

ESTUDO DE CASO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM AMBIENTE WEB PARA SUPORTE DE DECISÃO DO SETOR PRIVADO NO BRASIL

C. Castanheira, P. de S. Romancini

RESUMO

Este artigo relata o desenvolvimento de aplicativo SIG Web de suporte à gestão de negócios por uma empresa de consultoria em marketing geográfico no Brasil. Aborda as formas pelas quais avanços tecnológicos, necessidades de clientes e usuários e modelos de negócio determinaram a evolução do aplicativo durante seus nove anos de existência. O artigo baseia-se em entrevistas com pessoas-chave no desenvolvimento do aplicativo e na vivência das autoras, analistas de mercado envolvidas neste processo. O artigo conclui que a evolução do aplicativo refletiu os avanços tecnológicos do período e contribuiu para a popularização do uso de aplicativos SIG Web no Brasil, já que se tornou um caso de sucesso na gestão estratégica de empresas varejistas. O artigo também conclui que aplicativos SIG Web são soluções SIG mais adequadas para os setores privado e público, já que custos de desenvolvimento, implantação e manutenção de dados são compartilhados.

1 INTRODUÇÃO

Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são “sistemas de hardware, software e processos planejados para auxiliar na compilação, recuperação, análise e exposição de dados espacialmente referenciados para direcionar problemas de administração e planejamento. Somados aos componentes técnicos, um sistema de informação geográfico completo deve ainda incluir um foco nas pessoas, organizações e normas” (Blinn *et al.*, 1993). Nas últimas décadas, SIGs evoluíram e se popularizaram em decorrência de mudanças tecnológicas, tais como “o barateamento das estações de trabalho gráficas, além do surgimento e evolução dos computadores pessoais e dos sistemas gerenciadores de bancos de dados relacionais” (Câmara *et al.*, 2001). Além disso, o desenvolvimento de ferramentas e modelos analíticos ampliou as possibilidades de aplicação dos SIGs e expandiu as fronteiras da ciência da geoinformação para além das tradicionais disciplinas ‘geo’ (Gold, 2006).

Mais recentemente, o aumento do uso da Internet, o desenvolvimento de modelos de computação distribuída e de clientes-servidores, o aumento da capacidade e o barateamento dos custos de armazenagem de informação e a maior acessibilidade de informações geográficas possibilitaram o surgimento e proliferação de aplicativos SIG em ambiente Web (SIG Web) (MacEachren, 1998, Ziliaskopoulos e Waller, 2000). As vantagens dos aplicativos SIG Web incluem o suporte a um número ilimitado de usuários; o acesso em qualquer lugar e a qualquer momento necessitando apenas a conexão à Web; o uso das mesmas bases de dados para múltiplos fins e a construção de análises, mapas e relatórios customizados (Chang e Park, 2004).

Além disso, a proliferação de tecnologias de geovisualização em ambiente Web, tais como *Google Maps*, *Google Earth*, *Virtual Earth*, *Wikimapia*, contribuíram para a produção e disseminação de diferentes tipos de informações georreferenciadas e para a familiarização dos usuários da Web com ferramentas básicas, tais como navegação e busca de endereços (Elwood, 2009). No Brasil, por exemplo, órgãos governamentais têm disponibilizado diferentes tipos de geoinformação em aplicativos SIG Web. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibiliza o canal Mapas Interativos, que permite a consulta, visualização e impressão de mapas de temas relacionados ao meio ambiente (IBGE, 2010). A prefeitura de São Paulo disponibiliza o Infoloc@1, utilizando APIs (acrônimo em inglês de interface de programação de aplicativos) do *Google Maps*, que permite a visualização de fotos de satélite e mapas (SEMPLA, 2010).

SIGs têm sido utilizados para traçar estratégias de atuação e para o suporte à decisão em empresas privadas (Pick, 2008). Algumas empresas varejistas, em particular, têm desenvolvido internamente SIGs, dada a importância do componente localização ao sucesso de seus negócios. Estes sistemas são voltados ao suporte às decisões estratégicas, tais como macro e micro-localização de ponto de venda (PDV), expansão física e otimização da rede existente, definição de áreas de entrega, estudos de impacto na rede existente quando da abertura de novo PDV, dentre outras análises de mercado. No entanto, o desenvolvimento interno de SIGs exige alto custo de implantação de software, hardware e dados, expertise no uso de ferramentas, na manutenção de bancos de dados e na execução de análises de mercado.

Contudo, para a maioria das empresas varejistas, os custos e expertise envolvidos no desenvolvimento interno de SIGs o tornam pouco atrativo ou mesmo inviável. Desta forma, algumas empresas contratam serviços de consultorias em marketing geográfico para realizar estudos desta natureza. Historicamente, esses serviços eram realizados *ad-hoc*, mas, mais recentemente, essas consultorias vem disponibilizando aplicativos SIG Web como ferramentas alternativas de análise para seus clientes. Na maioria dos casos, estes aplicativos podem ser utilizados por usuários de empresas clientes, mediante um investimento inicial de implantação e customização e uma contribuição mensal, ou por outros usuários, por meio de sistemas *pay-per-use*. Estes aplicativos permitem, por exemplo, que usuários tracem a área de influência de um ponto de interesse, calculem o número de pessoas que moram ou trabalham ao redor deste ponto e visualizem a localização de concorrentes dentro desta área. Para os clientes, as vantagens de utilizar aplicativos SIG Web, em relação às soluções *ad-hoc*, incluem a flexibilidade no acesso às informações e na produção das análises.

Para consultorias em marketing geográfico, o desenvolvimento de aplicativos SIG Web é uma decisão estratégica que visa criar um diferencial competitivo. Contudo, o desenvolvimento destes aplicativos é uma atividade complexa que envolve a criação ou extensão do departamento de desenvolvimento de software e de gerenciamento de banco de dados; a coleta, padronização e manutenção de dados para múltiplas localidades geográficas; a criação de um processo de treinamento para usuários, dentre outras. A complexidade aumenta quando a consultoria de marketing geográfico decide customizar o aplicativo para cada empresa cliente e integrá-lo a sistemas de informação internos destas empresas. Tal integração exige que sejam levadas em consideração as necessidades específicas destas empresas, as alterações em processos internos das mesmas e a segurança dos dados disponibilizados.

Tendo em vista a complexidade envolvida no processo de desenvolvimento de aplicativos SIG Web voltados à gestão estratégica de negócios, o presente artigo tem por objetivo relatar a experiência de desenvolvimento de um aplicativo SIG Web, desde sua idealização até a atualidade. Este aplicativo, desenvolvido por uma empresa brasileira de consultoria em marketing geográfico, foi o primeiro aplicativo SIG Web voltado à gestão estratégica de negócios de varejo disponível do mercado brasileiro.

O artigo baseou-se na vivência pessoal das autoras e em entrevistas com pessoas chave para o desenvolvimento do aplicativo. As autoras acompanharam o desenvolvimento do aplicativo por seis anos, participando no gerenciamento da migração dos bancos de dados, no atendimento aos clientes, no treinamento de usuários e na idealização de modificações e novas funcionalidades do aplicativo. Entrevistas com diretores da consultoria e com o gerente de desenvolvimento auxiliaram a construção da linha evolutiva do aplicativo SIG Web.

O artigo está estruturado em três seções, incluindo esta introdução. Seção 2 apresenta, em três subseções, as formas pelas quais as mudanças no modelo de negócio, as inovações tecnológicas e as necessidades dos clientes caracterizaram as três fases de desenvolvimento e evolução do aplicativo. A Seção 3 conclui este artigo, apresentando reflexões sobre o desenvolvimento do aplicativo.

2 IDEALIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DO APLICATIVO SIG WEB

O objetivo desta seção é relatar a experiência de desenvolvimento do aplicativo SIG Web durante nove anos, desde a sua idealização até a atualidade. Esta seção é organizada em três subseções que correspondem às principais fases de desenvolvimento e evolução do aplicativo, caracterizadas e estimuladas por alterações no modelo de negócio, por avanços tecnológicos e pelas necessidades dos clientes e usuários finais.

2.1 Uma idéia incipiente

O desenvolvimento do aplicativo SIG Web iniciou-se em Julho de 2001 e foi viabilizado a partir de um investimento inicial feito pela consultoria e por duas empresas clientes, que frequentemente contratavam estudos de marketing geográfico. No entanto, buscando maior agilidade e flexibilidade na produção dos estudos e maior uso das informações de mercado pelos seus departamentos, essas empresas começaram a investigar a possibilidade de desenvolvimento de SIGs internamente. A consultoria de marketing geográfico, em busca da ampliação de seus produtos e vendo possibilidades com o então incipiente desenvolvimento de aplicativos SIG Web, propôs a estas empresas a opção de investirem no desenvolvimento de um aplicativo.

O modelo de desenvolvimento proposto para o aplicativo SIG Web pode ser descrito como um modelo SaaS (acrônimo inglês de *software as a service*), já que os custos envolvidos na compra de mapas e na atualização de dados, seriam compartilhados entre múltiplos clientes. Para as empresas clientes, a decisão pelo investimento no aplicativo SIG Web, em detrimento a outras soluções, foi baseada não só no modelo proposto, como também na possibilidade de utilização do mesmo por toda a equipe do departamento responsável pelas análises, que não tinha conhecimento específico de SIGs, e na utilização de informações atualizadas pela consultoria, o que manteria o foco da equipe nas análises de mercado e

não na busca por informações atualizadas e confiáveis. Para a consultoria de marketing geográfico, o desenvolvimento do aplicativo significou a criação de um diferencial competitivo, já que este foi o primeiro aplicativo SIG Web voltado à análise de mercado e gestão estratégica de redes de varejo no Brasil.

O início do desenvolvimento do aplicativo foi caracterizado pela parceria com uma empresa distribuidora de software de geoprocessamento e prestadora de serviços de georreferenciamento no Brasil. Esta parceria, baseada no bom relacionamento entre as empresas, determinou a escolha do componente de desenvolvimento utilizado, o *MapXtreme* para *Windows* da *MapInfo*, do servidor web da *Microsoft*, o IIS (acrônimo de *Internet Information Service*), e da linguagem de programação para geração de conteúdo dinâmico, o ASP (acrônimo de *Active Server Pages*). Além disso, o *Microsoft SQL Server* foi escolhido como sistema gerenciador de banco de dados (SGBD), uma vez que o SGBD utilizado pela consultoria, o *Microsoft Access*, não era adequado ao volume de dados e à complexidade das consultas que o aplicativo geraria. O *SQL Server* foi escolhido, em detrimento a outros SGBDs também adequados ao volume e funcionalidades necessárias, pelo custo mais compatível com o investimento realizado. A arquitetura do aplicativo é apresentada na figura 1.

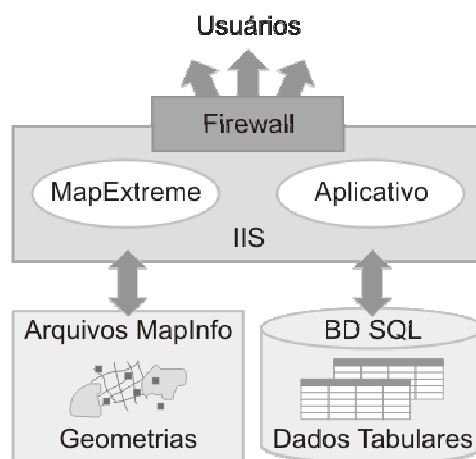


Fig. 1 Arquitetura do aplicativo no início do desenvolvimento

Durante esta fase inicial, o aplicativo SIG WEB foi idealizado para permitir o desenho de áreas de influência e obtenção de resultados do cálculo de potencial para pontos de venda. Esta fase de desenvolvimento durou cerca de dois meses e foi realizada por desenvolvedores da empresa parceira. As informações eram disponibilizadas aos usuários em relatórios produzidos em *Crystal Reports*. Essa aplicação foi escolhida porque permitia a produção de relatórios por membros da equipe da consultoria, que não estavam familiarizados com a linguagem de programação utilizada.

No entanto, numa segunda etapa de desenvolvimento, o escopo envolvido necessitou a criação de uma equipe de desenvolvimento interna à consultoria. Primeiro, os dados da consultoria foram migrados para o *SQL Server*. Esta migração demandou quatro meses de trabalho dos analistas de mercado – antes responsáveis pelo tratamento, atualização e manutenção dos dados – e dos analistas de SGBD, atuais gestores dos dados. Segundo, os relatórios em *Crystal Reports* começaram a ser substituídos por relatórios em ASP, uma vez que as rígidas normas de segurança e os *firewalls* nas empresas clientes bloqueavam a instalação dos *plug-ins* necessários nas máquinas de usuários. Terceiro, além de análises

intra-urbanas dos principais mercados de atuação no país, o aplicativo passou a permitir análises de estados brasileiros e de um ou mais municípios de interesse. Para isso, foi desenvolvido um sistema de navegação baseado na escala geográfica (Brasil, Estados, Municípios e Intra-Urbana). Quarto, o aplicativo passou a permitir o download de relatórios em formato PDF (acrônimo de *Portable Document Format*) que continham, por exemplo, resultados de modelos mais complexos de cálculo de potencial de vendas realizados pela consultoria. Quinto, a integração dos dados de uma das empresas clientes ao aplicativo demandou a criação de um sistema de transferência diária e automática de informações dos servidores desta empresa para os servidores da consultoria. Essa ampliação de escopo gerou uma demanda de trabalho que a empresa parceira já não conseguia absorver. A equipe de desenvolvedores criada na consultoria se especializou no desenvolvimento de aplicativos SIG Web, em um processo de aprendizagem por experiência adquirida na prática, já que existiam poucos profissionais qualificados no mercado de trabalho.

Em outubro de 2001, o aplicativo passou a ser utilizado por usuários das duas empresas clientes. No entanto, a necessidade de implantação de dados de outros países e as dificuldades de implantação e gerenciamento de informações, empresas clientes e usuários por membros da equipe de analistas de mercado, responsáveis pelo contato com as empresas clientes e usuários, impulsionaram o início de uma nova fase de desenvolvimento em outubro de 2002, como apresentado na próxima seção.

2.2 Expandindo o alcance do aplicativo no setor de varejo

Esta fase da evolução do aplicativo, que durou seis anos, foi caracterizada pela criação de uma versão do aplicativo que permitisse a expansão mais flexível do aplicativo para outras empresas clientes e a implantação de dados de outros países. Não houve alterações significantes de componente de desenvolvimento, linguagem de programação e SGDB. No entanto, é importante ressaltar quatro modificações no aplicativo. Primeiro, as telas e ferramentas foram redesenhadas, permitindo maior interação entre mapas e relatórios. Segundo, o aplicativo passou a permitir a implantação de informações de outros países, uma vez que a consultoria começou a atuar em outros países da América Latina, tais como México, Porto Rico, Venezuela e Panamá. Terceiro, o aplicativo passou a suportar múltiplos idiomas e foram implantados o português, o espanhol e o inglês. Quarto, a administração do aplicativo foi alterada para facilitar a implantação de informações e de novas empresas clientes, a criação de grupos de usuários e o cadastro dos mesmos pela equipe de analistas de mercado.

Nesta fase, a implantação de novos módulos de análise também foi facilitada para permitir o uso do aplicativo por clientes em diferentes segmentos de varejo e serviços, tais como redes de restaurantes, rede de postos de combustíveis, setor automotivo, setor financeiro, terceiro setor. Cada empresa cliente possuía necessidades distintas e parte delas foi suprida com a implantação de novos módulos ou funcionalidades, das quais três são relevantes mencionar. Primeiro, foi criada a possibilidade de inserir mapas temáticos para o nível de municípios (até então permitida só para análises intra-urbanas), como por exemplo, renda média e territórios de vendas definidos pelas empresas clientes. Além disso, passou a ser possível identificar visualmente municípios nos quais a empresa cliente e seus concorrentes atuam. Segundo, foi criada uma ferramenta de seleção geográfica, que permite a busca de pólos geradores ou áreas do cliente a partir de agregações geográficas (dentro ou fora de um determinado raio de distância ou em um ou mais municípios, por

exemplo). Terceiro, foi implantado um módulo imobiliário, para o gerenciamento de imóveis prospectados, que permite a inserção da localização do imóvel, de fotos, e outras informações relevantes aos usuários.

O aplicativo também passou por inúmeras modificações e refinamentos devido a exigências das empresas clientes. O modelo de negócio, no entanto, foi revisto para que possíveis erros fossem diferenciados de possíveis novas funcionalidades e para que novas funcionalidades pudessem ser implantadas levando em consideração as necessidades de todas as empresas clientes. Assim, as alterações solicitadas pelos clientes e usuários passaram a ser analisadas tanto pela equipe de desenvolvedores quanto pela equipe de analistas. Esse trabalho conjunto foi necessário porque analistas de mercado estavam envolvidos diretamente com os clientes e usuários e porque a equipe de desenvolvedores não possuía um perfil gerencial. O trabalho conjunto entre analistas de mercado, desenvolvedores, clientes e usuários permitiu que se criassem funcionalidades mais amplas, voltadas não só a clientes atuais, mas que constituíssem um diferencial para o aplicativo. Esse trabalho conjunto permitiu um maior conhecimento dos processos de gestão do negócio das empresas clientes por parte dos analistas de mercado e desenvolvedores e aumentou o vínculo entre a consultoria e as empresas clientes.

Além das exigências com relação a novas funcionalidades, empresas clientes e usuários passaram a exigir maior número de informações de mercado e maior periodicidade na atualização das mesmas. Desta forma, a consultoria aumentou gradativamente os esforços em obter informações sobre concorrentes e o mercado de seus clientes, que deveriam proceder de fontes seguras e confiáveis e que atualizassem as mesmas regularmente. Além disso, projeções de informações econômicas e sócio-demográficas produzidas pela consultoria passaram a ser implantadas no aplicativo. Nesta fase, a disponibilização de dados confiáveis e atualizados de mercado combinada à compilação e organização de dados internos às empresas clientes destacou-se como um grande diferencial competitivo do aplicativo.

No final de 2008, o crescimento da receita gerada pelo aplicativo, as possibilidades de crescimento e a diferenciação das atividades envolvidas no desenvolvimento e manutenção do aplicativo SIG Web e das atividades da consultoria motivaram a consultoria a criar uma nova empresa focada especificamente no desenvolvimento, gestão e novas soluções baseadas no aplicativo SIG Web. A ampliação do uso o aplicativo para outros setores, no entanto, requereu o desenvolvimento de uma nova versão do aplicativo, como apresentado na próxima seção.

2.3 Vislumbrando novas possibilidades

Nos últimos anos, a popularização de tecnologias de visualização de informações, tanto em mapas como em tabelas e relatórios, em ambiente Web e a implantação de componentes espaciais em SGBD impulsionaram alterações mais profundas no aplicativo SIG Web. Para contribuir com estes avanços tecnológicos, uma nova versão do aplicativo SIG Web passou a ser desenvolvida.

Em primeiro lugar, tecnologias Web de visualização criaram novos paradigmas de interação entre usuários, mapas e dados na Web. Assim, usuários não aceitam aplicativos que permitem menos funcionalidades ou menor flexibilidade do que os aplicativos disponíveis gratuitamente na Internet. Desta forma, a nova versão do aplicativo obedece a

esses novos paradigmas. Primeiro, a navegação apresenta melhorias, se aproximando de facilidades e da flexibilidade encontrada, por exemplo, no *Google Maps*. Segundo, na medida em que o usuário preenche os campos de busca de informações, as mesmas são auto-completadas de acordo com a forma em que se encontram armazenadas no banco de dados. Terceiro, o tamanho do mapa na tela se torna flexível e variável, podendo ocupar toda a tela ao ocultar a legenda ou reposicioná-la conforme necessidade do usuário. Quarto, os relatórios permitem que os resultados sejam manipulados pelos usuários para ordenar colunas, agrupar dados e calcular médias e somatórias e outras operações mais comumente utilizadas.

Em segundo lugar, a implantação de componentes espaciais em SGBD tem ditado a evolução dos SIGs e a formação de profissionais que se utilizam de diferentes ferramentas e conhecimentos para obter as funcionalidades e flexibilidade almejadas. Desta forma, a empresa optou por investir em uma nova arquitetura. O SGBD até então utilizado, o *SQL Server*, foi substituído pelo *Oracle* já que seus componentes espaciais são mais maduros e mais aceitos no mercado. As características do *Oracle* que permitem manipular e gerenciar dados espaciais estão agrupadas em dois componentes: *Locator* e *Spatial*. A empresa optou por utilizar o *Locator*, já que este possui as funcionalidades necessárias para a maioria das aplicações geoespaciais e um custo mais compatível com o investimento realizado. Além disso, esta decisão também foi baseada no fato de que funcionalidades de geocodificação e roteirização, disponíveis no componente *Spatial*, não serem customizadas para o endereçamento brasileiro.

O servidor de mapas escolhido foi o *Mapviewer* da *Oracle*, distribuído com os servidores de aplicação *Oracle Weblogic* e *Oracle Application Server*. Ele resolvia limitações apresentadas pelo *MapXtreme*, como armazenamento de mapas pré-processados, facilidades na navegação, ferramentas de desenho e qualidade gráfica. Além disso, a integração com o banco de dados era direta, permitindo extrair o máximo das funcionalidades e do desempenho dos dois servidores. O *Google Maps* foi descartado na escolha já que não apresentou uma boa performance ao gerir um número grande de informações externas, necessárias para o aplicativo. Além disso, a empresa precisa controlar a atualização dos mapas, o que não era possível utilizando-se o *Google Maps*, já que os mapas são armazenados e gerenciados pela *Google*. A escolha pelo banco de dados e servidor de mapas da *Oracle* norteou as demais tecnologias adotadas. Primeiro, a solução adotada para produção dos relatórios, *Oracle Apex (Oracle Application Express)*, também faz parte da família *Oracle*. Segundo, a linguagem de programação escolhida, Java, é mais aderentes aos produtos *Oracle* do que a *.Net* da *Microsoft*, por exemplo. A arquitetura do aplicativo nesta nova versão é apresentada na figura 2.

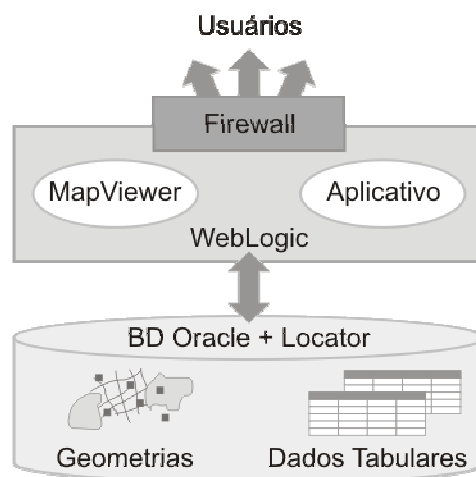


Fig. 2 Arquitetura do aplicativo na nova versão

Esta nova versão também permite um uso mais amplo do aplicativo. Primeiro, o aplicativo, até então só compatível com o navegador *Windows Explorer*, pode ser utilizado nos mais variados navegadores, como *Firefox* ou *Safari*, e em diferentes tipos de PDA's (acrônimo em inglês para assistente pessoal digital) como, por exemplo, em aparelhos celulares. Segundo, o aplicativo pode ser utilizado por usuários que não fazem parte das empresas clientes por meio de um sistema *pay-per-use*. Esse sistema também possibilita a consulta a informações fornecidas por empresas parceiras, tais como *mailing-lists* de pessoas físicas e jurídicas. Terceiro, destaca-se a possibilidade de usuários realizarem carga ou *upload* de informações, tais como PDVs, clientes, vendas ou outra informação relevante. Estas informações são enviadas em um formato pré-estabelecido de arquivo e, anteriormente à sua disponibilização no aplicativo, ocorrem verificações automáticas de inconsistências e erros de cadastro e, quando pertinente, o georreferenciamento automático de endereços. Esta funcionalidade diminuiu significativamente o tempo necessário e as interações para atualizações de informações dos usuários no aplicativo.

Essas recentes alterações permitem novas possibilidades de uso do aplicativo por empresas privadas. Primeiro, o aplicativo passa a competir no mercado de ferramentas de *Business Intelligence* (BI) com o diferencial competitivo de requerer um investimento menor já que custos de manutenção são compartilhados entre as empresas clientes. Apesar do aplicativo não possuir a flexibilidade de um BI, ele permite a incorporação de novas ferramentas de análise e relatórios, a implantação de informações específicas para cada empresa cliente ou usuário por meio de um sistema simples de carga de informações e a customização do aplicativo e de relatórios. Segundo, o aplicativo pode ser utilizado também por médias, pequenas e micro empresas por meio do sistema *pay-per-use*.

3 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A intenção deste artigo foi apresentar o desenvolvimento de um aplicativo SIG Web voltado para a gestão estratégica de negócios por uma consultoria em marketing geográfico no Brasil. A partir da experiência relatada neste artigo, é possível refletir sobre a experiência de desenvolvimento do aplicativo SIG Web. Primeiro, é possível acompanhar como o surgimento, aprimoramento e popularização de tecnologias que permitiram um uso mais amplo tanto da Web quanto de SIGs e tecnologias correlatas influenciaram na idealização e evolução do aplicativo SIG Web. Por exemplo, alterações na arquitetura do

aplicativo, com a substituição do SGBD e da linguagem de programação, foram necessárias para permitir a flexibilidade e desempenho correspondentes aos novos paradigmas de visualização e interação com dados e mapas na Web. Além disso, alterações no modelo de negócio e nas funcionalidades do aplicativo permitem entender como o aplicativo SIG Web tem respondido às novas demandas de mercado e ao onipresente uso de informações georreferenciadas. Por exemplo, a criação de uma empresa dedicada ao desenvolvimento e gestão do aplicativo e a criação de um sistema *pay-per-use* de informações de empresas parceiras e de um sistema de carga de informações mais flexível, foram necessárias para permitir que o aplicativo atendesse a outros setores de negócio.

Segundo, é possível acompanhar como esses desenvolvimentos também influenciaram a formação de desenvolvedores, empresas clientes e usuários. Primeiro, o aumento na demanda por integração de componentes ‘geo’, tais como módulos de visualização e análises geográficas, em diferentes sistemas de informação têm impulsionado a formação de profissionais. Assim, novas tecnologias ‘geo’ podem ser rapidamente incorporadas tanto a aplicativos já desenvolvidos quanto à novos aplicativos. Segundo, seguindo a tendência de maior utilização de informações georreferenciadas em geral, empresas privadas têm valorizado e promovido, cada vez mais, a utilização de análises geográficas para melhorar sua visão estratégica do mercado e a gestão do negócio. Terceiro, usuários, que já incorporaram no seu cotidiano o uso de informações e tecnologias ‘geo’, tais como uso de sistema de navegação em carros e celulares, consulta a roteiros de viagens e visualização de mapas na Web, sem mencionar usos mais profissionais de GPS, SIG e outras ferramentas, passaram a integrar o uso de análises geográficas nas suas decisões cotidianas.

Terceiro, é possível refletir sobre o sucesso deste aplicativo SIG Web. Este aplicativo foi pioneiro e se tornou um caso de sucesso na gestão estratégica de negócios no Brasil, motivando outras consultorias em marketing geográfico a desenvolverem aplicativos SIG Web voltados a análise de mercado e a gestão de negócios assim como motivando outras empresas de varejo a os contratarem. Por ser pioneiro no mercado brasileiro, o aplicativo necessitou de investimentos iniciais de dois clientes que, assim como a consultoria, vislumbraram os benefícios de tal aplicativo. Em primeiro lugar, essas empresas viram no aplicativo uma solução SIG mais adequada às suas necessidades. O modelo de desenvolvimento SaaS mostrou-se adequado, uma vez que esta solução foi adotada tanto por outras consultorias que desenvolveram aplicativos SIG Web quanto pelas empresas que se tornaram clientes destes aplicativos.

Em segundo lugar, empresas clientes apostaram na disponibilização de informações georreferenciadas e ferramentas de análises geográficas para melhorar sua visão estratégica do mercado e a gestão do negócio. Nestas empresas, o uso do aplicativo SIG Web proporcionou o aumento do uso de informações e análises de mercado para o suporte de decisões estratégicas. Os usuários já familiarizados com SIG passaram a usar uma gama maior de informações de mercado e a ter mais tempo para análises. Os usuários não familiarizados com SIG passaram a utilizar análises e informações de mercado no seu dia-a-dia. Além disso, nas empresas que integraram seus dados ao aplicativo, usuários passaram a acessar com mais facilidade tanto as informações de mercado quanto as informações internas da empresa, alterando a cultura de gestão de negócios das empresas clientes. O aplicativo em questão conta atualmente com 550 usuários, com uma média de 12 acessos por mês por usuário e duração média de acesso de 4 horas e 30 minutos.

Finalmente, pela experiência relatada é possível recomendar o desenvolvimento de aplicativos SIG Web para o setor público no Brasil. Em particular, o modelo SaaS de desenvolvimento pode ser visto como uma solução SIG adequada a este setor. Primeiro, órgãos e agentes do poder público que possuem necessidades semelhantes, por exemplo, Secretarias da Educação, da Saúde ou do Meio Ambiente de diferentes estados, poderiam utilizar o mesmo aplicativo e os mesmos bancos de dados, customizando ferramentas e relatórios quando pertinente, evitando redundâncias no desenvolvimento de SIGs e no aporte de investimentos. Uma vez que o aplicativo SIG Web descrito neste artigo atende a diferentes clientes em vários setores, é possível vislumbrar o potencial deste tipo de solução para o setor público. Segundo, aplicativos SIG Web permitem a customização de ferramentas e relatórios e o uso das mesmas informações por múltiplos usuários. Portanto, o treinamento de usuários é mais simplificado e os mesmos podem dedicar seu tempo à análise dos dados e não à coleta de informações. Terceiro, a utilização de uma solução unificada permite compartilhar experiências e soluções bem sucedidas com outros órgãos e agentes. No entanto, é importante ressaltar que o dinamismo e centralização nas decisões de investimento, características do setor privado, foram fundamentais na viabilização do desenvolvimento e da evolução do aplicativo SIG Web descrito neste artigo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos diretores e gerente de desenvolvimento da consultoria em marketing geográfico que desenvolveu o aplicativo pelo suporte às autoras e participação nas entrevistas.

5 REFERÊNCIAS

Blinn, C. R., Queen, L. P. e Maki, L. W. (1993) **Geographic Information Systems: A Glossary**, University of Minnesota, Saint Paul, MN.

Câmara, G., Davis, C., Monteiro, A. M. e D'Alge, J. C. (2001) **Introdução à Ciência da Geoinformação**, INPE, São José dos Campos.

Chang, Y.-S. e Park, H.-D. (2004) Development of a web-based Geographic Information System for the management of borehole and geological data, **Computers & Geosciences**, 30(8), 887-897.

Elwood, S. (2009) Geographic Information Science: new geovisualization technologies - emerging questions and linkages with GIScience research, **Progress in Human Geography**, 33(2), 256-263.

Gold, C. M. (2006) What is GIS and What is Not?, **Transactions in GIS**, 10(4), 505-519.

IBGE (2010) **Mapas Interativos**, Acessado em: 20/04/2010, <http://mapas.ibge.gov.br/>.

MacEachren, A. M. (1998) Cartography, GIS and the World Wide Web, **Progress in Human Geography**, 22(4), 575-585.

Pick, J. B. (2008) **Geo-business GIS in the digital organization**, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.



SEMPLA (2010) **Infoloc@I**, Acessado em: 20/04/2010, <http://infolocal.prefeitura.sp.gov.br/>.

Ziliaskopoulos, A. K. e Waller, S. T. (2000) An Internet-based geographic information system that integrates data, models and users for transportation applications, **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, 8, 427-444.