção básica compreendem em seu âmbito um conjunto de ações, de caráter individual e/ou coletivo, situadas no primeiro nível de atenção dos sistemas de saúde, voltadas para a promoção da saúde, prevenção de agravos, tratamento e reabilitação. A ampliação dessas ações se torna necessária para avançar na direção de um sistema de saúde centrado na qualidade de vida das pessoas e de seu meio ambiente, viabilizando, neste caso, a execução do Plano de Preparação para a Pandemia de *Influenza* no Brasil (BRASIL, 2006).

A organização da Atenção Básica, com base na Lei nº 8080, tem como fundamento os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), dentre eles a definição da Saúde como direito fundamental do ser humano; cabendo ao Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício, por meio de políticas econômicas e sociais que visem à redução de riscos de doenças e de outros agravos; no estabelecimento de condições que assegurem acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação da saúde individual e coletiva, ou seja, as ações do Plano de Preparação Brasileiro para uma Pandemia de *Influenza* estão voltadas para garantir os princípios constitucionais do SUS.

Cabe aos gestores e profissionais de saúde viabilizar a aplicabilidade dos protocolos previamente definidos, para diagnosticar as necessidades de investimento na saúde local, bem como garantir os fluxos de atendimento, com plano para referência e contra-referência, para os usuários acometidos. Assim, a participação dos gestores municipais, estaduais, do Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde e do Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Saúde é o ponto de destaque para impulsionar o componente executivo do Plano Brasileiro.

A alta letalidade dos casos de gripe aviária em humanos traz uma forte inquietação sobre o risco real de uma possível pandemia de infecção grave. No entanto, não se pode prever quando uma pandemia ocorrerá, qual será sua gravidade, e nem mesmo a exata identidade do vírus a ela relacionado (DONALÍSIO, 2005; DONALÍSIO, 2007; GRANATO et.al., 2007).

Com a implementação deste projeto espera-se contribuir para o aprimoramento do Plano Brasileiro e de que todos os atores envolvidos tenham acesso à informação sobre o tema, de forma rápida e eficiente, o que possibilitará uma tomada de decisões envolvendo ações preventivas; com intuito de que toda a incerteza que envolve a pandemia da gripe aviária seja um risco controlado, num futuro próximo.

É o que nos leva a acreditar nas definições de incerteza e risco apresentadas por Yvette Veyret (2007, p. 24) em que risco é uma "percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele"; e incerteza é a "possibilidade de ocorrer um acontecimento perigoso sem que se conheça sua probabilidade".

Portanto, não se trata mais de uma questão de se teremos uma pandemia, mas, sim, de quando e de que gravidade (SILVA, 2006).

A visualização do espaço, com a elaboração de mapas geográficos, por meio de um Sistema de Informação Geográfica na Internet (SIG Web), auxiliará no entendimento da variação espaço-tempo da gripe aviária e de seu relacionamento com os fatores ambientais, sociais e econômicos em uma única base de dados. Esse sistema proporcionará aos atores/gestores envolvidos acesso as informações sob uma perspectiva geográfica, possibilitando a elaboração de uma estratégia que permitirá uma rápida tomada de decisões.

2.2 Sistemas de Informação Geográfica

A dificuldade de atualização e cruzamento de informações pelos diversos setores da sociedade acelerou a necessidade de uma tecnologia nova e integradora. Assim, o Geoprocessamento surgiu com suas inúmeras aplicações permitindo o avanço dos projetos interdisciplinares, neste caso da Saúde e da Geografia.

O Geoprocessamento pode ser definido como o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica. Essas novas geotecnologias são compostas por soluções em equipamentos (*hardware*), programas (*software*) e equipes (*peopleware*) e base de dados que juntos se constituem em poderosas ferramentas para tomada de decisão (BARCELLOS e RAMALHO, 2002; FATOR GIS, 2007).

Dentre as geotecnologias estão os SIG - Sistemas de Informação Geográfica (ou *Geographic Information System* - GIS), a principal característica de um SIG é focalizar o relacionamento de determinado fenômeno da realidade com sua localização espacial, tornando-se um poderoso instrumento para o planejamento, monitoramento e avaliação dos programas de saúde; estabelecendo correlações espaço-temporais relevantes entre variáveis de diferentes origens e diversas escalas de medição, através da integração dos registros em uma única base de dados.

O estudo de Kadt e Tasca (1993) descrevem a utilização de um SIG na delimitação de pequenas áreas geográficas, não só por suas fronteiras tradicionais, mas também baseada em características ambientais e sócio-econômicas. Pois a população estaria sujeita a ambientes ecológicos e sócio-econômicos similares e compartilhariam as mesmas condições de vida.

Outro exemplo de aplicabilidade do uso de um SIG como ferramenta de análise e manejo foi na epidemia de *influenza* aviária ocorrida na Itália, entre os anos 1999 a 2001, quando da implementação do seu Plano de Contingência (EHLERS et. al, 2003).

Porém, com o avanço das Tecnologias de Informação, os recursos dos programas voltados para o contexto de SIG e a disseminação da Internet no cotidiano possibilitaram a interação com mapas na Internet.

Um SIG *Web* é um sistema de *software* (comercial ou acadêmico) que permite a criação de aplicações SIG na Internet. Uma aplicação SIG *Web* tem por característica disponibilizar na *Web* visualizações de informação geográfica, podendo possibilitar alguns tipos de interação com mapas, como por exemplo, zoom, consultas diversas e identificação dos atributos de cada elemento, permitindo que o usuário tenha acesso imediato a diversos níveis de informações georeferenciadas (SCHIMIGUEL et al., 2004), que neste projeto, serão sobre a gripe aviária.

Entende-se que geotecnologias, como o SIG *Web*, são ferramentas estratégicas cuja relação custo/benefício de implantação torna-se clara e os investimentos compatíveis com os orçamentos públicos. Sua eficiência e aplicação tornam-se transparentes e objetivas com a disponibilização de informações atualizadas, fidedignas e georeferenciadas. Possibilitam também, a racionalização do gasto público direcionando-o aos locais geográficos onde as ações são mais urgentes. (FONSECA e DAVIS, 1998; WUTKE et al., 2006).

O uso de um SIG *Web* envolve a interoperabilidade, ou seja, a habilidade de dois ou mais sistemas ou componentes de trocar informação e usar a informação que foi trocada; bem como a ampliação do acesso e de interação e rapidez na atualização dos dados, habilidades que são vitais para o caso de uma pandemia. O *software* a ser escolhido deverá seguir algumas das especificações do consórcio OGC (*Open Gis Consortium*), conhecidas como *OpenGis* para a publicação de mapas na Internet (MELO-JÚNIOR e CANDEIAS, 2005).

A literatura nacional já registra projetos exitosos com o uso de *software* livre de SIG *Web*, dos quais citam-se: *MapServer* usado por Mangabeira, Carvalho e Oshiro (2007) técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e também por Uchoa e Ferreira (2007) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), bem como o *Spring* - Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas que é um exemplo de *software*

proprietário que não possui finalidade comercial, desenvolvido pelo INPE (CAMARA et al., 1996).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Para compreender a relação saúde-espço é necessário entendê-la além dos seus conceitos abstratos. Um se traduz, segundo Duchade (1995), nas chamadas “condições gerais da existência”, nas quais a ausência de enfermidade é apenas um de seus pressupostos; o outro, visto como um produto material relacionado com outros elementos, dentre eles o homem, portanto, é um conjunto histórico de elementos e influências materiais em interação.

A Geografia através do seu instrumental teórico e analítico levará a compreender o processo de construção social da cidade e suas dimensões espaciais. A Epidemiologia, por sua vez, a auxiliará no entendimento da saúde-enfermidade. Ambas as ciências são fundamentais para tornar inteligível a produção e reprodução da vida no espaço.

As singularidades do espaço esquadriham na totalidade do território a complexidade da vida moderna onde a dimensão espacial da saúde se traduz por uma diversidade de acontecimentos simultâneos, refletidos na qualidade de vida das pessoas e nas formas de se obter saúde e/ou enfermidade.

Segundo Medronho (1993), a Geografia Médica compreende o estudo das variações geográficas na distribuição das doenças e na provisão de cuidados de saúde. Isto inclui o estudo das relações entre saúde e ambiente, dentro do objetivo do entendimento das relações entre a distribuição e difusão das doenças e o ambiente. O conhecimento da variação espacial e temporal da incidência de doenças, concomitantemente com situações ambientais específicas, é importante para o planejamento de ações de prevenção e controle das mesmas.

Para Ferreira (1991), dos contatos iniciais entre a Geografia e a Epidemiologia, ambas ainda sob a influência predominante da tradição positivista do século XIX, resultaram nos primeiros trabalhos sistemáticos da Geografia Médica, voltados à descrição minuciosa da distribuição regional das doenças, empregando amplamente recursos cartográficos – surgem os diversos Atlas de Geografia Médica.

Olivera (1993), destaca a contribuição do geógrafo francês Max Sorre que publica, em 1943, o primeiro volume de sua obra *Les Fondements de la Géographie Humaine*, que trata de fundamentos biológicos. Nota-se essencialmente uma preocupação teórica, isto é, fornecer uma base conceitual à Geografia Médica que permitisse investigações de natureza interdisciplinar. Assim, Max Sorre estabelece inúmeros pontos de contato entre a Geografia, as Ciências Sociais e Biológicas.

Nessa obra, Sorre discute o conceito de complexo patogênico. Sua formulação parte do estudo das doenças infecciosas e parasitárias, e postula que a interdependência dos organismos que atuam na produção de uma doença permite inferir uma unidade biológica superior - o complexo patogênico que compreenderia, além do homem e do agente causal da doença, seus vetores e todos os seres que condicionam ou comprometem sua existência. Assim, para o autor, a análise do ambiente deve levar em conta tanto o ambiente físico, quanto o meio vivo, que compreende o estudo dos complexos patogênicos e seu funcionamento, como também dados tirados do meio humano: vestimenta, alimentação, ocupação e grau de desenvolvimento de grupos humanos, forma de povoamento, grau de concentração urbana ou de dispersão rural, grau de estabilidade do povoamento, comunicações e transporte, relações com o resto do mundo etc.

Assim, na perspectiva ecológica de Sorre (apud MEGALE, 1984), as relações entre o homem e o meio compreendem a ação da natureza (meio físico e biológico) sobre o homem e a ação humana, modelando a natureza. Para ele, o conhecimento dos complexos patogênicos constitui a base de toda a Geografia Médica.

Complementando as idéias de Sorre, propõe-se tomar o conceito de *espaço geográfico* como uma noção-chave, a partir do qual construiremos o referencial teórico deste projeto.

As diferentes concepções de espaço geográfico, aqui apresentadas, estão baseadas nos trabalhos de Harvey (1989), Santos (1996) e Castells (1999) e representam um ponto de partida para o estabelecimento dos fundamentos

epistemológicos para a concepção de uma nova geração de SIG (CAMARA et al., 2000).

Em “A Condição Pós-Moderna”, Harvey (1989) faz uma análise abrangente das novas relações de produção da sociedade atual. A compressão do espaço-tempo é uma componente essencial das novas formas de produção capitalista, em que o capital financeiro adquire autonomia com relação ao capital industrial e à própria governabilidade das nações. Neste cenário, o fluxo internacional de recursos restringe o poder regulador dos Estados de uma forma inédita na História.

Esta situação nos leva a novos conceitos do espaço, em que os *fluxos* passam a ser um componente essencial. Os fluxos de capital, da informação, de tecnologia, de interação organizacional, fluxos de imagens, sons e símbolos tornam-se elementos constituidores de nossa sociedade (CASTELLS, 1999).

O resultado da compressão do espaço-tempo gerada pelos avanços da tecnologia e pela crescente integração das práticas econômicas tem levado a novas definições do espaço. Milton Santos (1978) fala em “espaço de fixos e espaço de fluxos” e Castells (1999) em “espaço de fluxos e espaço de lugares”. Subjacente a estas noções está o processo de “crescente internacionalização da produção capitalista, que resulta em padrões de localização que alteram profundamente as características do espaço industrial e seu impacto no desenvolvimento urbano” (CASTELLS, 1999).

O “espaço de lugares” representa os arranjos espaciais formados por localizações contíguas, numa interação definida pela própria condição de moradia das pessoas e sua lógica cotidiana. No entanto, o “espaço dos fluxos” é, crescentemente, o determinante das relações de poder e dos movimentos de circulação de bens e serviços (CASTELLS, 1999).

O geógrafo Milton Santos destaca o papel da tecnologia como indicador de mudanças da sociedade e condicionante da ocupação do espaço, no que denomina o “meio técnico-científico-informacional”. Apesar de enfatizar a contribuição da tecnologia para a Geografia, Santos não examina em detalhe o

problema do uso direto de ferramentas tecnológicas como os SIG em estudos geográficos. Mesmo assim, seus conceitos são extremamente relevantes.

Na busca de uma visão mais geral sobre os conceitos de espaço ele afirma que “o espaço geográfico é um sistema de objetos e um sistema de ações” (SANTOS, 1996). Esta caracterização objetiva contrapor os elementos de composição do espaço (os objetos geográficos) aos condicionantes de modificação deste espaço (as ações humanas e dos processos físicos ao longo do tempo). Santos enfatiza a necessidade de libertar-nos de visões estáticas do espaço (tais como nos vem condicionando séculos de mapas), ao incluir o componente tempo como parte essencial do espaço.

Assim, o conceito de Milton Santos (1996) de “espaço como sistemas de objetos e sistemas de ações” caracteriza um mundo em permanente transformação, com interações complexas entre seus componentes. Ele apresenta uma visão geral, que admite diferentes leituras e distintos processos de redução, necessários à captura desta definição abstrata num ambiente computacional. Contudo, a riqueza inerente a este conceito está em deslocar a ênfase da análise do espaço, da representação cartográfica para a dimensão da representação do conhecimento geográfico. Afinal, como diz o próprio Milton Santos (1996), “geometrias não são geografias”.

A noção do espaço geográfico, enquanto extensão/distanciamento e como delimitação de um espaço sócio-cognitivo, sempre desempenhou um papel importante em linhas de pesquisa clássicas dentro da Ciência da Informação, especialmente na área de estudos de usuários e comunicação científica, respectivamente (GUIMARÃES, 2001). No primeiro caso, o ponto chave passa pelo acesso à informação; no segundo, diz respeito às particularidades do processo de comunicação que delimita um espaço de práticas sócio-cognitivas específicas ao empreendimento científico. Ambas as perspectivas, somadas aos estudos na área de sistemas de informação, convergem seus interesses para o processo de transferência da informação onde, durante muito tempo, pairou uma dicotomia clara entre produtores e usuários de informação que, teoricamente, ocupavam espaços diferenciados, espaço aqui entendido como “(...) resultado do

casamento indissolúvel entre sistemas de objetos e sistemas de ações” (Santos, 1996, p.81).

Todos esses campos de investigação vêm, por um lado, sendo profundamente impactados pela introdução das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) nas últimas décadas. Por outro lado, também as práticas sociais vêm moldando e sendo moldadas pela “dissolução” das noções clássicas de espaço e tempo (GIDDENS,1984 apud GUIMARÃES, 1998), imprimindo uma nova dinâmica na produção e disseminação do conhecimento; globalizando o local, e redefinindo demandas locais e singulares de conhecimento dentro do global. Também a Ciência da Informação passou a abraçar novos desafios, começando por problematizar as noções de acesso à informação, da transferência de informação, do processo de comunicação na interface ciência-sociedade e, conseqüentemente, da noção de espaço, que passa a ser fundamental para delimitar a singularidade de um local de práticas de produção, acesso e disseminação do conhecimento e informação, desenhando redes de interação entre atores sociais diversos (GUIMARÃES, 1998).

A mesma autora aponta, então, algumas perspectivas que se abrem para a pesquisa (GUIMARÃES, 2001):

- ◆ O uso e importância atribuídas às informações geográficas como forma de leitura do espaço vivido, e como a comunidade “percebe” e entende seu espaço, até que ponto ela se vê como um “sujeito” na construção de espaço, o que remete a questões importantes em relação à gestão do meio ambiente, desenvolvimento sustentável, dentre outros;
- ◆ Relacionado ao item anterior, a questão da co-responsabilidade das esferas pública e privada na gestão do espaço, traduzidas em ações educativas, campanhas públicas, projetos participativos, dentre outros.

Um exemplo dentro dessa perspectiva é relatado por Kazda et al. (2006), onde o SIG é usado em um município norte-americano que vivencia alta incidência de Febre do Nilo Ocidental. A meta é a redução do risco de contaminação pelo vírus, que tem um *habitat* muito específico e que é prontamente reconhecido pela população – a sociedade passa, assim, a atuar na vigilância. O SIG entra como uma ferramenta para monitorar a efetividade das medidas de controle e, ao mesmo tempo, é uma ação educativa. Vários representantes da sociedade civil foram treinados para interagir com o sistema, e passaram assim a ser co-responsáveis pelo controle do vetor.

Exemplos como esse dão o norte para o presente projeto, que terá início de uma forma muito mais modesta. Busca-se aqui, inicialmente, identificar no âmbito do Plano Brasileiro atores, infra-estruturas, eventos e circunstâncias que, sinérgicos e próximos na ação, mas distribuídos pelo espaço, possam responder por uma visão espacial das ações de preparação para a pandemia. Coloca-se como usuários-alvo os próprios gestores públicos do SUS e demais responsáveis e envolvidos na preparação do Plano, ainda que não se deixe de lado a necessária divulgação desses mapas geográficos temáticos para a sociedade como um todo.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Mapear e analisar as informações relacionadas aos temas e atores envolvidos no Plano de Preparação Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de *Influenza*, com vistas a facilitar o acesso público a informações por meio de uma perspectiva geográfica.

4.2 Objetivos Específicos

- Levantar e analisar os dados geográficos relacionados com o Plano de Preparação Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de *Influenza*;
- Desenvolver uma base de dados geográficos georeferenciados relacionada ao Plano de Preparação Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de *Influenza*;
- Identificar um *software* SIG *Web* de acesso livre, visando facilitar a visualização dos dados da base geográfica desenvolvida, de forma interativa e dinâmica; e
- Desenvolver estudo piloto para divulgação na *Internet* de mapas temáticos sobre o Plano de Preparação Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de *Influenza*.

5 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto, optamos por implantar e implementar primeiro um estudo piloto com dados referentes à Cidade do Rio de Janeiro, envolvendo a execução das seguintes etapas:

Etapa 1 - Plano de Preparação Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de *Influenza*

- Leitura do Plano
- Levantar e analisar os dados geográficos relacionados com o Plano, a serem georeferenciados:
 - ◆ Vigilância da *Influenza* e Diagnóstico Laboratorial:
 - Escala nacional: 46 unidades sentinelas (localizadas nas capitais de 221 estados das 5 regiões brasileiras), 18 laboratórios estaduais, 02 laboratórios de referência regional, 01 laboratório de referência nacional e o Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS) da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do MS.
 - Escala mundial: 112 laboratórios em 83 países coordenados por 04 centros de referência mundial vinculados à OMS, localizados na Inglaterra, Estados Unidos, Austrália e Japão.
 - ◆ Ações de Imunização:
 - 130 mil postos e 38 Centros de Referência para Imunobiológicos (CRIEs) do Programa Nacional de Imunizações (PNI) da SVS/MS.
 - Câmaras frias e geladeiras para armazenamento de imunobiológicos do PNI por estados.
 - Geladeiras a energia solar em áreas de difícil acesso.
 - Nº de doses dos imunobiológicos distribuídos aos estados.
 - ◆ Vigilância Sanitária e Epidemiológica sobre controle da ANVISA:
 - Localização dos Portos, Aeroportos e Recintos Alfandegados.

- Localização das 28 Coordenações de Vigilância Sanitária de Portos, Aeroportos e Recintos Alfandegados.
- Localização das 58 salas de vacina em Portos, Aeroportos, Fronteiras e Recintos Alfandegados.
- ◆ Vigilância Animal:
 - Analisar o Plano de Preparação contra *Influenza* Aviária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- ◆ Atenção à Saúde, localização por municípios brasileiros dos:
 - Estabelecimentos de Atenção Básica de Saúde
 - Profissionais de Atenção Básica
 - Profissionais de Estratégia de Saúde da Família
 - Leitos do SUS
 - 28 Hospitais/Centros de referência para atendimento de casos suspeitos
 - 94 serviços de Atendimento Móvel de Urgência (598 municípios)
- Construir e consolidar uma base de dados geográficos.

A construção da base de dados georeferenciados em arquivos de formato DBF², por ser de fácil intercâmbio entre os *softwares* de análises estatísticas e os SIG.

Etapa 2 – Levantamento de dados sobre o Brasil: sócio-econômicos, demográficos, agropecuários, de indicadores de saúde, estabelecimentos agrícolas, aves migratórias etc., junto a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ao Departamento de Informática do SUS (DATASUS), a EMBRAPA, ao MAPA, ao Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (CEMAVE/IBAMA), da Sociedade Brasileira de Ornitologia (SBO), do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) etc.

² **DBF** - Dbase III Plus, gerenciador de banco de dados complexo, de Ashton-Tate, 1985-1987.

Etapa 3 – Malhas digitais do Brasil

- Aquisição das malhas digitais necessárias junto ao IBGE e aos governos estaduais e municipais das 28 regiões metropolitanas brasileiras. Exemplo de algumas malhas digitais disponíveis: unidades da federação, municípios, setores censitários, bairros, ruas, rodovias, hidrografia etc.

Etapa 4 - Software SIG Web

- Identificar e analisar o *software* de SIG Web de acesso livre mais adequado à operabilidade junto à instituição executora do projeto e
- Implantar e implementar a base de dados georeferenciados, referente ao estudo piloto, elaborada para o SIG Web selecionado.

Etapa 5 – Disponibilizar e divulgar aos usuários da Web, o acesso às informações geográficas relacionadas ao Plano Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de *Influenza*.

➤ RESULTADOS ESPERADOS

O desenvolvimento de uma sociedade pode ser medido pela qualidade e uso do conhecimento, indispensáveis para os indivíduos que vivem nela. Assim, a organização desse conhecimento relaciona-se às tarefas de classificar, indexar e representar o conhecimento por meio de registros informatizados a fim de atender às necessidades mais urgentes de informação, ou seja, significa fazer do conhecimento um instrumento para algum propósito (KIEL, 1994).

Assim, com a execução do projeto “Monitoramento da Gripe Aviária no Brasil - Proposta para desenvolvimento de SIG Web” espera-se disponibilizar todo um conhecimento sistematizado em uma base de dados georeferenciados que possa ser visualizada por meio de mapas temáticos, utilizando-se um SIG Web, contendo informações sobre os diversos temas relacionados ao Plano de Preparação Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de *Influenza*.

E que o acesso da sociedade a informações públicas de seu interesse por meio de uma perspectiva geográfica, agilize a tomada de decisões no âmbito de uma pandemia, no Brasil.

Como também, poder contribuir para o aprimoramento do Plano Brasileiro com a percepção de que toda a incerteza que envolve a pandemia da gripe aviária se torne um risco controlado.

6 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 22 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 6024**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação. Citações em documentos :apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7p.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Informática Pública**, vol. 4(2): 221-230, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agricultura**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Portal Fiocruz**. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br>>. Acesso em: jun. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portal da Saúde**. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/influenza/principal_gripe.htm>. Acesso em: jun. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Plano de Preparação Brasileiro para o Enfrentamento de uma Pandemia de Influenza** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 224 p. Série B. Textos Básicos de Saúde. ISBN 85-334-1022-0.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portal da Saúde**. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/svs/default.cfm>>. Acesso em: jun. 2007.

BRASIL. Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS. **Influenza Aviária**. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/influenza/>>. Acesso em: jun. 2007.

CÂMARA G, MONTEIRO AMV, MEDEIROS JS. **Representações Computacionais do Espaço: Um Diálogo entre a Geografia e a Ciência da Geoinformação**. Divisão de Processamento de Imagens, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DPI/INPE)

CAMARA G.; SOUZA R.C.M.; FREITAS U.M.; GARRIDO J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. **Computers & Graphics**, 20: (3) 395-403, 1996.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Redes**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, Brasil. 1999.

CASTRO F. Butantan inaugura fábrica de vacina contra gripe. **Agência FAPESP**. 27 abril 2007. Disponível em: <[http://www.agencia.fapesp.br/boletim_print.php?data\[jd_materia_boletim\]=7067](http://www.agencia.fapesp.br/boletim_print.php?data[jd_materia_boletim]=7067)>. Acesso em abr 2007.

DONALÍSIO, M.R. *Influenza Aviária*: questões centrais. Editorial Especial. **Revista Brasileira de Epidemiologia** 2005; 9(1): 7-19.

DONALISIO, M.R. *Influenza Pandemic*: International Seminar. **Revista Brasileira Epidemiologia**, São Paulo, v. 8, n. 4, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em set 2007.

DUCHIADE, M. P. População Brasileira: Um retrato em Movimento. In: MINAYO, M.C.S. (org.) **Os Muitos Brasis - Saúde e População na Década de 80**. São Paulo: Hucitec, 1995.

EHLERS, M; MÖLLER, M; MARANGON, S; FERRE, N. The Use of Geographic Information System (GIS) in the Frame of the Contingency Plan Implemented During the 1999–2001 Avian Influenza (AI) Epidemic in Italy. **Avian Diseases** 47:1010–1014, 2003.

FATOR GIS. **O que são geotecnologias?** Disponível em: <http://www.fatorgis.com.br/georprocess_tec.asp>. Acesso em out. 2007.

FERREIRA, M. U. Epidemiologia e Geografia: O Complexo Patogênico de Max. Sorre. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 7(3): 301-309, jul/set, 1991.

FONSECA, F.; Davis C. Geoprocessamento e Internet: Cenário Atual e Resultados Esperados. . In: **Anais do GIS BRASIL'98**, Curitiba, Paraná. 1998.

GRANATO CFH; BELLEI NCJ. As novas facetas e a ameaça da gripe aviária no mundo globalizado. **J Bras Patol Med Lab**, v. 43, n. 4, p. 245-249 , 2007.

GUIMARÃES, M.C.S. **Informação e Espaço: Estruturas, Fluxos e Estratégias**. Proposta de linha de pesquisa para Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, Escola Nacional de Ciências Estatísticas – ENCE/IBGE, 2001.

GUIMARÃES, MCS. **Tecnologia como conhecimento: o público e o privado, o social e o econômico - um estudo da indústria offshore de petróleo** . 1998. Tese de Doutorado em Ciência da Informação - IBICT/UFRJ. Rio de Janeiro.

HARVEY, D. **Condição Pós-Moderna**. São de Paulo: Loyola. 1996.

IBIAPINA CC, COSTA GA, FARIA AC. *Influenza A aviária (H5N1) - a gripe do frango*. **J. Brás. Pneumol**. 31(5):436-44, 2005.

KADT, E.; TASCA, R. **Promovendo a Equidade - Um Novo Enfoque com base no Setor Saúde**. Rio de Janeiro: Hucitec, 1993.

KAZDA, M. *et al.* Use of GIS in a comprehensive vector control program. **GIS Health Conference**, Denver, Oct. 2006.

KIEL, E. Knowledge organization needs epistemological openness: A reply. **Knowledge Organization**, v .21, n.3, p.148-152, 1994.

MAGALHÃES, M.A.F.M.; SANTOS, S.M.; GRACIE, R.; BARCELLOS, C. Sistemas de Informações Geográficas em Saúde. In: SANTOS, S.M.; BARCELLOS, C. (Eds.). **Abordagens Espaciais na Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Cap. 2, p. 43-81. ISBN 85-334-1181-2.

MANGABEIRA, J.A.C.; CARVALHO, C.A.; OSHIRO, O.T. **Disponibilização de informações do uso das terras em Holambra com WEBGIS**. EMBRAPA – Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária. Disponível em: <http://www.holambra.cnpem.embrapa.br/download/webgis_holambra.pdf>. Acesso em out. 2007

MEDRONHO, R.A. **A Geografia do Dengue no Município no Rio de Janeiro: Uma Análise por Geoprocessamento**. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz. 1993.

MEDRONHO, R.A.; PEREZ, M.A. Distribuição das Doenças no Espaço e no Tempo. In: MEDRONHO, R.A.; CARVALHO, D.M.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R.; WERNECK, G. (Eds.).

Epidemiologia. São Paulo: Editora Atheneu, 2007. Cap. 4, p. 57-71. ISBN 85-7379-406-2.

MEGALE, J.F. (Org.). **Max. Sorre - Geografia**. (Col. Grandes Cientistas Sociais) São Paulo: Ática, 1984.

MELO-JUNIOR, JB e CANDEIAS, A L B . SIG e sua interoperabilidade utilizando servidores de WEB. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2273-2280.

OLIVERA, A. **Geografía de la Salud**. Madri: Sinresis. Coleção Espacios y Sociedades. Série Geral, nº 26. 1993.

OPAS. **Organização Pan-Americana de Saúde**. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/influenza/>>. Acesso em: jul.2007.

PEITER, P.C.; BARCELLOS, C.; ROJAS, L.B.I.; GONDIM, G.M.M. Espaço Geográfico e Epidemiologia. In: SANTOS, S.M.; BARCELLOS, C. (Eds.). **Abordagens Espaciais na Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Cap. 1, p. 11-41. ISBN 85-334-1181-2.

PINA, M. F. Potencialidades dos Sistemas de Informações Geográficas na Área da Saúde. In: NAJAR, A. L.; MARQUES, E. C. (Eds.). **Saúde e Espaço: estudos metodológicos e técnicas e análise**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1998. Cap. 6, p. 125-133. ISBN 85-85676-52-3.

ROJAS, L.I.; BARCELLOS, C.; PEITER P. Utilização de mapas no campo da Epidemiologia no Brasil: Reflexões sobre trabalhos apresentados no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia. **Informe Epidemiológico do SUS**, 8(2): 27-35, 1999.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo. Razão e Emoção**. São Paulo, Hucitec, 1996.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. 3ª ed. São Paulo: Nobel. 1992.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**. São Paulo, Hucitec, 1978.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2000. 174 p.

SCHIMIGUEL, J.; BARANAUSKAS, M.C.C.; MEDEIROS, C. Investigando Aspectos de Interação em Aplicações SIG na Web voltadas ao Domínio Agrícola. **VI Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais - Mediando e Transformando o Cotidiano**. Hotel Bourbon, Curitiba, 17 a 20 de outubro de 2004. UFPR, CEIHC-SBC.

SLVA, L. J.. **Influenza aviária, perigo real ou imaginário?** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 22(2):242-243, 2006.

UCHOA, H.N.; FERREIRA, P.R. **Geoprocessamento com Software Livre**. Disponível em: <<http://www.geolivres.org.br>>. Acesso em set. 2007.

VEYRET, Y. **Os riscos. O homem como agressor e vítima do meio ambiente**. Ed. 1ª. São Paulo: Contexto, 2007. p. 320. ISBN 978-85-7244-354-8.

WHO. World Health Organization. **Disease avian influenza**. Disponível em: <http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/en/index.html>. Acesso em out. 2007.

WUTKE JD, SILVA R, ORTH D. **COBRAC 2006 Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário** · UFSC Florianópolis · 15 a 19 de Outubro 2006. Geotecnologias e suas Aplicações para Gestão Territorial.

7 CRONOGRAMA

O projeto terá vigência de 12 (doze) meses. Cabe observar que na *Etapa 4*, indicamos a necessidade de implantar e implementar primeiro um estudo piloto, que optamos desenvolver, com dados referentes à Cidade do Rio de Janeiro.

ETAPAS		MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1. Leitura do Plano Brasileiro.	■	■	■									
	2. Levantar e analisar os dados geográficos relacionados com o Plano Brasileiro a serem georeferenciados: Vigilância da <i>Influenza</i> e Diagnóstico Laboratorial, Ações de Imunização, Vigilância Sanitária e Epidemiológica, Vigilância Animal, Atenção à Saúde.	■	■	■	■								
	3. Construir e consolidar a base de dados georeferenciados.			■	■	■							
2	1. Levantamento de dados sobre o Brasil: sócio-econômicos, demográficos, agropecuários, indicadores de saúde, aves migratórias etc.			■	■	■	■						
3	1. Aquisição das malhas digitais.			■	■	■	■						
4	1. Identificar e analisar o <i>software</i> SIG <i>Web</i> de acesso livre, mais adequado a instituição executora do projeto.			■	■	■	■						
	2. Implantar e implementar a base de dados georeferenciados, referente ao estudo piloto, elaborada para o SIG <i>Web</i> selecionado.				■	■	■	■	■	■			
5	1. Disponibilizar e divulgar aos usuários da <i>Web</i> , o acesso às informações geográficas relacionadas ao Plano Brasileiro.									■	■	■	■
	2. Atualização periódica da base de dados georeferenciados de acordo com o Plano Brasileiro.										■	■	■
	3. Elaborar um artigo científico.											■	■

8 ORÇAMENTO

Apresenta-se o orçamento previsto para a execução do projeto – um estudo piloto, com vigência de 12 (doze) meses.

Observa-se ainda que, a Instituição Executora do projeto poderá assumir o orçamento como contrapartida para que o mesmo seja desenvolvido.

ITEM DE DESPESA	VALOR UNITÁRIO	UNIDADE	TOTAL
Pessoa Física			
Programador em <i>Web</i> (meses)	1.600,00	05	8.000,00
TOTAL			8.000,00