

**FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

GUILHERME PLAZA GALORO

**SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA VISUALIZAÇÃO
DE INFORMAÇÕES ENDÊMICAS/ EPIDÊMICAS NA REGIÃO DE
MARÍLIA**

**MARÍLIA
2015**

GUILHERME PLAZA GALORO

**SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA VISUALIZAÇÃO
DE INFORMAÇÕES ENDÊMICAS/ EPIDÊMICAS NA REGIÃO DE
MARÍLIA**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador
Prof. Leonardo Castro Botega

**MARÍLIA
2015**

PLAZA GALORO, Guilherme

**Sistema de Informação Geográfica Para Visualização de
Informações Epidêmicas/ Endêmicas na Região de Marília** / Guilherme
Plaza Galoro; orientador: Prof. Me. Leonardo Castro Botega. Marília, SP:
[s.n.], 2015.

61 folhas

Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação): Centro
Universitário Eurípides de Marília.



CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA - UNIVEM
MANTIDO PELA FUNDAÇÃO DE ENSINO "EURÍPIDES SOARES DA ROCHA"

BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Guilherme Plaza Galoro

TÍTULO: Sistema de Informação Geográfica para Visualização de Doenças Epidêmicas na Região de Marília.

Banca examinadora da monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do UNIVEM/F.E.E.S.R., para obtenção do Título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Nota: 9.0 (NOVE)

Orientador: Leonardo Castro Botega [assinatura]

1º.Examinador: Elvis Fusco [assinatura]

2º.Examinador: Emerson Alberto Marconato [assinatura]

Marília, 30 de novembro de 2015.

*Dedico aos meus amigos de trabalho e
Familiares em especial minha mãe
Adriana e meu irmão Vinicius.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente aos meus familiares pelo apoio durante toda caminhada no curso e fora dele, aos amigos de trabalho que me ensinam todos os dias coisas novas e me apoiam nos momentos difíceis e aos professores do curso pelo conhecimento e o auxílio para crescimento profissional e humano.

“Eu não tenho medo do homem que praticou 10.000 chutes diferentes, mas sim do homem que praticou o mesmo chute 10.000 vezes”.
Bruce Lee

RESUMO

SIGs são ferramentas que proporcionam à visualização de um problema em um ambiente mais simples de ser compreendido e examinado, o uso de SIGs oferece uma visão mais ampla dos dados estratégicos armazenados que podem ser utilizados para dar um parâmetro espacial utilizando recursos computacionais para facilitar a análise de certos fenômenos ou informações sobre um local, com isso pode-se garantir uma modernização administrativa se tornando uma ferramenta indispensável para gestão e Planejamento Municipal, Meio Ambiente, Saúde, Urbanismo, Trânsito, Habitação, etc. Visto isso, a importância dessa ferramenta como diferencial em ambientes de difícil monitoramento e controle o objetivo é desenvolver um mapa georeferenciado para a gestão e visualização de informações endêmicas da região de Marília, utilizando uma aplicação disponibilizadas pelo google maps, desenvolver uma ferramenta capaz de proporcionar ao usuário uma interação filtrando por doenças e datas de acontecimentos de epidemia na nossa região, gerando um estudo sobre principais períodos que a doença atua na região e onde está a população que têm maior risco de sofrer com essa doença. Divulgar esse mapa para profissionais da área de TI realizar os testes básicos e no momento que for finalizado, deixar disponível a para acesso da população e alunos.

Palavras-Chave: Geoprocessamento, Epidêmicas, SIG, Crowdsourcing

ABSTRACT

GIS are tools that provide the display of a problem in a simpler environment to be understood and examined, the use of GIS offers a broader view of stored strategic data that can be used to give a spatial parameter using computing resources to facilitate analysis certain phenomena or information on a site, thus can ensure an administrative modernization becoming an indispensable tool for management and Municipal Planning, Environment, Health, Planning, Transit, Housing, etc. Seen it, the importance of this tool as a differential in difficult to monitor environments and control the aim is to develop a geo-referenced map for managing and endemic information display of Marilia region, using an application provided by Google Maps, to develop a tool capable of providing the user interaction filtering by disease and epidemic dates of events in our region, generating a study of major periods that disease acts in the region, where the population who are at risk to suffer from this disease. Disclose that map to IT professionals perform basic tests and when that is finished, leave available to access the population and students.

Keywords: Geoprocessing, Epidemic, GIS, Crowdsourcing

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estrutura geral de funcionamento SIG (CAMARA; QUEIROZ).....	8
Figura 2. Ciclo de coleta de informações(RESENDES; et al).....	23
Figura 3. Generalização de Informações.	24
Figura 4. Tipos de interface(GOMES;VELHO).....	26
Figura 5. - Fluxo de pesquisa social(Fonte: Própria Autoria).	33
Figura 6. Aumento de casos de Dengue (BARRETO; TEIXEIRA).	35
Figura 7. Fluxo de funcionamento do sistema (Própria Autoria).....	39
Figura 8. Ataques de Dengue em Goiânia. (RIPSA).....	40
Figura 9. Código para agrupador de marcadores. (Fonte: Própria Autoria).....	44
Figura 10. Estrutura para consulta no banco de dados.	45
Figura 11. Integração de Funcionalidades.....	46
Figura 12. Página de cadastro de ocorrências.....	47
Figura 13. Mapa sem o zoom.	49
Figura 14. Mapa com o zoom.....	50
Figura 15. Informações do ponto no mapa.	51
Figura 16. Busca de endereços (GOOGLE MAPS)... ..	52
Figura 17. Verificação e recuperação de <i>Time out</i>	53
Figura 18. Página de pesquisa de casos.....	54
Figura 19. Avaliação de usabilidade de recursos.	57
Figura 20. Avaliação de usabilidade com profissionais de TI.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparativo Web 1.0 à Web 2.0 (O' REILLY,2005).....	31
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SQL	Structured Query Language
TCP	Transmission Control Protocol
IP	Internet Protocol
HTML	HyperText Markup Language
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
API	Application Programming Interface
JSON	JavaScript Object Notation
XSS	Cross-site scripting
SQL Injection	Injeção de SQL
TI	Tecnologia da Informação
GPS	Global Positioning System
HIV	Human Immunodeficiency Virus
FAMEMA	Faculdade de Medicina de Marília
PHP	Personal Home Page

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA.....	17
2.1	Estrutura Geral de um SIG.....	18
2.3	Sistemas de Informação Geográfica na Saúde Pública	21
2.3.1	Coleta de Dados na Saúde Pública.....	22
2.4	Análise de Dados Espaciais.....	23
2.5	Análise de Ambientes Epidêmicos e Serviços Públicos	25
2.6	Manutenção e Análise de Atributos Descritivos	26
2.7	Representação de Dados de Mapas	27
3	CROWDSOURCING.....	29
3.1	Web 2.0	29
3.2	Colaboração da Multidão	31
3.3	Os Princípios Colaborativos Crowdsourcing	32
3.4	Aplicabilidade do Crowdsourcing.....	35
3.5	Benefícios do Crowdsourcing.....	35
3.6	Tecnologia para a Colaboração Social.....	36
4	SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES ENDÊMICAS/ EPIDÊMICAS NA REGIÃO DE MARÍLIA	38
4.1	Introdução	38
4.2	Problemática.....	38
4.3	Hipótese.....	40
4.4	Objetivos	41
4.5	Metodologia de Trabalho	42
4.6	Sistemas Relacionados	43
4.7	Tecnologias Empregadas.....	46
4.7.1	Geocoding API.....	46
4.7.2	Marker Cluster.....	47
4.8	Desenvolvimento.....	48
4.8.1	Entrada de Dados	51

4.8.2	Obtenção de Informação no SIG	52
4.8.3	Interface de Busca	57
5	AVALIAÇÃO E RESULTADOS	60
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	63
	REFERÊNCIAS	65

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, o estudo das doenças epidêmicas partia de humores da medicina, com baixa tecnologia e difícil acesso as informações, o desenvolvimento de medicamentos e precauções evoluía lentamente. Os fatores de causas naturais como ventos, chuva, umidade faziam parte das maiores teses do homem.

A saúde pública brasileira por ser um País com adversidades climática muito frequente e relevante para a ocorrências de casos epidêmicos, é um local onde esses estudos tem se tornado cada vez mais importante para o avanço da medicina. A grande expansão territorial influencia na localização de pontos chaves para hospitais e postos de saúde.

Hoje em dia existe dificuldade em detectar as regiões que estão sendo atingidas por determinadas doenças, esse controle tem sido feito por agentes da saúde, que vão de casa em casa verificar as condições dos quintais e fazer uma prevenção caso encontre algo, o problema é que muitas vezes a própria população se recusa a cooperar e isso dificulta muito o trabalho dos agentes da saúde.

Em Marília e Região existem poucas tecnologias focadas no controle de epidêmicas, sendo que o interior de São Paulo foi um dos locais com maior incidência de doenças epidêmicas como a dengue no ano de 2014.

Outra dificuldade para o desenvolvimento de um projeto voltado para saúde pública é obtenção de um histórico de informações sobre pacientes que sofreram com alguma doença, e hoje no banco de dados utilizados para desenvolver o projeto existe uma imensa quantidade de informações que se bem aplicadas podem se tornar uma grande ferramenta de conhecimento para os próximos anos.

Para solucionar o problema e utilizar essas informações de maneira produtiva para trazer benefícios para população, o objetivo é criar uma aplicação web onde os usuários possam acessar as informações epidêmicas da nossa região em um ambiente geográfico para facilitar a leitura e compreensão das informações transmitidas.

Disponibilizar essas informações para a comunidade e para os alunos que acessam o site com o intuito de melhorar o conhecimento dos alunos sobre os principais atendimentos nas unidades de saúde e ajudar na prevenção e combate nos bairros com maior incidência de atendimentos.

Além disso, incluir um módulo para que pessoas que tiveram alguma doença mais que não tenham realizado exames para confirmar a doença possam realizar um cadastro com a finalidade de agregar informações e contribuir para pesquisas e dados estatísticos que o sistema pode gerar.

Utilizar a colaboração coletiva para melhoria dos recursos que já estão no banco de dados.

Metodologicamente para desenvolver o projeto foi realizada uma análise do estado da arte em SIGs para saúde pública e estudado os benefícios que a aplicação traz para empresas do seguimento, a partir disso foi necessário organizar as informações no banco de dados por atendimentos e internações, realizando a integração com WEB Service que fornece informações de longitude e latitude, identificando o endereço cadastrado na ficha do paciente e marcando a região do mesmo; tudo isso preservando a identidade do paciente, também uma análise sobre o conceito de crowdsourcing, seus benefícios e suas dificuldades, pois esse recurso vem ganhando cada vez mais espaço com o avanço da internet.

A motivação desse projeto é criar um ambiente SIG para visualização e cadastro das principais doenças da nossa região, seu uso permite de forma clara a análise de grandes quantidades de dados armazenados, isso se torna um diferencial para organizações públicas de saúde no processo de entendimento das ocorrências de doenças como dengue, leishmaniose, chagas, hanseníase, cólera e a gripe, na região de Marília, além disso, proporciona agilidade na geração de informações para suporte à campanhas de prevenção e monitoramento de algumas doenças.

No capítulo 2, serão conceituados os sistemas de informação geográfica mostrando como é sua estrutura utilizando as tecnologias atuais, suas principais áreas de atuação e como essa tecnologia quando bem aplicada pode ajudar o setor da saúde pública em tomada de decisões usando como base dados da população armazenada em bancos das unidades de saúde do município.

O capítulo 3 é conceituado crowdsourcing abordando a evolução da tecnologia de colaboração, esse crescimento possibilitou um avanço nas oportunidades de ferramentas disponíveis na internet, onde as pessoas podem utilizar consumir esses recursos e contribuir com seu conhecimento sem retorno de recurso, apenas pela boa vontade em ajudar o próximo.

2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

SIG são ferramentas que oferecem um parâmetro espacial operando recursos computacionais para simplificar a análise de certos fenômenos ou fornecer um estudo mais profundo das informações sobre um local, segundo GOODCHILD a maioria dos SIGs está relacionada a uma base de dados na qual possui dados geográficos que possuem integração com um software para desempenhar a função de manipulação e análise das informações e, além disso, esses dados contam com atributos que servem para distinguir um ponto do outro e relacionamento entre eles.

“Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) podem ser entendidos como a mais completa das técnicas de geoprocessamento, uma vez que podem englobar todas as demais. São sistemas baseados em computador, usados para armazenar e manipular informações geográficas; permitem reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os adequadamente, de modo a otimizar o tratamento integrado de seus três componentes: posição, topologia e atributos, na execução de análises e aplicações gráficas. Os SIG, portanto, são cadeias automatizadas de informações que partem de uma base de dados geográfica para realizar diferentes análises e obter resultados significativos do ponto de vista territorial (COSTA, 1998).”

Usualmente existe uma grande complexidade em executar uma análise pelo fato de processar grande quantidade de dados em um período de tempo menor, com SIG esse problema é solucionado e decisões complexas se tornam mais fáceis e precisas.

“Um SIG agrupa, unifica e integra a informação. Torna-a disponível de uma forma que ninguém teve acesso anteriormente, e coloca a informação antiga em um novo contexto.” (Dangermond)

Para criação e manipulação de um sistema de informação geográfico é necessário que um conjunto de técnicas e tecnologias trabalhem juntas.

- Hardware - um conjunto de componentes ligados fisicamente para fornecer um recurso virtual.
- Software - responsável pela administração lógica dos recursos do sistema.
- Dados/Informação - importante para qualquer negócio, pois torna mais claro a situação que certo contexto se encontra.
- Pessoas - pode ser o consumidor dos recursos do sistema ou como fornecedor de dados para alimentação.

A comunicação entre banco de dados, gerenciador de dados espacial e interface é um fator determinante para localização e atualização constantes dos dados disponíveis. A parte mais complexa para sua obtenção é o registro de dados confiáveis e relevantes para o sistema, isso devido ao tempo necessário para o acúmulo de dados e as falhas operacionais humanas que acabam prejudicando a confiabilidade da informação gerada pelo sistema. (I. PINTO).

Segundo BATISTA “... o objetivo de usar os sistemas de informação é a criação de um ambiente empresarial em que as informações sejam confiáveis e possa fluir na estrutura organizacional”.

“A opção por esta tecnologia, busca melhorar a eficiência operacional e permitir uma boa administração das informações estratégicas, tanto para minimizar os custos operacionais como para agilizar o processo decisório.”(PINA, Maria.Fátima. SANTOS, S, M).

O SIG proporciona benefícios consolidados para empresas que necessitam de tomada de decisões rápidas e com maiores chances de acerto, além disso, existe uma grande melhoria no acesso de informações, tornando mais fácil a prevenção de acontecimentos que podem ser previstos a partir do ambiente geográfico construído, um exemplo é a identificação e controle de epidemias que atingem a população todos os anos e a partir de dados coletados, é gerado gráficos e regiões mais propícias para acontecer novamente nos anos seguintes, isso o distingue dos demais sistemas de informação (SANTOS S.M; SÁ CARVALHO).

Hoje é possível a utilização de SIG em diferentes áreas com benefícios significativos em todas que é inserida, algumas delas e as mais comuns atualmente são: planejamento urbano, trânsito, meio ambiente, saúde, economia, agronegócio.

2.1 Estrutura Geral de um SIG

Para que exista de fato um SIG, alguns módulos tecnológicos devem estar conectados, mesmo que sejam ferramentas com diferentes objetivos elas desempenham um papel fundamental para o funcionamento do SIG, assim como vemos na Figura 1.

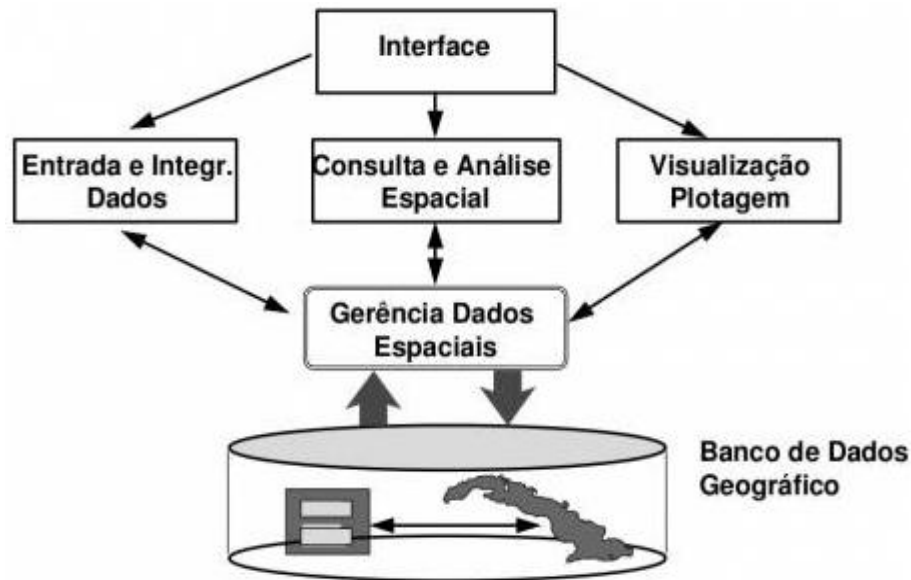


Figura 1 - Estrutura geral de funcionamento SIG (CAMARA, Gilberto; QUEIROZ, Gilberto Ribeiro).

Na Figura 1 é possível ver como é estruturado um SIG, suas divisões e relacionamento entre cada módulo dentro dele. Cada conjunto trabalha com o objetivo de cumprir uma determinada função:

- A interface é onde o usuário tem contato com o sistema e consegue manipular e extrair as informações.
- A entrada de dados e integração é responsável por alimentar o sistema com as informações fornecidas pelos usuários ou por sistemas integrados à esse módulo trabalha em conjunto com a interface e com a gerência de banco de dados.
- A consulta e análise trabalha diretamente com a interface, e com informações fornecidas pelo usuário a fim de realizar uma consulta, e para isso é necessário a relação com o banco de dados para resgatar as informações que se enquadram na requisição.
- Visualização e plotagem é o módulo capaz de transcrever as informações contidas no banco de dados para gerar a interface legível para leitura e manipulação do usuário, muitas vezes os dados são enviados de forma não geográfica, como utilizado no dia-a-dia das pessoas, e essas informações devem ser transcritas para uma codificação geográfica para serem utilizadas de maneira correta no mapa.
- E o banco de dados que é fundamental para o funcionamento do SIG, nele é realizado o armazenamento dos dados, recuperação e manipulação.

A obtenção de um conjunto de ferramentas como esse é atingido quando existe a

necessidade da instituição em contar com informações rápidas e claras, a relação entre parte desses componentes é essencial para o funcionamento adequado do mecanismo gerador de informações que podem ser manipuladas e obtidas em relatórios com mais facilidade que o normal, a economia financeira com a otimização acaba sendo um ganho pela facilidade de acesso à informações, a clareza na tomada de decisão é o fator que mais importa no sistema, como consequência os serviços prestados pela empresa que obtém esse tipo de sistema acabam se tornando melhores devido a facilidade de visualização das falhas operacionais, o que acaba facilitando as correções e melhorias nas operações e gerando mais confiança de seus clientes (LONGLEY, P.A.; et al).

Por conta disso, os SIG vêm sendo bastante aplicado em diferentes setores, para fins comerciais e de pesquisa, já está se tornando uma ferramenta indispensável para a competição das empresas no mercado, é sua atuação para provento da população é extremamente notável quando a ferramenta esta com todos os recursos completos e trabalhando para gerar informações sobre planejamento urbano, monitoramento em diferentes contextos e dados sobre as condições de saúde e financeira de determinada parte dos moradores.

2.2 Áreas de Atuação

Saúde e Educação - Trabalhando com informações sobre os serviços utilizados pela população para extrair informações sobre a qualidade de ensino e saúde em determinadas localidades da cidade, sendo possível assim maior controle epidemiológico e melhorias nos serviços prestados pelo governo.

Com relacionamento a educação ambiental e meio ambiente um fator importante que está em alta atualmente é o aproveitamento das autoridades em sistemas de visualização de mudanças climáticas, controle de queimadas, gerenciamento de desmatamento e reflorestamento.

Planejamento e Gestão Urbana – Focado no mapeamento de redes de serviços utilizados pela população como água, luz, telecomunicações, gás e esgoto está se tornando muito útil essa ferramenta devido as dificuldades encontradas pelas autoridades causada principalmente pela grande expansão urbana e o crescimento da humanidade.

Transporte – Para traçar melhores rotas e supervisionar as vias de trânsito urbano a tecnologia geográfica está muito presente no controle de tráfego e rastreamento de veículos, esse tipo de ferramenta está presente diariamente no cotidiano das pessoas que pegam trânsito em grandes metrópoles do país.

Planejamento agrícola – Utilizado para processamento e extração de informações sobre solo e vegetação de um determinado terreno, levantamento topográfico e planimétricos, cadastramento de propriedades rurais e utilização da terra, esse recurso se torna cada vez mais importante como diferencial em negócios ligados com amplo espaço rural.

Segurança em Geral - Controle de tráfego aéreo, marítimo e terrestre, serviços de atendimentos emergenciais.

Atividades econômicas voltadas a planejamento de marketing e pesquisas econômicas de distribuição de produtos e serviços. Outro ponto que deve ser explorado pelas empresas na busca de diferencial no mercado, é utilizar SIG para obter a melhor rota de entrega de produtos e busca de insumos para produção.

2.3 Sistemas de Informação Geográfica na Saúde Pública

Constantemente cientistas estudam o potencial da ferramenta SIG na área da saúde, médicos utilizam mapas para entender as ocorrências de algumas doenças e realizar estudos especiais sobre determinadas regiões, essas pesquisas não deixam de ser relevantes para os dias de hoje, pelo contrário com crescimento populacional e a expansão de grandes centros urbanos, é cada dia mais complicado o controle e capacidade de visualização de grandes regiões, os SIGs veem dando esse potencial de manipulação das informações relevantes para auxiliar as autoridades responsáveis pelo combate e controle de doenças nas cidades (PINA, Maria. Fátima).

Como descrito por, BARCELLOS e BASTOS (1996) as três principais linhas onde a relação ambiente-saúde pode sair particularmente beneficiada com o recurso às diferentes ferramentas e metodologias que compõem o geoprocessamento, especificamente através de ferramentas SIG.

A razão mais forte pelas quais as empresas constroem os sistemas, então, é para

resolver problemas organizacionais e para reagir a uma mudança no ambiente. (LAUDON e LAUDON)

“Nos campos de saúde e ambiente, diversos dados se encontram em meio magnético e estruturados de maneira a permitir seu uso e interpretação por entidades acadêmicas e não-governamentais. Se, por um lado, esses dados estão disponíveis, por outro, frequentemente, sua utilização é limitada, pela ausência de integração, qualidade e apresentação.”

A primeira linha de relação revela a elevada utilização desse tipo de aplicação em padrões de mortalidade e morbidade causadas pela poluição identificada em certas regiões, foi possível delimitar certas áreas de influência desse fator, e as áreas com possível risco, essa poluição pode ser fruto de radioatividade, contaminação química entre outros.

Em uma segunda linha de destino da ferramenta SIG em saúde é voltado com os fatores ambientais clássicos como condições habitacionais, saneamento de poluição atmosférica. Outra investigação que faz parte desse contexto é a investigação da análise da causa e sintoma da doença é desconhecido, utilizando ferramentas estatísticas e cartográficas no processo de detecção, esse trabalho visa detectar determinados fatores relacionados a mortalidade infantil ou de infecção por HIV.

A terceira linha de aplicação, é usada na compreensão e identificação do histórico de certos eventos em uma determinada região, é possível analisar e compreender as possíveis causas que contribuem para a evolução do fenômeno e construir uma linha de soluções disponíveis.

2.3.1 Coleta de Dados na Saúde Pública

A coleta de dados na saúde pública é feita com atendimentos e internações realizadas em postos de saúde e hospitais da cidade, isso é de grande responsabilidade para o aumento da confiabilidade da informação que os colaboradores preenchem os campos para alimentar o sistema de informação coletando o máximo de detalhes possíveis do paciente, buscando principalmente dados sobre logradouro, bairro, cep e nome, além dos sintomas e outras informações necessárias para o primeiro atendimento, pois ao contrário de outros

campos de atuação na saúde pública esses dados não podem ser obtidos por meios remotos.

A coleta de dados digitais é realizada através da utilização de diversas metodologias, sendo as mais comuns via digitalização de dados utilizando uma mesa digitalizadora ou scanner, sensoriamento remoto utilizando imagens de satélite ou aerolevantamentos ou pares receptores de Sistemas de Posicionamento Global (GPS), para obtenção dos dados é necessário um processo de aquisição dos dados geográficos, esse processo é dividido em diversas tarefas como visto na Figura 2. (RESENDES, A. P. C; et al).

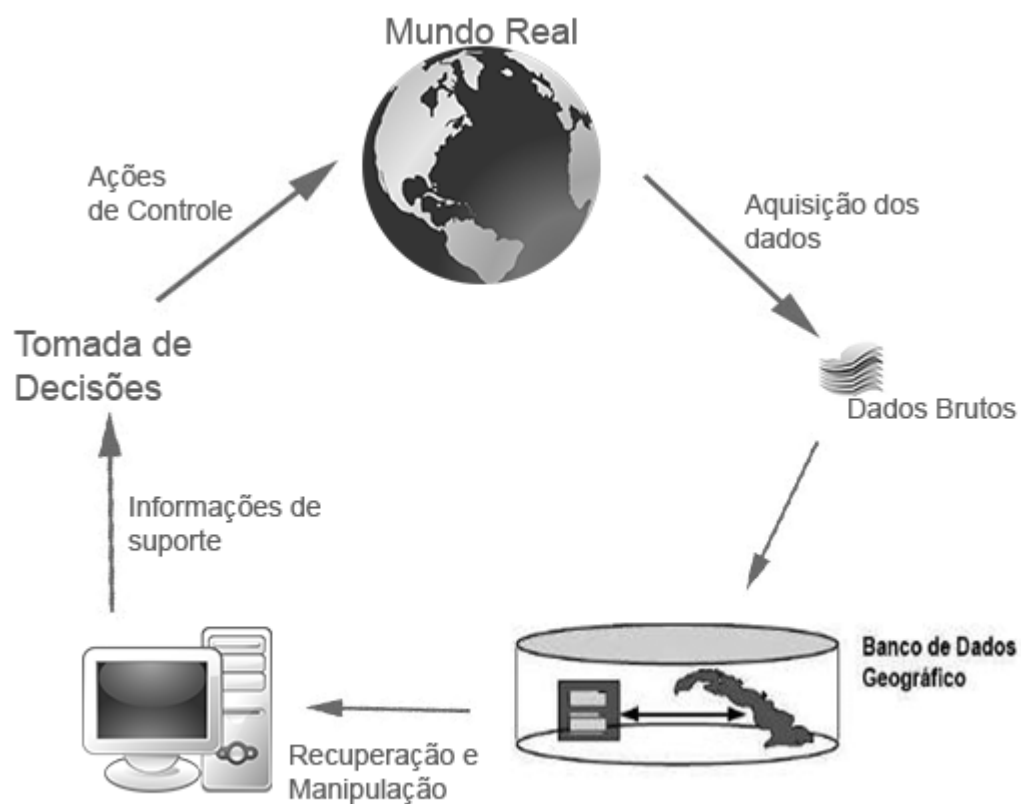


Figura 2 - Ciclo de coleta de informações (Análise Espacial na saúde pública).

2.4 Análise de Dados Espaciais

É essencial que o SIG trabalhe com a recuperação de dados espaciais e não espaciais, esses dados devem ser contidos nos SGBD capaz de manipular, recuperar e persistir dados.

BAILEY (1994, apud ROCHA, 2004) define a Análise espacial como uma ferramenta capaz de manipular informações e extrair dados estatísticos dessas informações, visando melhorar o entendimento dos usuários sobre um fenômeno ou uma problema de alta complexidade, que exige leitura detalhada de dados em uma ambiente fora do comum.

Existe atualmente uma enorme variedade de funções de manipulação e análise de dados, disponíveis nos sistemas. Além disso, novas funções estão sempre sendo adicionadas ao conjunto das já existentes. Por outro lado, não existe uma padronização dos nomes dessas funções, sendo comum a existência de funções com comportamento idêntico, porém com nomes diferentes [NCG 90].

- Esse conceito é aplicado principalmente em três tipos Eventos ou Padrões Pontuais, Superfícies Contínuas e Áreas com Contagens e Taxas Agregadas (CÂMARA, Gilberto et al).
- Eventos ou Padrões Pontuais - Os eventos são localizados e marcados no mapa, geralmente são utilizados para análise de doenças, crimes e localização. Esses pontos são gerados através de alguma referência de localização
- Superfícies Contínuas - É a representação de um local por meio de amostras de campo, usualmente essa local é construído de acordo com o que condiz com os recursos naturais.
- Áreas com Contagens e Taxas Agregadas - Esse dados vêm de pesquisas com a população, como censos e informações estatísticas em geral, Trabalha em pontos específicos de localização e mantém sempre os dados da população sem sigilo para evitar constrangimentos.

Essa técnica se torna diferente das demais quando aplicada num contexto onde pode trabalhar especificamente com as coordenadas dos dados no processo de obtenção da geolocalização, ARONOF (1989), diz que existem quatro categorias de funções a considerar na análise espacial em SIG:

Funções de acesso ou pesquisa, classificação e medição - Através desse recurso é possível a obtenção de informações gráficas e alfanuméricas, que possibilita as operações chamadas de Query-Display(pesquisa gráfica e pesquisa por atributos). Esses atributos

alfanuméricos podem ser criados e alterados de acordo com o processo que o usuário está manipulando e o tipo de atributo.

Função de Classificação e Medidas são utilizadas para agrupar um tipo de dado e possui correlação com diversos atributos armazenados no SGBD um exemplo dessa função seria sobre tipos de residências que define o valor final do imóvel. Generalização dos dados procura relacionar os dados e dividi-los em grupos que possuem características semelhantes para facilitar a leitura das informação de busca como pode-se ver na Figura 3 abaixo:

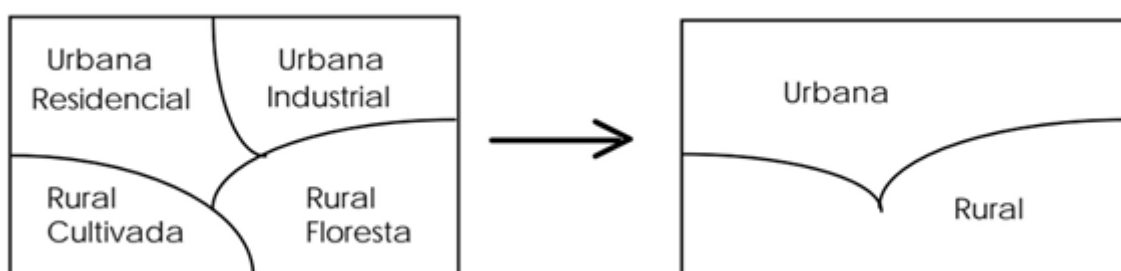


Figura 3 - Generalização de Informações

Vizinhança; e Conectividade,

- Funções de superposição de mapas (overlay) - este tipo de função de análise espacial constitui, um processo semelhante a manipulação de dados relacionais em tabelas e permite a realização de análises segundo uma aproximação de um resultado booleano ou relacionado a teoria dos conjuntos.

- Funções de análise de vizinhança - neste grupo as operações usualmente mais desenvolvidas são as de pesquisa, topográficas e de interpolação. Essa função é voltada principalmente para análise de particularidades que envolve uma região pré definida. Porém nesse contexto é necessário definir o domínio de aplicação e o tipo de análise que será feita.

- Funções de análise de conectividade - Essa função tem como característica principal permitir a descrição e a modelagem de múltiplos processos, também a definição do domínio de aplicação e estrutura da operação de análise espacial.

2.5 Análise de Ambientes Epidêmicos e Serviços Públicos

Segundo CARVALHO e SANTOS as aplicações do SIG na área da saúde têm se destacado nos seguintes campos:

- Vigilância Epidemiológica - possibilita estudar como é o comportamento da doença, onde ela é mais frequente, tudo isso registrando informações importantes para análises futuras onde com esses dados será possível programar atividades de prevenção, gerar estudos para investigar as causas ligadas a cada região e trabalhar com hipóteses durante essas investigações.
- Urbanização e Ambiente - Outro fator importante que está ligado a saúde pública é a poluição, aumento das cidades e população mundial. Em países em desenvolvimento a população em algumas regiões não possui acesso a saneamento básico e tratamento de saúde e isso acaba afetando todo o ambiente urbano, pois a facilidade que esse morador tem de adquirir uma doença e transmiti-la é ampliado nessas condições. O SIG nesse contexto permite a monitoração das ações do governo voltadas a saneamento básico e qualidade de vida dos moradores.
- Avaliação de Serviços de Saúde - Esse é voltado para os serviços oferecidos para saúde, todo tipo de tratamento, prevenção e controle que a população tem acesso. Com esse mapeamento de serviços de saúde é possível definir as áreas que necessitam de maior demanda em determinado recurso da saúde e qual as principais dificuldades na utilização desses serviços que estão ligados ao ambiente urbano. Outro ponto que pode ser identificado é para traçar melhores rotas de origem-destino, é possível definir qual o melhor caminho para o atendimento móvel seguir, e qual o melhor local para o atendimento do paciente de acordo com o tipo de ocorrência isso possibilita um diferencial nos serviços oferecidos.

Como indica o Ministério Público CARVALHO et al “o enfoque epidemiológico atende ao compromisso da integralidade da atenção, ao incorporar, como objeto das ações, a pessoa, o meio ambiente e os comportamentos interpessoais.”, isso mostra que a saúde pública contém necessidades que muitas vezes não é possível a compreensão do problema e além os processos de trabalhos da saúde ficam mais evidentes e expõe qual as principais demandas da população.

2.6 Manutenção e Análise de Atributos Descritivos

Frequentemente SIG que trabalha com informações não geográficas a manipulação

de dados é realizada com linguagem SGBD, geralmente linguagem SQL, quando não estão, funções de consultas são realizadas através da emissão de relatório. Isso proporciona alterações cadastrais sem a alteração vetorial dos atributos geográficos. Um exemplo disso é a atualização dos dados mais genéricos de alguns pontos da cidade, como número de habitantes e informações relevantes para um bairro. (FILHO, J.L).

2.7 Representação de Dados de Mapas

As representações em mapas estão divididas em dois grupos amplos, são elas: vetoriais e matriciais.

- A representação vetorial é a forma de reprodução mais fiel possível ao conteúdo no espaço real, com o detalhamento do objeto dividido em formas básicas de: pontos, linhas e áreas.
- A forma de reprodução matricial é realizada em um ambiente onde existe uma malha quadriculada e os dados são construídos célula a célula (G. CAMARA).

O Objetivo dos dados armazenados é a representação do espaço geográfico em parâmetro reduzido para representação computacional, esse modelo de representação incorpora apenas dados relevantes para a leitura das informações, referências que são relevantes para a aplicação, para explicar essa ligação com o mundo real, existe uma estrutura chamada “paradigma dos quatro universos”. (J, GOMES E L,VELHO, 1995).

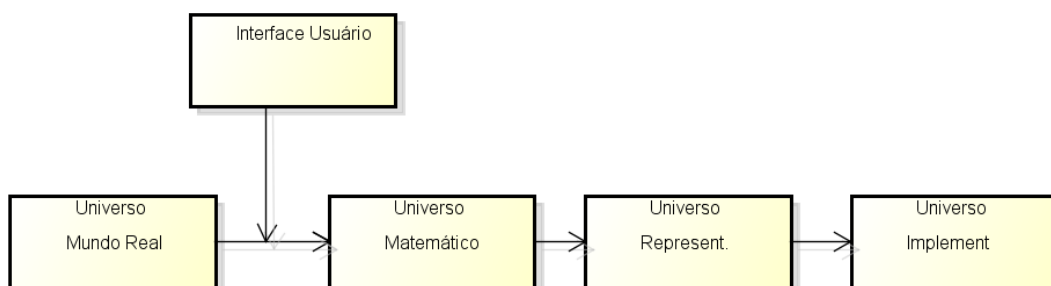


Figura 4 - Tipos de interface(J, GOMES E L,VELHO, 1995)

- O universo do mundo real engloba as entidades existentes a serem modeladas no sistema;
- O universo matemático, que inclui uma definição matemática das entidades a ser representadas;
- O universo de representação, onde as inúmeras entidades formais são representadas em formas geométricas e alfanuméricas no computador;
- O universo de implementação, onde as estruturas de dados e algoritmos são estabelecidas baseados em reflexos como desempenho, potência do equipamento e tamanho da massa de dados.

No próximo capítulo será discutido crowdsourcing, com um estudo voltado aos benefícios e dificuldades de explorar um conceito que vem crescendo com a evolução da internet.

3 CROWDSOURCING

Crowdsourcing é um dos fenômenos que surgiu e ganhou força com o avanço da Web 2.0, o significado para esse conceito vem de colaboração da multidão (crowd de “multidão” e sourcing de “terceirização”), é uma maneira de uma grande quantidade de pessoas gerar produção de informações sem uma gestão formal. O Crowdsourcing utiliza de plataformas online para explorar a inteligência coletiva e extrair o conhecimento de diversas pessoas para solucionar um problema de interesse comum(HOWE, 2009, p.133).

Nas sessões abaixo serão apresentado como esse conceito foi estudado e lapidado ao longo da evolução computacional e a importância de utilizar esse tipo de ferramenta para gerar um diferencial nas organizações.

3.1 Web 2.0

A web 2.0 fornece para as organizações novos desafios mas também novas oportunidades, possibilitando que estas possuam uma maior influência com os mercados e com os clientes, entretanto através de estabelecimento de afinidade mais estritas, fundamentado na ciência e no compartilhamento de ideias. A aplicação de padrões de negócio na web 2.0 tem constantemente demonstrado que é viável criar valor através do envolvimento ativo dos usuários da recolhendo opiniões, ideias e críticas, permitindo interações que de outra forma seriam muito mais desgastante e custosa. (JEON al, 2011)

A primeira concepção da Internet teve como principal característica a enorme quantidade de informação disponível. No entanto, o papel do utilizador nesses contextos era o de mero espectador do conteúdo que a página apresentava, não tendo liberdade para alterar ou corrigir o seu conteúdo sem um longo processo de edição. Nesta primeira fase surgiram e se espalharam com muita velocidade os serviços disponibilizados através da rede, formando novas oportunidades de emprego e mudanças econômicas, como por exemplo, a criação de comercio eletrônico, fazendo o faturamento das empresas quase triplicar. (C. P. COUTINHO, J. B. B. JUNIOR).

Com o avanço da tecnologia envolvendo ferramentas que trabalham com a comunicação entre máquinas por meio de protocolo TCP/IP (TCP – Transmission Control Protocol/IP – Internet Protocol) esse conteúdo estático torna-se mais acessível mais fácil de sofrer atualização e melhorias.

“A existência de uma Internet colaborativa possibilita a disseminação da inteligência coletiva. Seu pensamento nos conduz à reflexão de que a Internet é um canal pelo qual flui uma grande quantidade de práticas sociais, culturais, políticas e econômicas. Trata-se de um espaço interativo, de trocas, de criação e geração, além de armazenamento de informações, tornando-se uma importante ferramenta de colaboração entre participantes do mundo digital on-line” (Lévy (2000)).

A definição de “Web 2.0” teve início em uma conferência promovida pela mídia entre a O’Reilly e a MediaLive International, realizada em São Francisco em 2004, discutiu-se a concepção da web ser mais dinâmica e interativa, de maneira que os internautas podem colaborar com a criação de conteúdos e gerar informações. Assim, começava a nascer a nova geração de serviços online e a definição da Web 2.0, surgindo um nível de interação em que os usuários da internet poderiam colaborar para a qualidade do conteúdo disponível, produzindo, classificando e reformulando o que já está disponível.

Para Blattmann e Silva, a Web 2.0 pode ser compreendida como uma nova concepção, pois passou a ser descentralizada, na qual o usuário tornou-se um ser ativo e participante sobre a criação de conteúdo compartilhado, seleção e troca de conteúdo postado em um determinado site por meio de plataformas abertas.

Em meio aos novos serviços eletrônicos disponíveis, e as transformações sofridas pela população em função da contínua expansão tecnológica ligada principalmente à estruturação de redes, os meios de comunicação entre as pessoas se tornou mais corriqueiro, e a troca de conhecimento por meio de redes sociais

A Web começou por ser, sobretudo texto com hiperligações, a que se veio a associar imagens, som e mais tarde vídeo. Tivemos momentos em que os sítios Web pareciam mostruários de cor, som e de animações (CARVALHO, 2005). Com o surgimento na prática das funcionalidades da Web 2.0, conceito proposto por Tim O’Reilly e o MediaLive International, a facilidade de publicação online e a facilidade de troca de informações entre os cibernautas torna-se uma realidade. O’Reilly (2005), num artigo sobre a Web 2.0, propõe palavras-chave que caracterizam a Web 1.0 e a Web 2.0 fazendo uma comparação evolutiva

entre esses dois conceitos, representada na tabela seguinte.

Web 1.0	Web 2.0
Double Click	Google AdSense
Ofoto	Flickr
Akamai	BitTorrent
MP3.com	Napster
Britannica Online	Wikipedia
Personal websites	Blogging
Evite	Upcoming.org. and EVDB
Domain name speculation	Search engine optimization
Page views	Cost per click
Screen scraping	Web services
Publishing	Participation
Content management systems	Wikis
Directories (taxonomy)	Tagging (“folksonomy”)
Stickiness	Syndication

Tabela 1. Comparativo Web 1.0 à Web 2.0 (O’ REILLY,2005)

Acima é possível observar a comparação de serviços utilizados pelos internautas durante a evolução da Web 1.0 para 2.0, o principal fator que determina essa transição é a influencia dinâmica imposta na segunda versão, durante o primeiro período o conteúdo das páginas eram estáticos e geralmente era muito utilizado tabelas para estruturação das páginas web.

3.2 Colaboração da Multidão

O conceito de utilizar um grande grupo de pessoas para obtenção de sua inteligência unindo os conhecimentos e as experiências de cada pessoa podem ser do mais variado tipo, desde decisões simples, até decisões mais complexas, como achar um submarino perdido, esses grupos são capazes de aprender e se beneficiam do conhecimento dos demais. Embora,

Surowiecki (2006) afirma que a comunicação em modo exagerado pode afetar o grupo e fazer com que ele fique menos inteligente.

A capacidade de agrupar o conhecimento, para Tapscott e Williams, “de milhões (se não bilhões) de usuários de maneira auto-organizável demonstra como a colaboração em massa está transformando a nova web em algo que não difere muito de um cérebro global”.

O simples fato de ter acesso a uma comunidade e participar online é uma maneira de contribuição para os espaços digitais públicos independente do negócio que esteja fazendo, como realizar avaliação de compras online ou produzir um vídeo para o YouTube, criar uma comunidade em torno de fotos no flickr ou editando o verbete sobre astronomia na Wikipédia. (Tapscott e Williams, 2007).

3.3 Os Princípios Colaborativos Crowdsourcing

HOWE (2006) diz que o surgimento desse conceito não foi desenvolvido de maneira voluntária, com regras estipuladas por pessoas com grande conhecimento específico em áreas importantes para empresas como economia, administração e marketing, e sim com ações de milhares de pessoas em volta de seus próprios interesses.

“é um tipo de atividade participativa online, na qual pessoas e/ou empresas propõem para um grupo de pessoas de várias áreas do conhecimento, heterogêneo e numeroso, a partir de uma convite aberto, o engajamento voluntário a uma tarefa. A tarefa, de complexidade e modularidade variadas, e da qual a multidão deve participar oferecendo seu trabalho, dinheiro, conhecimento e/ou experiência, sempre implica em benefício mútuo. O usuário irá receber a satisfação para determinada necessidade, seja ela econômica, reconhecimento social, auto estima ou o desenvolvimento de habilidades individuais, enquanto que o demandante da tarefa irá obter e utilizar para seu benefício os resultados que os usuários trouxeram, dependendo do tipo de atividade demandada”. (AROLAS e GUEVARA,2012,).

A evolução das tecnologias de transmissão de dados e com a criação das redes sociais, estamos vivendo num mundo onde a informação é um fator necessário para o desenvolvimento humano, a participação e colaboração vêm se tornando algo mais corriqueiro e de fácil acesso. O espaço virtual rompeu a fronteira física entre indivíduos e transformou-se em um ambiente onde a interação coletiva pode ser explorada de forma

relativa para obter dados processados sobre um determinado grupo social.

O principal fluxo de atividades do crowdsourcing é através de rede global de comunicação, onde existe a inclusão de informações não especializadas, isso proporciona uma informação sem garantia de qualidade, pois são pessoas expondo seus conhecimentos muitas vezes com diversidade de opiniões e culturas, esse conceito parte do princípio de que todas as pessoas são capazes de contribuir com um conteúdo de qualidade. Todos ou a grande maioria trabalham sem fins lucrativos com o objetivo de agregar conteúdo no contexto explorado (HOWE (2006)).

“Diversidade de opinião (cada pessoa deve ter alguma informação pessoal, mesmo que seja apenas uma interpretação excêntrica dos fatos conhecidos), independência (as opiniões das pessoas não são determinadas pelas opiniões daqueles que as cercam), descentralização (as pessoas são capazes de se especializar e trabalhar com conhecimento local) e agregação (a existência de algum mecanismo para transformar avaliações pessoais em decisões coletivas)”. (SUROWIECKI, 2006, p.31)

Segundo KONFIDE (2013) as necessidades da população geralmente são as mesmas em qualquer parte do mundo, não importa qual seja a o problema em questão, a solução deve fazer parte de um contexto único, um exemplo disso é a falha em um sistema, muitas vezes um desenvolvedor em outra país acaba detectando a falha, como ambos estão ligados a um único propósito o defeito pode ser solucionado mesmo sem os dois se conhecem, isso faz parte da colaboração, o resultado são softwares mais acessíveis, sem custo e com menos falhas, em constante evolução não só de código, como também na interface.

O crowdsourcing vem crescendo principalmente no mundo corporativo, onde está se tornando uma fonte de auxílio e melhoria nos negócios. O oferecimento de recompensa para a colaboração tem gerado muito mais questionamentos e discussões. A exploração da inteligência coletiva patrocina a inovação, e ajuda na colheita de melhores resultados, partindo das ideias mais pertinentes. Além disso, permite a redução de custos e altera a maneira comum do trabalho aumentando gradativamente o valor do conhecimento.

Em 2013 a terceira conferência a respeito de Crowdsourcing aconteceu no Brasil, e segundo a empresa organizadora Fecomercio (2013) SP, a colaboração pode alavancar os negócios das empresas e mostra que o termo pode ser explorado em diversas áreas como:.

Crowdfunding - como o nome já diz a palavra inglesa crowd indica “multidão”; e funding, “financiamento”. O objetivo desse tipo de serviço é o apoio financeiro de muitos, os sites de crowdfunding estão se espalhando rapidamente pela internet. Em vista desse painel, é válido observar como esses sites podem ser considerados novos caminhos de divulgação de trabalhos de artistas menos conhecidos no espaço midiático e como é praticável o auxílio da multidão em uma determinada causa com haja interesse em comum.

Crowdstartup - É um serviço onde idéias são coletadas para criação de novos negócios, serviços, soluções de problemas e auxílio para empresas que ainda estão nas fases iniciais. O Crowdstartup pode ser trabalhando juntamente com o Crowdfunding a partir do investimento em uma ideia ou em um negócio.

Crowdinnovation - Está sendo adotado por organizações em busca da inovação de seus produtos com idéias vindas principalmente dos consumidores, isso é uma fonte de crescimento do negocio com baixo investimento. (SILVA, Cândida; RAMOS, Isabel.)

Crowdmarketing - É serviço que visa fornecer um link ou propagandas do negócio de forma que os usuários interessado possam compartilhar para comunidade e gerar um marketing espontâneo por meio de redes sociais, blogs e sites.

Crowdstorm - Processo utilizado para gerar idéias. Diferente do processo de brainstorming, o crowdstorm é executado online e feito pela multidão, que apenas solicitações para soluções para um determinado problema, onde as pessoas passam o tempo construindo idéias maiores e melhores.

Para as empresas crowdsourcing traz um novo recurso de estratégia e inovação, mas, como qualquer outro tipo de inovação, deve ser estudado e modelado dentro do ambiente de trabalho e o produto de cada empresa criteriosamente os objetivos e as razões de sua utilização.

“O problema não é a escassez de maneiras para se obter vantagem competitiva pela inovação, mas antes escolher e por quê. Essa é uma decisão que qualquer empresa precisa tomar, seja um recém entrante, decidindo acerca da (relatividade) sim- Rev. de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, 1(1): 13-24, 2014 - ISSN 2359-3539 18 ples questão de aderir ou não à entrada em um mercado hostil com sua nova ideia, ou uma empresa de grande porte, tentando abrir um novo espaço de mercado

por meio da inovação (BESSANT & TIDD, 2007, p. 39)”.

3.4 Aplicabilidade do Crowdsourcing

A característica básica desses ambientes é que permitem pessoas colaborar para o enriquecimento do seu conteúdo por meio da participação coletiva. Um exemplo de muito consolidado de sistema que fornece na internet hoje é o Wikipédia, esse caso, a grande maioria dos indivíduos que incluem conteúdo são voluntários e não recebem nenhum pagamento pelo seu trabalho. Porém ainda sim, os voluntários sentem algum tipo de satisfação por usar suas habilidades como contribuição para o conhecimento humano.

O crowdsourcing como um modelo de colaborativismo, pode ser aplicado em qualquer ambiente onde haja um grupo de pessoas dispostas a desenvolver um projeto em conjunto via computador. Desta forma, muitos projetos já surgiram, e com eles, vertentes que seguem a mesma proposta, mas com corolários distintos. (HOWE, 2009).

Um caso conhecido de aplicação de crowdsourcing para inovação é o da empresa Procter & Gamble (P&C), que foi comentado por ALBORS et al. (2008), é um exemplo onde os processos da empresa voltado para inovação de produtos foram expostos para que pessoas comuns possam enviar sua ideia para inovação através da prática do crowdsourcing. Esta prática gerou uma mudança na política de propriedade de criação da empresa, se tornando algo mais comum a participação aberta em processos de desenvolvimento de produtos. Com isso a empresa conseguiu aumentar em 50% à taxa de satisfação dos clientes em torno de seus produtos, graças aos processos ligados a abertura para multidão.

3.5 Benefícios do Crowdsourcing

Os benefícios propostos pelo crowdsourcing podem ser percebidos por qualquer pessoa ou organização que possua interesse em explorar um determinado conceito, o acesso não possui restrições e geralmente é gratuito, isso permite descobrir novos talentos que expõe seu trabalho pela internet, muitas vezes apenas por diversão, permite estudar determinados conceitos que levariam muito mais tempo e esforço anteriormente, permite

grupos interessados colaborarem para um bem comum, dá acesso a novas habilidades.

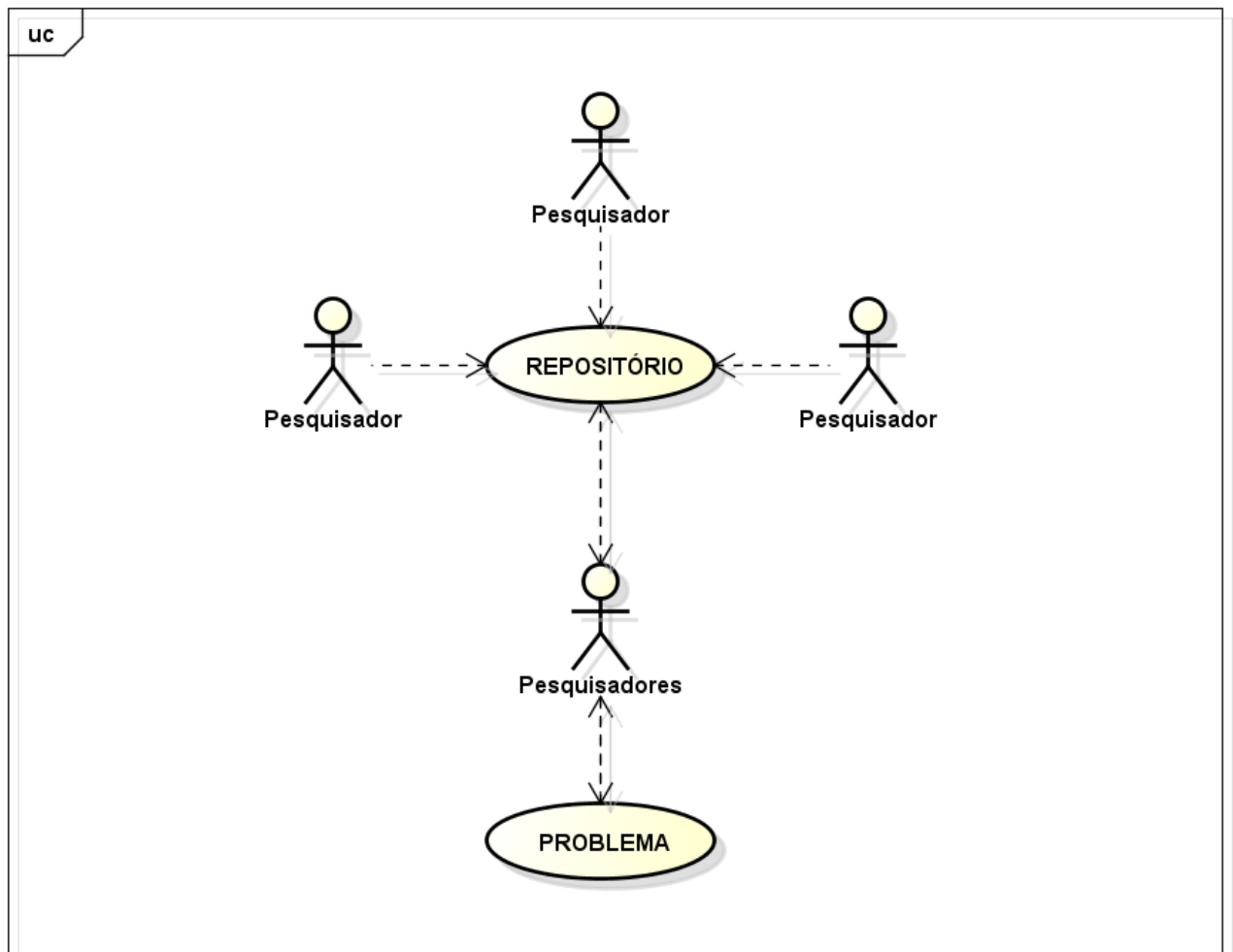
A grande flexibilidade Crowdsourcing dispõe que os usuários encorajam a criação de novas tendências do mercado, permite também trocar processos rígidos por opções mais flexíveis em torno de um problema, portanto não segue um padrão. (ANGELI, R; MALINI, F).

Proporciona produzir mais, utilizando poucos recursos, ao invés de contratar uma pessoa com múltiplos talentos para cumprir uma determinada função, você pode encontrar os produtos prontos, ou solicitar auxílio em alguém sites de colaboração. (ANGELI, R; MALINI, F).

As características relacionadas à individualidade de cada participante, como espaço personalizado, privacidade e espaços silenciosos são menos valorizadas do que os aspectos coletivos, já que os objetivos de todos os envolvidos estão voltados para a necessidade de compartilhar e se relacionar.

3.6 Tecnologia para a Colaboração Social

A utilização para benefício social é uma realidade que deve ser explorada pelas organizações como, KAMEL BOULOS, Maged N.; WHEELERT, Steve exemplificam o uso voltado para área de saúde nas organizações, clínicas e pacientes da saúde. Contém o serviço social em rede (social networking services), a filtragem colaborativa, a indicação social de favoritos, mecanismos de busca social, folksonomias, o compartilhamento de arquivos, indexação (*tagging*), mensagens instantâneas via chat, e de jogos para múltiplos jogadores. A mais popular aplicação da Web 2.0 na educação é considerada como *wikis, blogs e podcasts*; trata-se apenas do início dos chamados softwares sociais, onde a população pode extrair as informações um determinado assunto utilizando um serviço social, como é possível visualizar na figura abaixo.



powered by Astah

Figura 5 - Fluxo de pesquisa social (Fonte: Própria Autoria)

As tecnologias da Web 2.0 expõe uma revolução quanto a Web 1.0 na forma de gerenciar e dar fundamento ou ofertar a informação online e aos repositórios de conhecimento, incluindo a informação médica e de pesquisa. Os escritores apontam a Web 2.0 no sentido de oferecer o que há de mais moderno na arquitetura da participação coletiva. Eles aconselham que seja necessário analisar cuidadosamente as tecnologias, sua diversidade de usos, realizar avaliações para definir quais as melhores práticas ou modelos tanto ao refinar ferramentas a rotina das bibliotecas como na educação geral trabalhando em torno de pacientes ou das pessoas em geral. (KAMEL BOULOS, Maged N.; WHEELERT, Steve).

4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES ENDÊMICAS/ EPIDÊMICAS NA REGIÃO DE MARÍLIA

O desenvolvimento do trabalho propõe-se a criação de um SIG, com o objetivo de utilizar com auxiliador de tomada de decisões na área da saúde em Marília, nesse capítulo o desenvolvimento da aplicação para web será mostrada de acordo com cada passo utilizado durante o desenvolvimento.

4.1 Introdução

No ano 2000 ocorreu no país um Censo cadastral com o objetivo de coletar informações de todos os municípios, no total foi consolidado informações de 215.811 setores censitários dos 5.507 municípios, o objetivo disso era obter a base urbana e o cadastro de segmento de logradouro (IBGE).

Os segmentos de logradouros foram digitados a partir de dados de dos formulários segundo as características: Nome do logradouro; Tipo; Título, Numeração e CEP, esse dados foram incluídos em um base de dados que permitiu a implementação de rotinas computacionais para pesquisas e extração de informações (IBGE).

Com essas informações, a evolução da tecnologia da informação e o aumento de dados coletados em postos de atendimento de saúde, a quantidade de informações armazenadas que não possuem fins de tomada de decisão para benefícios da comunidade vem crescendo de forma exponencial, para que essas informações sejam interpretadas é necessário um ambiente onde a visualização se torne rápida e fácil, com recursos dinâmicos e interativos para manter o usuário sempre atento às informações que o sistema está transmitindo via interface.

4.2 Problemática

O Brasil é um país que possui grande incidência histórica de epidemias, sua extensão territorial gera dificuldades para o governo em manter a população informada e realizar o controle e prevenção dos mesmos.

Temos que levar em consideração que, além da baixa efetividade das ações de controle propostas pelo governo, há altos custos e implicações inconvenientes, associadas ao uso de inseticidas no meio ambiente, essa aplicação tende a trazer malefícios a saúde de algumas pessoas e animais, o que não pode ser descartado como empecilho pelas autoridades responsáveis (BARRETO, Maurício. L; TEIXEIRA, Maria Glória).

Segundo a Secretária de Vigilância em Saúde hoje a doença que mais cresce no mundo é a dengue, a doença obteve um crescimento de 30 vezes nos últimos 50 anos é estimado que mais de 50 milhões de casos ocorram por ano no mundo, a rápida ampliação da infestação de dengue por todo o território brasileiro a partir da segunda metade dos anos 1980, mostra que as estratégias de controle e combate adotadas pelo governo são ineficazes, e além disso criou condições epidemiológicas para o aparecimento de epidemias da dengue que já circula por mais de 70% do território nacional (DIAS, 2006).

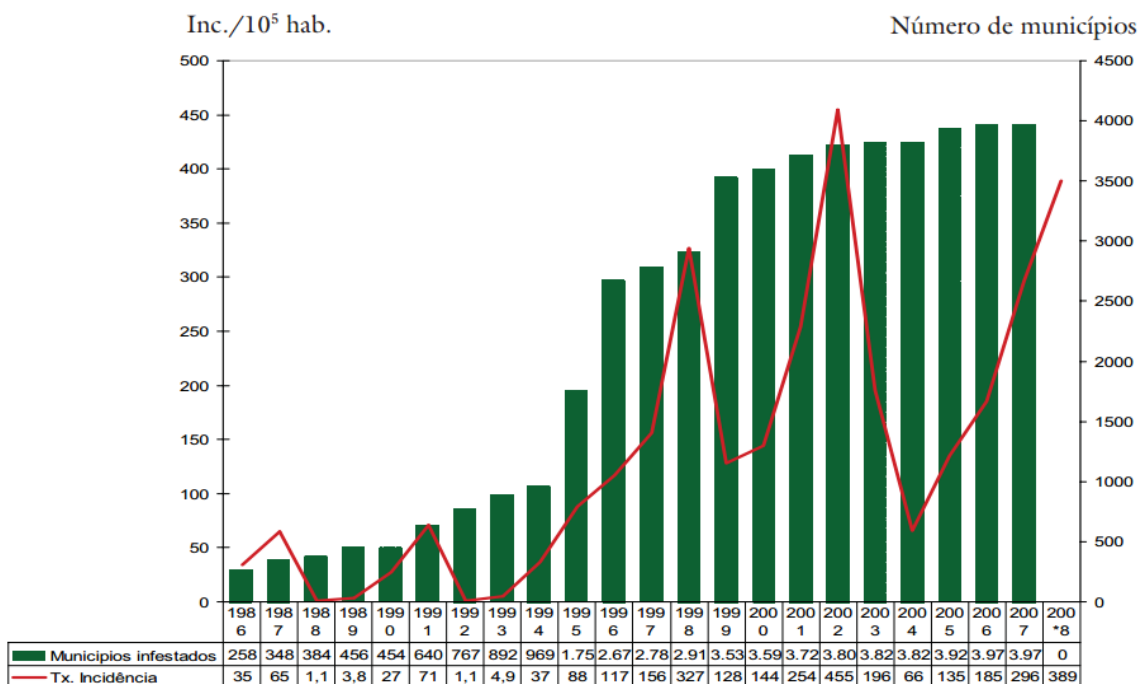


Figura 6 - Aumento de casos de Dengue (BARRETO, Maurício. L; TEIXEIRA, Maria .G)

A tecnologia utilizada pelas autoridades para realizar a fiscalização das cidades ainda está muito atrasada e os níveis de crescimento da principal epidemia (dengue) do país chegou ao aumento de mais de 200% no ano de 2014, sendo a maioria dos casos registrados principalmente no estado de São Paulo, isso mostra a fragilidade do governo nas tomadas de decisões e indica a necessidade de investimentos para obtenção de novos recursos para prevenir que novos casos ocorram pela falta de preparo.

4.3 Hipótese

Com grandes áreas de atuação e ganhos consolidados voltados a tomada de decisão e leitura de informações, a adoção de um SIG como meio de decisões pelo governo está se tornando uma necessidade indispensável para qualidade da saúde da população, para chegar a essa conclusão foram analisado alguns pontos específicos relacionados a ganhos em outros sistemas em áreas semelhantes.

A criação de um sistema geográfico proporciona maior visibilidade em aspectos relacionados ao bem estar da comunidade de Marília e região, torna o trabalho do governo de Marília mais assertivo quando voltado a tomada de decisões.

Com o projeto disponível para acesso da comunidade e alunos, é possível melhorar o acesso a informação sobre saúde, ajudar em pesquisas acadêmicas que são realizadas com frequência na FAMEMA e dependem do esforço dos profissionais de TI para gerar relatórios sobre as internações e atendimento dos pacientes, além disso, proporcionar uma ferramenta que facilita na identificação das doenças e ajudar a população e órgãos responsáveis pela fiscalização a possuir informações sobre as áreas desejadas.

A fiscalização das autoridades deve ser centralizada partindo das regiões mais atingidas no mapa, durante a análise é possível verificar quantitativamente quais os locais mais atingidos, é neste contexto que SIG pode ser usado como ferramenta para melhorar os serviços da Saúde Pública fornecendo um meio de apoio á decisão, isso se deve a suas qualidades que permitem que os dados coletados sejam armazenados e analisados de acordo com sua localização no mundo real.

Isso faz com que os órgãos e indivíduos envolvidos na prevenção, controle e combate de epidemias tenham uma visão mais real de como os serviços de saúde estão sendo disponibilizados e usufruídos pela população e possam dirigir suas ações conforme as situações analisadas (R.S, BONGIOLO).

4.4 Objetivos

O desenvolvimento de uma aplicação relacionada aos conceitos abordados no trabalho que possa ser utilizada como um fornecedor de informações muito precisas e usando as tecnologias que são extremamente influentes no mercado de software atualmente.

O Objetivo é deixar esse projeto disponível para acesso da comunidade e alunos, tornando as pesquisas acadêmicas mais fáceis e com menor esforço. Além disso, proporcionar uma ferramenta que facilita na identificação das doenças em determinados pontos da cidade deixando favorável a pesquisa sobre condições financeiras dessa região e qual o acesso a saneamento básico da população.

Fornecer para as autoridades de fiscalização uma fonte onde eles possam partindo dos locais mais marcados no mapa, tomar providências em sentido de combater uma doença antes que ela se torne uma epidemia.

Com os recursos atualizados constantemente um histórico de manifestações epidêmicas é registrado e fornece uma maneira de consultar dados de forma visual no sistema, promovendo o estudo de melhorias com o passar do tempo.

Para obter um ambiente capaz de gerar um ambiente onde a integração de tecnologias cria um novo âmbito para exploração de dados antes irrelevantes para o município.

Utilizar tecnologias que fazem parte da web e já são consolidados no mercado, deixando o sistema simples à primeira vista dos usuários. Essas tecnologias são disponibilizadas principalmente pelo Google, que fornece um ambiente de consumo nos seus servidores.

O design do mapa deve seguir o padrão utilizado no Google Maps, deixando o sistema mais comum quando acessado por usuários comuns que tiveram contato com mapas apenas em pesquisas realizadas durante a navegação na internet.

4.5 Metodologia de Trabalho

Para desenvolvimento do trabalho foi necessário um levantamento prévio de requisitos, onde é possível obter informações sobre os métodos utilizados para obtenção de informações epidêmicas, a coleta desses dados é uma das partes mais importantes do projeto, pois é a formação da base de informações que se tornam apoiadoras em sistemas com objetivo de auxílio na gestão.

Esses dados quando incluídos no sistema durante o primeiro atendimento, são processados e divididos de acordo com a separação lógica de cada um deles no sistema, o cadastro de paciente é dividido em diversas tabelas, onde ficam contidos dados da pessoa, do logradouro, país, etc. Tudo isso é gravado no banco de dados durante o primeiro atendimento no ambulatório.

Com essas informações homologadas no banco de dados e bem divididas logicamente é realizado uma busca no sistema onde um array de endereços recebe um retorno do banco de dados então é incluído um *implode* separando cada endereço com um caractere lógico para o sistema, assim quando chegar até API do Google eles seja separados e enviados para o servidor do Google, que retorno as informações em formato JSON, contendo latitude e longitude do endereço solicitado, o banco de dados na parte onde diz respeito aos atendimentos ambulatoriais está dividido em duas áreas lógicas:

- Internação: O paciente chega no ambulatório e realiza um cadastro ou uma atualização cadastral, em seguida é encaminhado para a ala necessária para passar pela primeira avaliação médica e/ou por exames, caso seja detectado algum problema grave no estado de saúde do paciente e os médicos julguem necessário, o mesmo passa pelos primeiros procedimentos com urgência e é encaminhado para um leito onde fica internado em observação.

- **Atendimentos:** Nesse caso o paciente realiza o cadastro ou a atualização cadastral, em seguida aguarda o atendimento, passa por exames quando necessário e recebe as recomendações do médico para o tratamento da doença detectada.

O usuário deve ter a opção de pesquisar pelo nome da doença e pelo período que ocorreu a situação, essa pesquisa é realizada através de uma busca feita por HTML que gera os filtros necessários para busca.

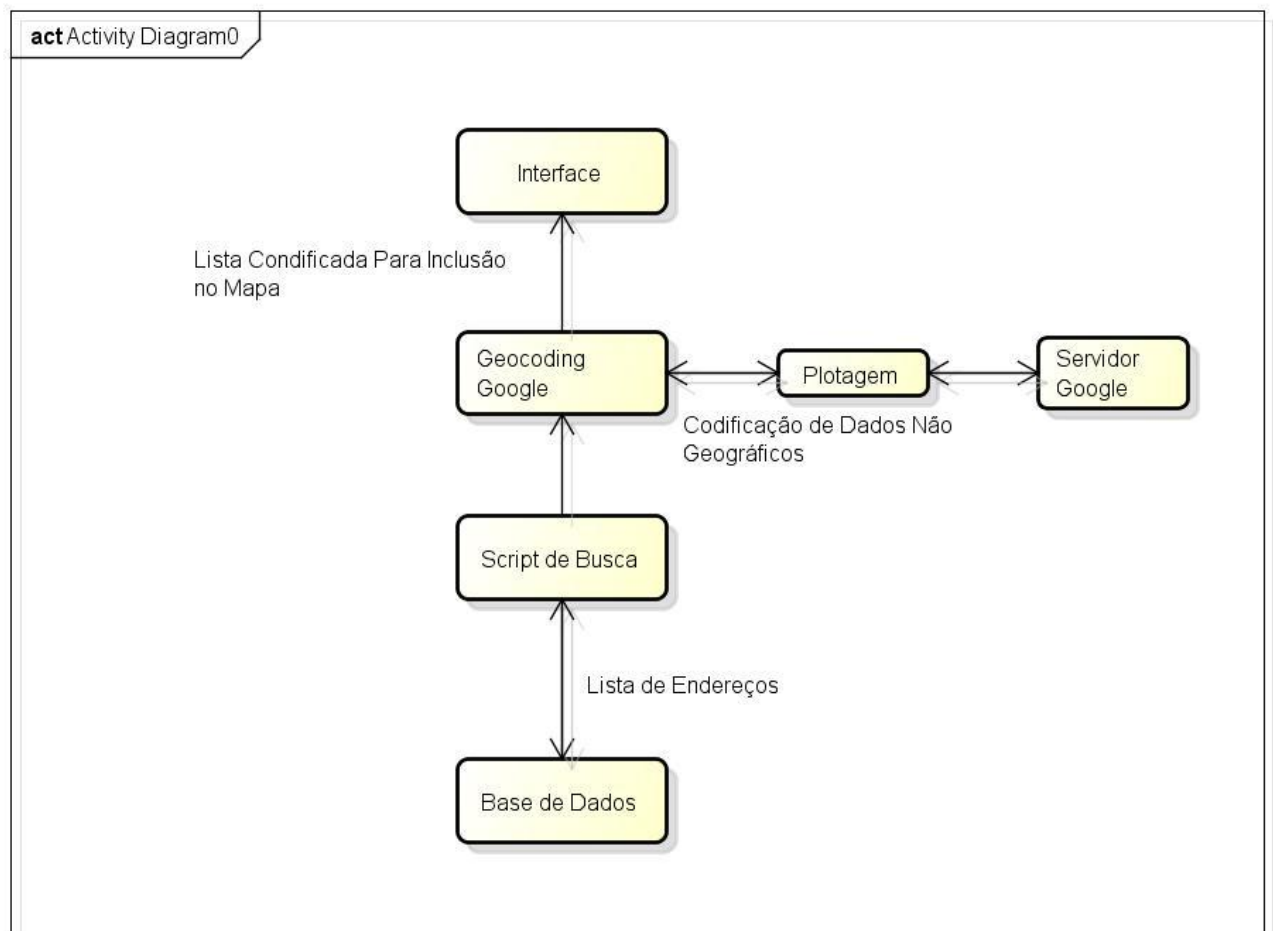


Figura 7 - Fluxo de funcionamento do sistema. Fonte: Própria Autoria

4.6 Sistemas Relacionados

Foram analisados projetos relacionados à SIG em áreas de atuação diversas, em grande maioria trabalhando para construir uma base de dados sólida sobre dados geográficos relacionados à saúde da população em regiões com ocorrência de alguns tipos de epidemias.

Nesses contextos de trabalho é possível extrair informações para tomada de decisão das autoridades, a visualização de disparidade econômica e de acesso a saneamento básico fica muito evidente em determinados casos, e isso se torna uma diferencial para o governo da região, podendo canalizar investimentos para promover melhor qualidade de vida em alguns pontos atingidos. Além disso, prevenir ataques futuros.

Na saúde pública é possível coletar informações sobre softwares que realizam a função de expor os problemas de maneira simplificada e demonstrar o quanto é importante para cidade possuir uma ferramenta de auxílio de tomada de decisões, isso é mostrado na figura 8.

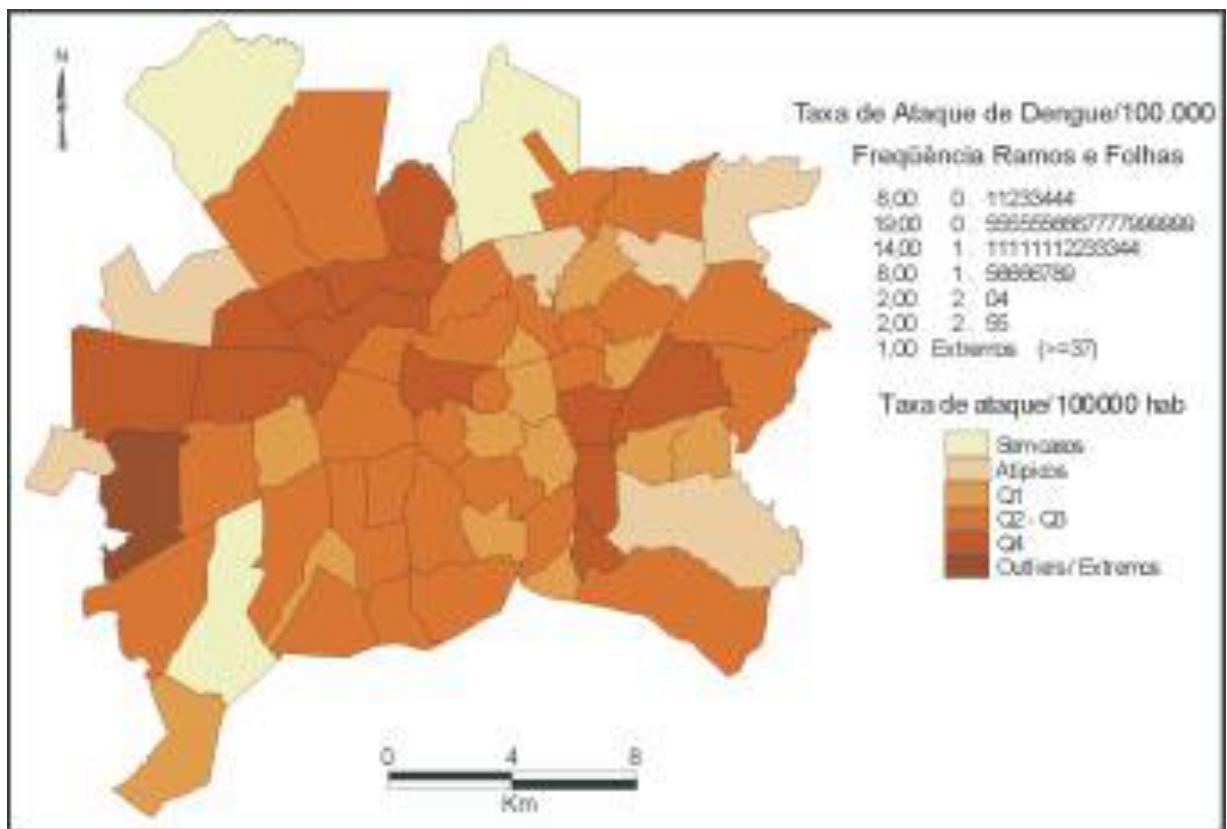


Figura 8. Ataques de Dengue em Goiânia. (RIPSA).

A melhor maneira de demonstrar as condições da saúde em uma determinada região é utilizando mapas relacionados com atributos comuns para o usuário, associados a bairro, município, logradouro e de acordo com a gravidade ou ocorrência a cor é alterada para

facilitar a assimilação do usuário com o nível do problema.

SZWARCWALD, (1999) apresentou que existem ligações significativas dos indicadores de desigualdade de renda com todos os indicadores de saúde, constatando que as piores condições de saúde não podem ser dissociadas das disparidades de renda.

Segundo um estudo realizado por BARCELLOS, (2003) foi possível identificar por meio de dados espaciais relacionados a leptospirose suas possíveis causas da transmissão e o relacionamento com a diversidade socioambiental do estado. No trabalho os mapas desenvolvidos pelo autor foram relacionados com as taxas de incidência dos casos de leptospirose em cada região.

Para o desenvolvimento da população fica claro a necessidade de um SIG para auxiliar os órgãos de fiscalização e combate, permitir uma visão mais completa de análises sobre dados paralelos ao mundo real, isso aumenta a velocidade na tomada de decisões e cria uma ambiente onde os serviços prestados à população podem ser controlados de acordo com cada situação enfrentada(R.S BONGIOLO).

Farias & Candeias (2010) que apresentaram medidas necessárias para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para explorar informações sobre a dengue. O projeto foi desenvolvido para complementar o Projeto do Sistema de Aquisição e Processamento de Imagens de Ovitrapas (SAPIO) da Universidade Federal de Pernambuco. Para alcançar esse propósito, os autores utilizaram uma base de dados espaciais com a geração de cartas temáticas. Esses dados foram formados a partir de informações recolhidas em momentos anteriores do projeto, e por pesquisas realizadas durante a confecção do trabalho. Entre os dados espaciais foram destacados informações sobre casos de dengue no período de 2000 a 2008, informações unidades de saúde existentes e informações sociais relativa aos bairros do município de Recife e a associação entre os mesmos. Para os criadores do projeto, esse sistema: “permitirá à realização das análises espaciais necessárias a identificação do ambiente propício ao aparecimento e crescimento da dengue” (FARIAS; CANDEIAS, 2010).

As principais dificuldades no desenvolvimento e implantação de um SIG para voltado para saúde é falta de planejamento dos órgãos do governo, o custo que o projeto pode

atingir a obtenção de dados para alimentar a base cartográfica e a escolha dos equipamentos a serem utilizados durante o processo de criação do projeto (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (1999)).

4.7 Tecnologias Empregadas

Para desenvolvimento do projeto foi realizado uma pesquisa sobre Sistema de Informações Geográficas, com a intenção de explorar os pontos positivos que podem ser utilizados na saúde pública voltado principalmente para o contexto da nossa região, como a economia de tempo para leitura dos dados, facilidade de manipulação das informações e o ganho de tempo.

Estudo sobre a biblioteca jQuery para simplificar a criação da página e os efeitos visuais, além de facilitar em processos como adicionar e modificar páginas HTML, no projeto foram utilizadas algumas APIs JavaScript.

A integração entre o banco de dados e o sistema será realizada através de um bloco PHP que monta uma string com parâmetros enviados pelo usuário, esse parâmetros são alocados em variáveis e enviados para consulta do banco de dados Oracle. A conexão é aberta sempre que o sistema necessitar de novas informações, logo em seguida é fechado.

Para que página consiga comportar diversas resoluções de tela e atender a necessidade dos usuários que acessão a página via celular ou tablet, será usado o framework bootstrap para recursos de identificação e adaptação ao tamanho da tela que o usuário está utilizando, organizando os componentes para ficar agradável o uso em diferentes resoluções.

4.7.1 Geocoding API

O Geocoding API é responsável por realizar a busca personalizada utilizando o processo inverso do usual nos mapas, utilizar o endereço legível para realizar a busca e obter o retorno dos dados em formato JSON, e a partir disso realizar a leitura, decodificação para

marcar os pontos no mapa. Mesmo quando o banco de dados não está preparado para trabalhar com dados com essa API é possível obter recursos auxiliares para obter os dados georreferenciados.(DEVELOPERS GOOGLE).

Os serviços Web disponibilizados pelo Google Maps exibem alguns métodos de código onde é possível o desenvolvedor integrar com sua aplicação e consumir os serviços por meio de requisições, além disso, o próprio mapa é fornecido para ser incluído na página via JavaScript.

4.7.2 Marker Cluster

O componente de agrupamento Marker Cluster detecta quando os pontos que estão muito próximos e realiza o agrupamento, levando em consideração quando o usuário está manipulando com zoom, a classe JavaScript realiza cálculos e verifica a proximidade de cada ponto, se eles estiverem no mesmo em uma distância definida, os pontos são agrupados e incluído um contador informativo(DEVELOPERS GOOGLE).

Muitos marcadores no mapa sem o agrupador sobrecarregam o sistema visualmente além de deixar a interface mais lenta além de ficar poluída e mais complexa para ser analisada, para que isso não aconteça esse recurso de agrupamento é essencial (DEVELOPERS GOOGLE).

```

FUNCAO AGRUPADOR(Busca, Longitude, Latitude)
{
  Variavel Endereco = Busca;
  Variavel Marcador = Novo google maps MARCADOR({

    Posicao: Novo google.maps.LongitudeLatitude(latitude,longitude),

    mapa: mapa,

    indica: Calcula.Retorno(latitude.longitude)*-100000)<<5

  });

  google maps.evento.adiciona(MARCADOR,'click', function(){

    janela.InformaConteudo(Endereco);

    janela.abre(mapa,marcador);

  });

  marcadores.agrupa(marcador);

  markerCluster.AdicionaMarcador(marcador);

  limite.ampliar(marcador.posicao);

}
}

```

Figura 9 – Código para agrupador de marcadores

Na Figura 9 o código recebe os parâmetros da função de geocodificação de endereços no servidor, realiza o cálculo para determinar o perímetro que cada ponto deve ocupar antes de ser agrupado, caso o cálculo de dois pontos sejam semelhantes eles são incluídos em um mesmo ponto do mapa, tudo isso levando em conta o zoom do mapa.

4.8 Desenvolvimento

O desenvolvimento do trabalho foi dividido nas três principais áreas de importância

para o funcionamento adequado, abaixo esses contextos de estrutura são especificados e explicados em torno da estrutura adotada na programação do SIG.

A funcionalidade de consulta realizada no banco de dados é feita através de parâmetros que são estruturados para serem enviados diretamente ao Oracle que recebe, processa e retorna para que o resultado se torne um array e passe pelo processo de geocodificação até receber o retorno e ser enviado para o marcador.

```
<?php

Parametros()
{
  CID = 'cid'
  DATA = 'data'
}

Abre Conexao;

Variavel comandoSQL;
VariavelConsulta = OCI_ANALISA(Conexao, comandoSQL);

OCI_EXECUTA(Consulta);

Variavel Linhas = OCI_BUSCAR_TUDO(Consulta, Resultado);

  PARA(J=0; J<Linhas; J++)
  {
    Vetor[J] = (Resultado['Endereco'][J]);
  }

  Variavel Endereco[Linhas];

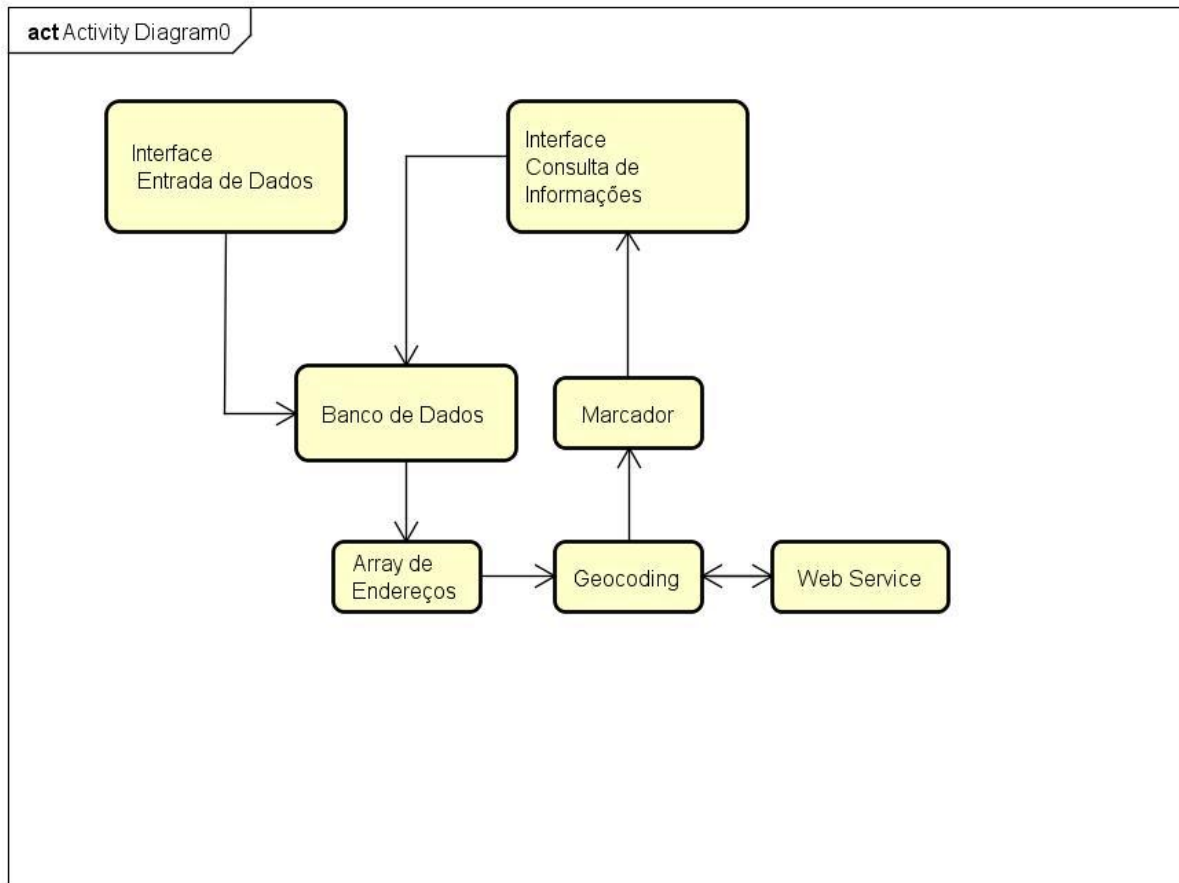
  PARA(i=0; i < Linhas; i++)
  {
    Endereco[i] = (Vetor[i]);
  }

Fechar Conexao;
Variavel Array = Mesclar("|", Endereco);

?>
```

Figura 10 – Estrutura para consulta no banco de dados

Para entrada de dados é necessário apenas à integração entre os recursos da interface e o banco de dados, o script de inserção é padrão, recebendo por parâmetro apenas os campos informados pelo usuário. Para maior liberdade dos usuários e menos burocracia a grande maioria dos campos não são obrigatórios, o usuário é obrigado informar apenas o endereço e a doença.



powered by Astah

Figura 11 – Integração de Funcionalidades

O sistema deve seguir o fluxo de utilização da API do Google Maps o usuário deve informar os filtros para que a busca de endereços seja realizada na API Geocoding e retorne a latitude e longitude necessária para chamar o método responsável por marcar o local onde o paciente reside. As informações dos pacientes devem ser preservadas, portanto o recurso vai permitir que apenas o nome da rua e o bairro sejam visualizados.

4.8.1 Entrada de Dados

O recurso de entrada de dados no sistema é feito de duas formas, a principal é por meio de atendimentos realizados na instituição, onde o paciente passa por um processo de avaliação e torna a entrada de dados contínua, formando um histórico da ocorrência clínica.

Na página disponível do sistema, a inclusão de dados sem a realização de exames é feita pelo próprio usuário, caso ele tenha o interesse em contribuir para dados de uma determinada epidemia, é possível, mesmo não sendo paciente do hospital que ele preencha suas informações e em tempo real, sua estatística é incluída no mapa de visualizações.

Sistema de Informação Geográfica Colaboração Pesquisa Consultar

Doença
Selecione! ▼

Nome

Endereço

Cidade

Cadastrar

Marília
Marília, SP, Brasil
Salvar
Visualizar mapa ampliado

SP-294 Padre Nóbrega Marília SP-294 SP-294 Vera Cruz

©2015 Google - Dados do mapa Termos de Uso Informar erro no mapa

Principais Doenças Epidêmicas de Marília

Figura 12 – Página de cadastro de ocorrências.

O que diferencia o mapa com os cadastros realizados pela população é que os dados não são anexados juntamente a dados confirmados via exame ambulatorial, essa informação é valiosa para se tornar estimativas de acesso à saúde, ou da diferença em relação a casos já confirmados, visto isso é mais vantajoso para a mineração de informações deixa esse conteúdo separado.

Esses dados são armazenados em uma tabela criada especialmente para realizar essa função, a identidade do paciente assim como no mapa de dados confirmados também é preservada mostrando apenas a doença e a região do paciente no mapa.

4.8.2 Obtenção de Informação no SIG

Para a exibição das informações foi estruturado uma maneira de visualização simples, buscando a interação do usuário com o mapa, deixando o recurso de marcações agrupadas quando necessário para diminuir a poluição visual e facilitar na observação dos bairros ou cidades.

No mapa de visualização de doenças confirmadas é incluído o período e a doença como descrição do mapa quando o mesmo é gerado, nos pontos agrupados é possível o usuário clicar para que o mesmo receba o zoom e separe os pontos de acordo com o perímetro que ocupa como vemos na Figura 13 abaixo onde o mapa está trabalhando em seu padrão de tamanho sem o zoom.

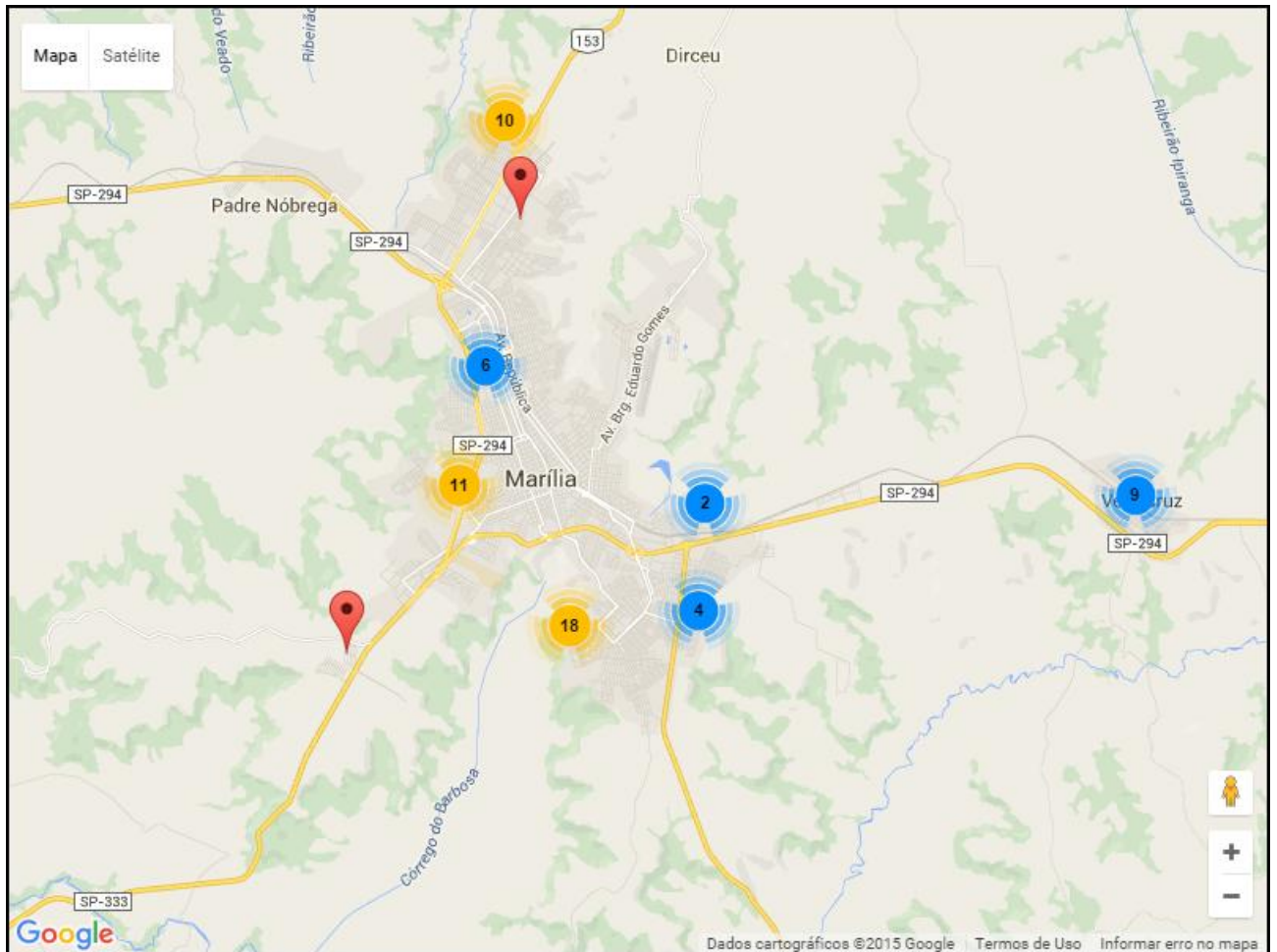


Figura 13 – Mapa sem o zoom.

Caso o usuário clique em uma marcação agrupada, o mapa recebe o zoom automaticamente e os pontos que antes eram agrupados se dividem de acordo com a região condizente de cada um. Caso o ponto seja único à informação apresentada é o endereço do paciente em questão e a cidade.

A Figura 14 está sendo manipulado pelo usuário onde o mesmo observa o mapa com o zoom, nele é possível notar a que os mesmos pontos comparados ao da Figura 13 estão mais agrupados pelo mapa de Marília, e alguns deles estão em grupos menores ou se tornaram únicos no mapa.

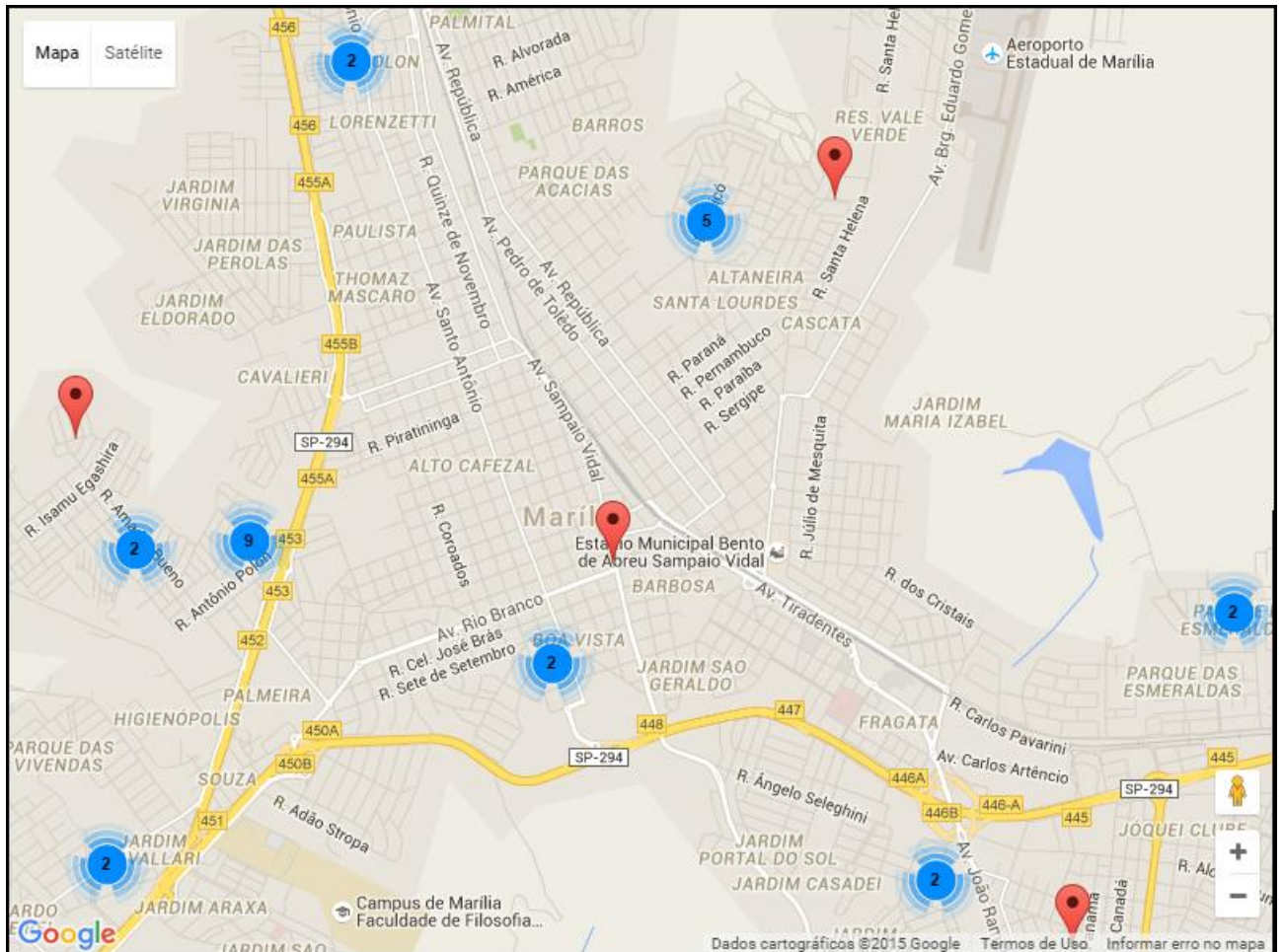


Figura 14 – Mapa com o zoom.

No cadastro de doenças não confirmadas geradas pela comunidade, o mapa segue o mesmo conceito e possui os mesmos recursos, a única diferença é o campo informativo do mapa que é preenchido pelo logradouro do banco de dados.

Quando o usuário clica em um ponto do mapa, a informação apresentada na aba de informações em ambos os mapas é apenas o logradouro e a cidade registrados no banco de dados como na Figura 15.

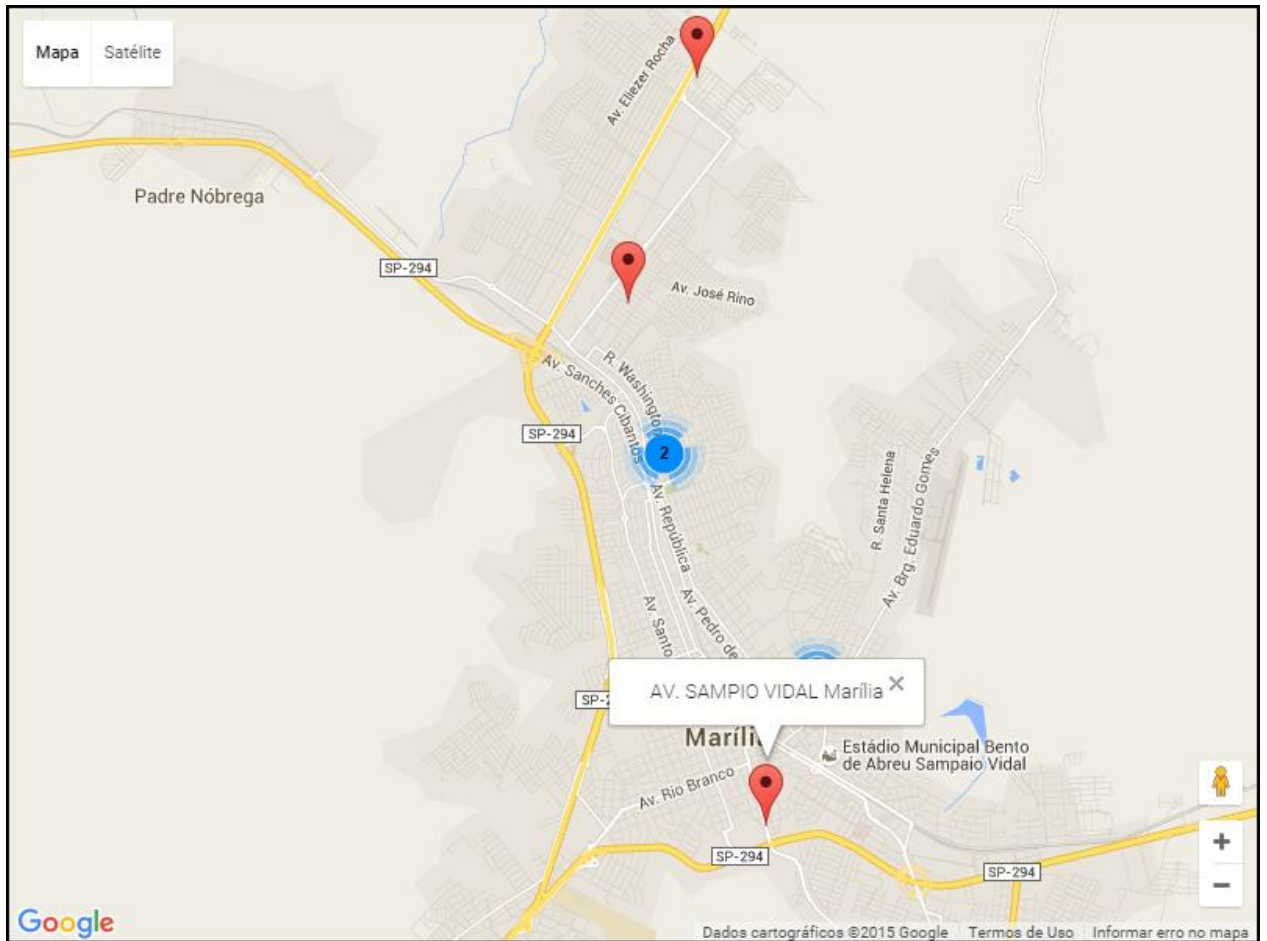


Figura 15 – Informações do ponto no mapa.

O código utilizado para obter a longitude e a latitude é fornecido pelo Google, o retorno fornecido pelo servidor é coletado pelo bloco de marcações processado como na Figura 16.

```

FUNCAO PEGAR ENDERECOS(Busca, Proximo)
{
    GEOBUSCA({Endereco: Busca}, Funcao(Resultado, Erro))
    {
        SE(ERRO=="NULL")
        {
            P=Endereco[0].Localizacao;

            Latitude = P.Latitude();

            Longitude = P.Longitude();

            IMPRIME("MENSAGEM");

            MARCA(Busca, Latitude, Longitude);
        }
    }
}

```

Figura 16 – Busca de endereços (GOOGLE MAPS).

A Figura 16 o representa o fluxo de funcionamento de busca por meio do logradouro, o método GeoBusca recebe o nome da rua, envia até o web service que retorna os dados de latitude e longitude que são alocados em variável e enviados para função Marcador por parâmetro.

Utilizando uma função de busca disponibilizada pelo Google, o endereço é alocado em uma variável para que ocorra o envio para consulta nos servidores, esse processo é o resultado de uma busca realizada no formado JSON, que recebe nesse arquivo a longitude, latitude, logradouro e a variável de erro.

Caso ocorra algum erro durante esse processo uma condição foi incluída para retornar uma mensagem para o sistema identificar que não foi possível obter informações para o endereço informado, a posição desse endereço é retornada e uma nova busca é realizada pelo sistema, para verificar se não houve excesso no tempo de busca, caso ele identifique o excesso de tempo, a busca é realizada novamente como na Figura 17.


```
FUNCAO PROXIMO()
{
  SE(proximoEndereco<Posicao[i])
  {
    TimeOut("PegaEnderecos("+Array[proximoEndereco]+")PROXIMO"),

    Aguarda;

    ProximoEndereco++;

  }
  ELSE{

    Mapa.fimLimite(Limite);

  }
}
```

Figura 17 – Verificação e recuperação de *Time out*

Caso não ocorra nenhum erro e ele encontre o arquivo JSON é distribuído em variáveis e é marcado no mapa o ponto condizente ao informado. Caso ocorra de múltiplos pontos no mesmo local, os pontos passam uma conta realizada no bloco de código do Markar Clauster onde é calculado um perímetro de aproximação antes que os mesmos sejam agrupados, caso esse perímetro estoure eles se tornam apenas um ponto, com um contador numérico para informar o usuário visível na interface.

4.8.3 Interface de Busca

A Interface do sistema foi elaborada com base nas tecnologias disponíveis utilizadas para o desenvolvimento de aplicações WEB na FAMEMA, a tela é ajustada de acordo com o tamanho da tela que o usuário está utilizando, esses fatores foram o que determinaram o *Layout* do sistema.

Além disso, o design busca trabalhar em conceito minimalista, com o objetivo de

tornar a tela muito simples de ser utilizado, sem exigência de treinamento ou de grande conhecimento dos usuários do sistema, deixar disponível para visualização apenas o que é relevante para a manipulação, trazendo nas telas de consulta apenas o conteúdo que é importante para o usuário, evitando a poluição visual.



Figura 18 – Página de pesquisa de casos.

A entrada de dados nos campos de pesquisa foi travada para prevenir a manipulação de maneira desestruturada do usuário. Cada ComboBox contém os filtros necessários para que o comando SQL seja montado e receba a estrutura necessária para a busca no banco de dados.

O menu possui a responsabilidade de transição nas telas do sistema, é o local onde o usuário pode realizar a entrada nas telas de cadastro e consulta de informações.

No processo de busca e retorno do servidor do Google é necessário utilizar uma função onde se torna primordial que a lista com os endereços seja tratada e incluída de em um bloco de código disponibilizado pelo próprio Google, para que os desenvolvedores consigam consumir os dados no servidor.

No sistema quando é realizado um retorno por meio da interface que está saturada de marcadores, é recomendável que essa alta densidade possam ter efeito contrário do que se espera de uma aplicação desse gênero, no caso deixando o utilizador do sistema mais confuso com as informações apresentadas. Os marcadores muito próximos podem ser agrupados sem que seu objetivo seja perdido, e sua capacidade de associação continua sendo perceptível aos usuários. (M, JANGARELLI, et al).

5 AVALIAÇÃO E RESULTADOS

A pesquisa utiliza recursos de diversas tabelas que estão relacionadas partindo do sequencial de relacionamento, porém as informações devem ser totalmente restritas, os dados relacionados aos pacientes não devem ser expostos para preservar a imagem do paciente, portanto deve ser realizados testes de segurança para evitar acesso as informações pessoais dos pacientes deixando disponível apenas a região e a doença informada. Testar todos os filtros que ficaram disponíveis para interação do usuário, verificando inconsistência de informações e possíveis inseguranças relacionadas a SQLInjection e XSS. Caso seja detectada alguma falha de segurança, o sistema não será publicado na página oficial até que o problema seja corrigido e testado novamente.

Profissionais da área de tecnologia foram os primeiros á acessar a página, os testes mais específicos de segurança devem ser realizados por funcionários de TI que possuem certo conhecimento na área de desenvolvimento Web e JavaScript para realizar os primeiros testes de quebra de segurança, após isso alguns usuários que tenham relacionamento direto com o site serão requisitados para entrar um contato com a página de testes.

Os resultados da avaliação foram voltados para testes de usabilidade do sistema, onde as perguntas foram a respeito da satisfação do usuário perante facilidade de utilização do sistema, o quanto ele é agradável e se é fácil de ser usado.

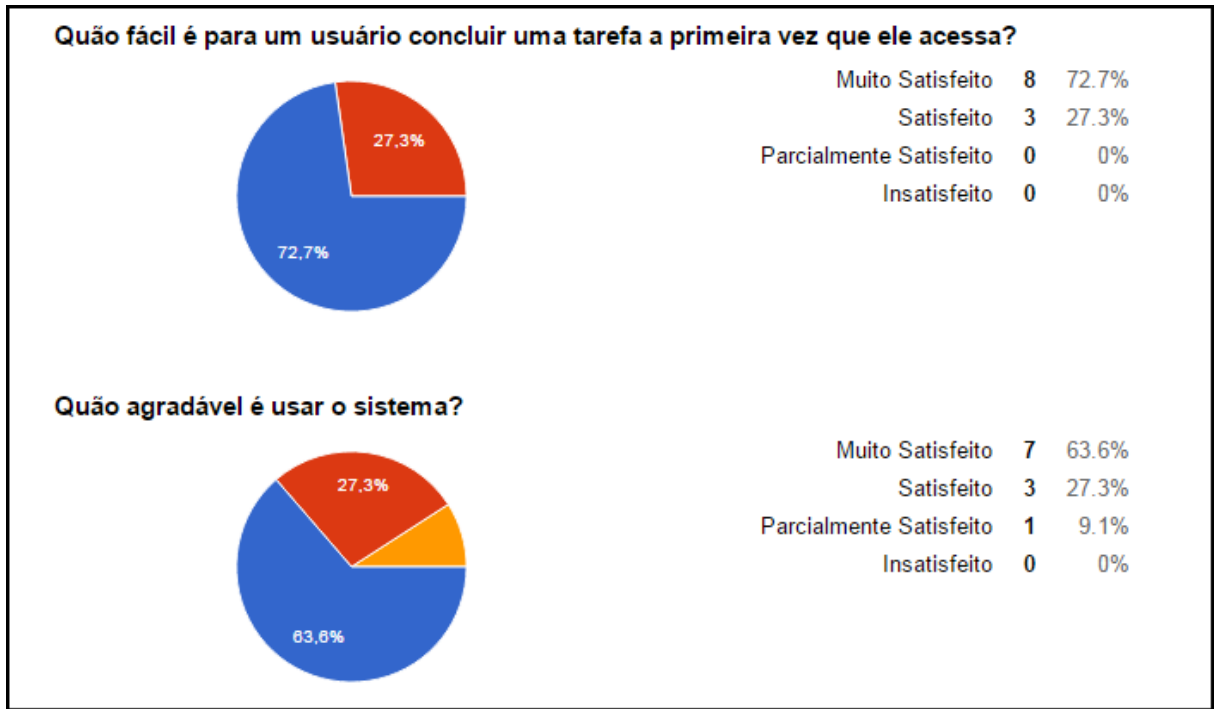


Figura 19 – Avaliação de usabilidade de recursos.

Na figura 19 é apresentada a avaliação de usabilidade referente ao nível de satisfação dos usuários em relação ao sistema, em busca de melhoria no entendimento do conteúdo apresentado e na beleza dos recursos disponíveis para interação do usuário, a satisfação dos usuários que avaliaram o sistema está com uma média acima de 50%, porém os recursos devem ser ajustados para se tornar mais agradável, buscando a meta de 80% de satisfação focando em tornar o mais agradável possível a interface de interação.

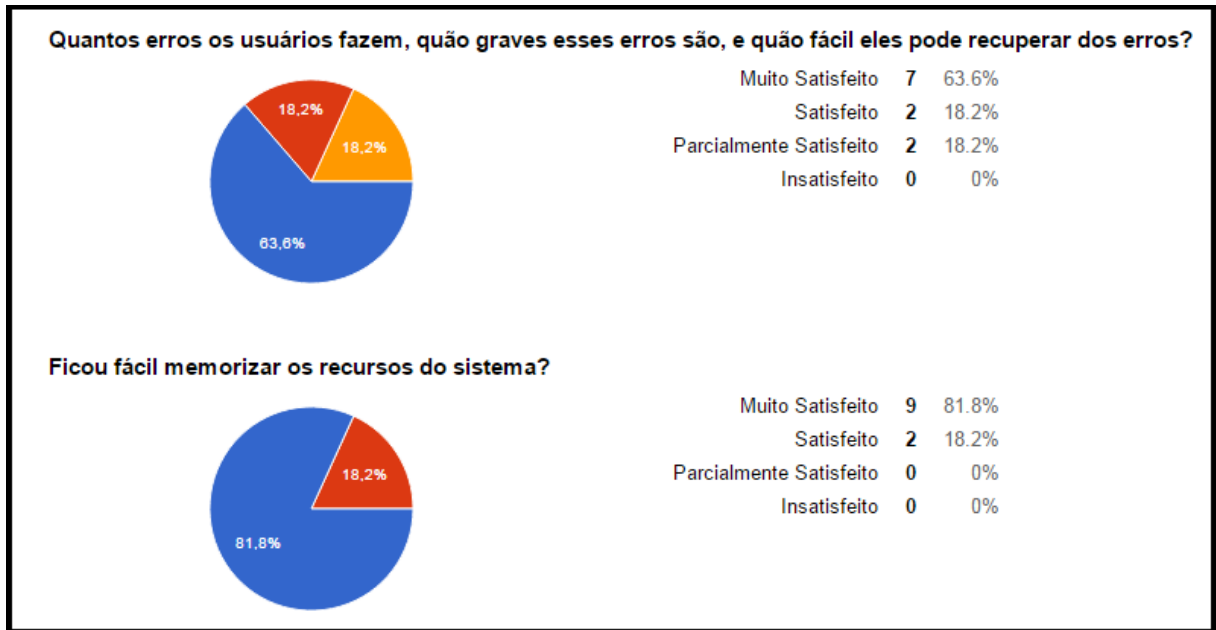


Figura 20 - Avaliação de usabilidade com profissionais de TI.

A figura 20 mostra também a avaliação de usabilidade, exibindo informações sobre os erros e facilidade de memorização dos recursos, no que diz respeito a memorização o resultado foi favorável, os recursos do sistema são muito simples sem dificuldade para serem lembrados, já o de erros é preciso melhorar o tratamento de erros, retornar mais mensagens para o usuário caso ele esqueça algum campo.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Com o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso foi possível utilizar recursos de visualização computacional para representação de alguns fatores existentes na nossa região, isso usando informações de doenças armazenadas durante um longo período na FAMEMA.

Durante as revisões bibliográficas ficou evidente de como SIG e Crowdsourcing podem ser utilizado nas iniciativas estratégicas ligadas à saúde pública no Brasil, também em outras áreas como Marketing, Meio Ambiente, Transporte Publico, entre outros. O ganho que podemos trazer implementando esses recursos na nossa região proporciona benefícios para a administração do município e para a própria população que tem livre acesso para realizar consultas de conteúdo.

Para atingir esses objetivos a metodologia de desenvolvimento foi dividida em três etapas relevantes para o produto final, foram elas: Entrada de Dados, Interface de Busca e recuperação de informação.

Na Entrada de Dados pode acontecer de maneira remota ou manual, os dados manuais devem ser rígidos, pois a pessoa que está fazendo a entrada dos dados pode cometer falhas e prejudicar mais tarde a confiabilidade da informação gerada pelo sistema. No cenário em que o projeto foi construído os dados são enviados principalmente via formulário ambulatorial onde o sistema é responsável por tratar os dados e minimizar os erros que o usuário pode cometer.

A recuperação da informação é fundamental para o sucesso do sistema, pois ela deve apresentar as informações para o usuário final de maneira sucinta, isso faz com que a absorção de conteúdo seja maior. Além do usuário foi levando em consideração também o desempenho para carregar as informações na página e isso fez com que fosse realizada a inclusão de novos recursos para agrupamento de pontos no mapa.

E a Interface de Busca faz parte das telas onde os usuários terão o contato inicial com sistema, a segurança foi um fator muito relevante durante o desenvolvimento, pois a preservação da identidade do paciente é fundamental para evitar problemas judiciais referentes a sigilo de informação.

Com isso conclui-se que a computação voltada a mapas está cada vez mais importante para os negócios, como gerador de informações para tomada de decisões, também para suprir a cegueira em determinados casos onde a dificuldade de acesso a informação é a determinante para a resolução do problema.

O conceito de colaboração da multidão está em destaque com a evolução da web, os recursos proporcionados pelo progresso voltado principalmente ao acesso de informações tem se tornado fundamental para o convívio da sociedade, especialmente com o grande impacto que as redes sociais no mercado corporativo, a tendência é cada vez mais utilizar as informações fornecidas pelas pessoas como fonte de assistência nos negócios.

Como trabalho futuro sugere-se a inclusão de novas formas de pesquisa, essa formas de pesquisa, seriam mais voltadas a dados estatísticos, com cálculos de probabilidade de acontecimento, e possíveis efeitos que isso causaria na região. Outro recurso interessante seria para visualização de distância entre um caso e outro, com isso seria possível estipular um perímetro para possíveis causas em determinados pontos da cidade, isso tudo seria uma boa forma de obter conhecimento por parte de quem está utilizando o sistema, com recursos estatísticos fornecendo opções de consulta e manipulação do aplicativo.

Além disso, pode se tornar uma forma de divulgação de campanhas e informações sobre as epidemias, quais as ocorrências são as mais recentes e como a população deve se prevenir e ajudar as autoridades no combate. Para agentes responsáveis pelo controle epidemiológico da cidade, esses recursos formam uma base consistente de possibilidades de consulta durante períodos onde a epidemia costuma ser mais ativa.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, C., et al . Spatial distribution of leptospirosis in Rio Grande do Sul, Brazil: recovering the ecology of ecological studies. Cad. Saúde Pública. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000500007
Acessado em Set de 2015

GOOGLE MAPS Too Many Markers, Disponível em:<<https://developers.google.com/maps/articles/toomanymarkers>> Acessado em Jun de 2015.

GOODCHILD, K, K KEMP., NATIONAL CENTER FOR GEOGRAPHIC INFORMATION AND ANALYSIS, NCGIA Core , Santa Barbara: University of California, 1990.

CALIJURI, M. L., ROHM, S. A., Sistemas de Informações Geográficas. Disponível em:<> Acessado em: Mai de 2015.

ARONOFF, S. Geographic information systems: a management perspective. Ottawa: WDI Publications, 1989.

COSTA, G.F; Geoprocessamento: Uso e Aplicação na Saúde Pública e na Saúde Ambiental, Disponível em : <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sustentabilidade_cidades/Giseli%20Fernandes%20da%20Costa.pdf > Acessado em 31/08/2015.

DIAS, J. P. Avaliação da efetividade do Programa de Erradicação do Aedes aegypti. Brasil, 1996-2002. Salvador, 2006. Tese (Doutorado) – Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia.

IBGE. Censo Demográfico 2000, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/populacao/censo2000_populacao.pdf > Acessado em: Set de /2015.

SZWARCWALD; Income inequality and health: the case of Rio de Janeiro, Disponível em : <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1999000100003%20> Acessado em: Ago de 2015.

%3<[http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sustentabilidade_cidades/GiseliFernandes da Costa.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sustentabilidade_cidades/GiseliFernandesdaCosta.pdf)>, Acessado em Ago de 2015.

GOMES, J.M.; VELHO, L. Computação Visual: Imagens. Rio, SBM, 1995.

KAMEL BOULOS, Maged N.; WHEELERT, Steve. The emerging Web 2.0 social software: an enabling suite of sociable technologies in health and health care education. *Health Information and Libraries Journal*, v. 24, n. 1, p. 2-23, Mar., 2007.

BARRETO, Maurício. L; TEIXEIRA, Maria Glória. Uso de Sistemas de Informação Geográfica na Saúde Pública. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n64/a05v2264.pdf>> Acessado dia Out de 2015

ESTELLES-AROLAS, E.;GONZALEZ-LADRON-DE-GUEVARA, F. Towards an integrated crowdsourcing definition. In:Journal of Information Science, v. 38, n. 2, p.189-200, 2012.

G.CAMARA; C.DAVIS; ARQUITETURA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf>

G.Camara, A.Monteiro, S.Fucks, .Carvalho Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/download/isabel/geopr_prog_engamb/Aula13_ea/analise_espacial_geoproc_gcamara.pdf> Acessado em: Out de 2015.

HOWE, Jeff. **Crowdsourcing**: why the power of the crowd is driving the future of business; Three Rivers Press: New York, 2009.

The Rising of Crowdsourcing - Jeff Howe - Revista WIRED - Publicado em 14/06/2006.

P.A.LONGLEY; M.F. GOODCHILD; D.J. MAGUIRE; D.W. RHIND; Sistemas e Ciência da Informação Geográfica v.3, p. 12-80, 2013.

LÉVY, Pierre. A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo:Loyola, 2000.

COYLE, Karen. Managing technology: the library catalog in a 2.0 world. *Journal of Academic Librarianship*, v. 33, n. 2, p. 289-291, Mar., 2007.

SILVA, Cândida; RAMOS, Isabel. Disponível em: <http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/5603/1/COM_CandidaSilva_2014_1.pdf> Acessado em: Set de 2015

RIPSA, Sistema de Informação Geográfica e a Gestão da Saúde no Município, p.5, 2003.

CASEY, M. E.; SAVASTINUK, L. C. Library 2.0 - Service for the next-generation library. *Library Journal*, 2006. Disponível em: <<http://lj.libraryjournal.com/2010/05/technology/library-2-0/%3e>> Acesso em Set de 2015.

HOUGHTON, S. 2.0 discussion: Michael squared. *LibrarianInBlack.net*. (2005) Disponível em: <http://librarianinblack.typepad.com/librarianinblack/2005/12/library_20_disc.html>. Acesso em: Jul de 2015.

Maria de Fátima de Pina, Simone M. Santos, *Conceiros Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados a Saúde*, in *Magnetism*, Ed 2o, 200, pp. 15-16.

M,JANGARELLI; R, FREDERICO. EUCLYDES; C, DAMIÃO; CRUZ; P, R, CECON; A, P, S, CARNEIRO. Análise de agrupamento de diferentes densidades de marcadores no mapeamento genético por varredura genômica Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-737X2010000600001&script=sci_arttext> Acessado em: 22 de Out 2015.

LUIZ JACINTHO DA SILVA G. O Controle das Endemias no Brasil e Sua História,<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000100026&script=sci_arttext>, Acessado em Maio 2015.

ALBORS, J; RAMOS, J. C.; HERVAS, J. L. New learning network paradigms: Communities of objectives, crowdsourcing, wikis and open source. In: *International Journal of Information Management*, v. 28, n. 3, p. 194-202, 2008. ALONSO, O.; MIZZARO, S. Using crowdsourcing for TREC.

ANGELI, R; MALINI, F. Crowdsourcing e colaboração na internet: breve introdução e alguns cases. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sudeste2011/resumos/R24-0199-1.pdf>> Acessado em: Ago de 2015.

SUROWIECKI, J. A. Sabedoria das Multidões - Por que muitos são mais inteligentes que alguns e como a inteligência coletiva pode transformar os negócios, a economia e a sociedade. São Paulo. Editora Record, 2006. 376 p.

TAPSCOTT, D; WILLIAMS, A. *Wikinomics. Como a Colaboração em Massa Pode Mudar o Seu Negócio*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2007. 368 p.