UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS PARA SUBSIDIAR A TOMADA DE DECISÃO LOCACIONAL DO SETOR BANCÁRIO

ANA MARIA DOS SANTOS CARNASCIALI¹ LUCIENE STAMATO DELAZARI²

Universidade Federal do Paraná - UFPR Departamento de Geomática, Curitiba - PR ana.carnasciali@gmail.com¹ luciene@ufpr.br²

RESUMO - Este trabalho apresenta um sistema integrado de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e Sistema Especialista (SE). A integração pretende auxiliar a decisão locacional do setor bancário. Foram utilizados os dados do HSBC Bank Brasil S/A em Curitiba (PR) e o sistema foi desenvolvido em vários passos. Na implementação do SIG foi utilizado o ArcGIS e para o desenvolvimento do SE o shell Expert SINTA. A interface do usuário foi desenvolvida utilizando-se a linguagem de programação Visual Basic. Os resultados da integração dos sistemas auxiliam os usuários nas tarefas relacionadas a tomada de decisão locacional de uma nova agência bancária.

ABSTRACT - This paper presents a system integration using Geographical Information System (GIS) and Expert Systems (ES). This integration intends to help in a location decision to bank industry. It was used data related to HSBC Bank Brasil S/A in the Curitiba, Paraná state and the system was developed in several steps. To implement GIS it was used ArcGIS and to developed the ES it was used a shell, named Expert SINTA. The user interface was developed using programming language Visual Basic. The results of system integration aids the users in tasks related to decide about the location of a new bank agency.

1 INTRODUÇÃO

A escolha da localização constitui um fator competitivo chave com relação à capacidade de atrair clientes. De acordo com Philip Kotler (1993) e Kotler e Armstrong (1995) os varejistas em geral mencionam três fatores críticos para o sucesso: localização, localização, localização! Decidir sobre a melhor localização de um ponto comercial em qualquer setor é uma das decisões mais importantes a serem tomadas. No entanto, realizar uma decisão locacional é uma tarefa complexa, pois envolve inúmeras variáveis, não só espaciais, como também subjetivas, simbólicas e muitas vezes opinativas. Consequentemente, decidir sobre a melhor localização requer decisões estratégicas que necessitam de estudos criteriosos, e não apenas parâmetros baseados no bom senso e experiência dos especialistas. Com o desenvolvimento tecnológico diversos recursos estão disponíveis, como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e os sistemas especialistas (SE).

Este trabalho apresenta a integração de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e um Sistema Especialista (SE) para auxiliar a tomada de decisão locacional voltada ao setor bancário, neste caso o HSBC Bank Brasil S/A — Banco Múltiplo, departamento de Administração de Imóveis (DAI), abrangendo o município de Curitiba (PR). A integração entre os sistemas contribuiu no aprimoramento da tarefa de decidir

sobre a localização mais adequada para a implantação de uma nova agência bancária.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sistemas de informações geográficas

Com o desenvolvimento de sistemas computacionais, tornou-se possível a automatização de tarefas antes realizadas manualmente, o que facilita a realização das análises espaciais, através da possibilidade de integração de dados de diversas fontes, bem como da criação de bancos de dados georreferenciados. Estes sistemas são denominados de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Segundo Câmara e Queiroz (2006) o termo SIG é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial. Para que isto seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica. O requisito de armazenar a geometria dos objetos geográficos e de seus atributos representa uma dualidade básica para os SIG's.

São várias as definições de SIG encontradas na literatura, sendo que cada uma reflete a multiplicidade de usos possíveis. Dentre as diversas, destacam-se para o contexto deste trabalho a definição de Burrough e McDonnell (1998), segundo a qual SIG é um "conjunto de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e representar visualmente dados espaciais" e a definição de Cowen (1988), "um sistema de apoio à decisão que envolve a integração de dados espacialmente referenciados, em um ambiente para resolução de problemas".

Com base nessas definições, pode-se considerar que no SIG encontra-se um recurso tecnológico útil para as análises espaciais e de apoio ao processo de tomada de decisão. Destaca-se entre as diversas possibilidades de aplicações as que estão relacionadas ao planejamento de uma rede de agências bancárias. Dados referentes às localizações das agências bancárias e postos de atendimento bancário e eletrônico, tanto da própria rede como da concorrência, dados socioeconômicos, como renda e densidade demográfica, quando disponíveis nas instituições bancárias apenas em forma de relatórios e/ou mapas em papel, dificultam as análises espaciais, uma vez que tais analises requerem a combinação entre os diversos dados. O uso do SIG facilita as análises espaciais, sendo importante ressaltar que essa facilidade é devido à capacidade que o SIG possui para combinar diferentes dados.

2.2 Sistemas especialistas

Feigenbaum citado por Waterman (1983) e Harmon e King (1988) define SE como um programa inteligente de computador que usa conhecimento e procedimentos inferenciais (processo pelo qual se derivam novos fatos a partir de fatos conhecidos) para resolver problemas, que requerem perícia humana para a sua solução. Waterman (1986) define SE como programas de computadores que manipulam conhecimento para resolver problemas eficientemente em uma área específica.

Um sistema especialista composto essencialmente por uma base de conhecimento, que consiste de uma extensa coleção de informações e conhecimentos sobre um domínio específico; e por uma máquina (processador) de inferência, que manipula o conteúdo daquela base para produzir conclusões ou julgamentos (GENARO, 1986). A base de conhecimento contém fatos e regras ou outra representação do conhecimento, que são usados na tomada de decisões. A máquina de inferência decide como aplicar as regras e em que ordem, a fim de deduzir novos conhecimentos. Como a base de conhecimento é separada da máquina de inferência, torna-se fácil projetar procedimentos para manipulá-la.

O projeto de um sistema especialista envolve as seguintes etapas: avaliação do problema, aquisição de conhecimento, projeto, testes, documentação e manutenção (DURKIN, 1994). A parte mais sensível no

desenvolvimento de um sistema especialista é, certamente, a aquisição de conhecimento (BITTENCOURT, 1998, p. 257). A aquisição de conhecimento envolve a extração e a formalização do conhecimento de um especialista para uso em um sistema especialista, e o engenheiro do conhecimento auxilia o especialista a articular sua experiência em termos de regras práticas e decide o melhor meio de estruturar este conhecimento (GENARO, 1986).

Segundo Durkin (1994) a aquisição do conhecimento envolve as seguintes etapas: domínio do conhecimento, reunião com o especialista, aquisição do conhecimento principal e depuração da base de conhecimento. Os sistemas especialistas são projetados a fim de auxiliar o especialista a analisar problemas, bem como tomar decisões (HARMON; KING, 1988) e mais recentemente, Liao (2005) também afirma que o uso de sistemas especialistas está aumentando em vários setores de nossas vidas, sejam eles sociais ou tecnológicos. Suas aplicações provam que são capazes de auxiliar os processos de apoio à tomada de decisão, como também na solução de problemas.

Estes sistemas já estão sendo desenvolvidos para auxiliar os especialistas nas tarefas de planejamento, no diagnóstico de doenças, na localização de depósitos minerais, entre outras. Liao (2005) enfatiza que diferentes aplicações de sistemas especialistas ampliam os horizontes, tanto acadêmicos como os que envolvem tarefas que possam ser desenvolvidas através do uso destes sistemas. Durkin (1994) apresenta como sugestão de escolha de um bom problema, a ser solucionado com o uso de sistema especialista, aquele que requer decisão humana para suas soluções.

De acordo com Eldrandaly et al. (2003) diversos sistemas especialistas buscam resolver problemas de seleção de um local, que depende de julgamento e conhecimento humano, ou seja, requerem decisão humana para as suas soluções. Portanto, o desenvolvimento de sistema especialista para a seleção de um local auxilia o especialista nesta tomada de decisão, pois como afirmam Harmon e King (1988) se o desenvolvimento da tarefa depender de conhecimentos subjetivos, mutáveis, simbólicos ou parcialmente opinativos, o problema poderá ser resolvido com o auxílio de um sistema especialista.

3 ORGANIZAÇÃO PESQUISADA

O HSBC possui uma rede de mais de 1.700 agências e postos de atendimento bancário e eletrônico em cerca de 550 municípios brasileiros. Em Curitiba (PR) totaliza, segundo dados referentes ao mês de março de 2006, 29 agências, 49 PAB's e 41 PAE's. Ao departamento de Administração de Imóveis (DAI) cabe a administração e viabilização de implantações e relocações de agências e PAB's. Através de serviços terceirizados junto às imobiliárias, são levantados os possíveis imóveis. Posteriormente é analisada a melhor opção com base em valores de aluguel, estrutura física,

entre outros, finalizando o processo com a concordância da Diretoria Executiva. O DAI não faz uso de SIG e/ou SE. As decisões de localização de uma nova agência bancária são apoiadas em critérios muitas vezes opinativos, envolvendo uma série de medidas tomadas sem metodologia, tanto interna ao departamento como pelas imobiliárias. Desenvolver um SIG integrado a um SE é uma necessidade, uma vez que ajudará os envolvidos no processo a resolverem os problemas de forma mais rápida, visto que um maior número de informações estarão reunidas e sintetizadas.

4 METODOLOGIA

4.1 Desenvolvimento do sistema de informações geográficas

Para a implementação do SIG a primeira etapa foi a adequação da base cartográfica digital do município de Curitiba (PR), que foi adquirida junto ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) edição 2005. Os dados que compõem o banco de dados das agências bancárias, PAB's e PAE's foram definidos a partir das análises a serem efetuadas no SIG. Os endereços foram obtidos junto ao Banco Central do Brasil (BC) referentes a janeiro de 2006. O departamento CSU – Processos Judiciais do HSBC forneceu os endereços das suas agências, PAB's e PAE's referentes a março de 2006, que foram comparados com a tabela fornecida pelo BC e atualizados. Os dados socioeconômicos foram adquiridos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes ao ano 2000.

Foi efetuado o georreferenciamento das agências, PAB's e PAE's tanto do HSBC como da concorrência, totalizando aproximadamente 900 pontos, conforme Figura 1, para posterior visualização de forma combinada com os dados socioeconômicos e pólos geradores de tráfego. No desenvolvimento do SIG foi utilizado o *software* ArcGIS 9.0 da empresa ESRI, licenciado ao Departamento de Geomática da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

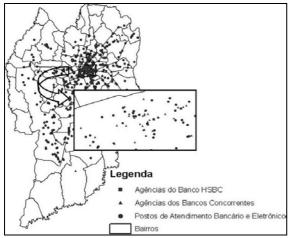


Figura 1 – Agências do Banco HSBC e Bancos concorrentes, PAB's e PAE's

Através de reuniões com os especialistas do DAI, foram determinadas as variáveis espaciais para as análises das regiões: renda, densidade demográfica, população, pólos geradores de tráfego e taxa de crescimento dos bairros. Como existem diferentes variáveis espaciais que contribuem para a escolha da localização mais adequada de uma nova agência bancária, os especialistas estabeleceram uma hierarquia, isto é, uma ordem de importância entre as mesmas de modo a identificar a contribuição relativa de cada uma. O limite das regiões foi definido pelo setor censitário, as variáveis espaciais receberam pesos dos especialistas e posteriormente foram combinadas, chegando-se a uma nota para a região (Quadro 1).

Setor	Renda (R\$)	Dens. Demogr. (Hab/Km²)	Pop. (Hab)	Pólos Ger. Tráf. (N°)	Taxa Cresc. Bairros (% ano)	Nota
d4106902						
05060313	784,83	0,33	113	1	14,12	5,97
d4106902						
05020208	472,32	0,36	77	6	1,81	6,30
d4106902						
05080012	629,46	0,65	597	1	1,56	5,63
d4106902						
05070245	363,28	0,96	702	7	1,06	6,67

Quadro 1 – Extrato da tabela de atributos dos setores censitários

Foi estabelecido um intervalo de cinco classes para as regiões, que possibilita identificar aquelas que receberam as melhores pontuações (Figura 2). As análises referentes à seleção da região foram efetuadas sobre a base cartográfica digital do Município de Curitiba (PR), sendo considerados, além dos setores censitários classificados de acordo com o intervalo de notas, as agências do Banco HSBC e concorrentes, hipermercados, as faculdades, escolas e os arruamentos principais.

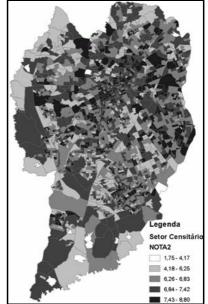


Figura 2 - Setores censitários classificados segundo as notas

O bairro Boqueirão foi o primeiro a ser analisado, com ênfase à Rua Marechal Floriano Peixoto pelo fato de não possuir agência do HSBC Bank Brasil S/A, sendo que, em contrapartida, existem instaladas diversas agências concorrentes como Unibanco S/A, Banco Real S/A, Caixa Econômica Federal, Banco Itaú S/A, Banco do Brasil S/A e Banco Bradesco S/A. Após análise mais aprofundada, o bairro foi descartado devido a grande parte da região apresentar notas baixas e o HSBC Bank Brasil S/A possuir a agência Urbana Passarela na Praça Joaquim M. A. nº 102, situando-se praticamente na divisa dos bairros Hauer e Boqueirão.

Os bairros Capão da Imbuia e Tarumã, com ênfase à Rua Victor Ferreira do Amaral, foram analisados e resultaram inicialmente como primeira opção, devido à instalação de apenas um Banco no bairro Capão da Imbuia (Caixa Econômica Federal), e devido ao bairro Tarumã contar com um grande atrativo, a Faculdades Integradas do Brasil — Unibrasil. Uma nova agência, se instalada em um dos bairros em questão, atenderia também a demanda do município de Pinhais, vizinho ao bairro Tarumã.

O DAI acionou a imobiliária que usualmente presta serviços ao Banco para que efetuasse o levantamento de ofertas de imóveis na região. Devido à demora da mesma em responder à solicitação, e principalmente pelo fato de não ter encontrado imóveis dentro da configuração desejada, partiu-se para a seleção de uma nova região. O bairro Sítio Cercado foi então sugerido por se tratar de um bairro que segundo dados do IBGE apresentou crescimento de 3,56% ao ano, contando com uma população de 102.410 habitantes, densidade demográfica de 92,07 hab/km², além de escolas estaduais bibliotecas, postos de saúde e municipais, supermercados. Assim, a região da Rua Izaac Ferreira da Cruz, foi analisada devido à instalação de apenas um Banco (Banco Itaú S/A) e por ter as melhores pontuações.

4.2 Desenvolvimento do sistema especialista

Paralelamente ao desenvolvimento do SIG, foi realizada a etapa de aquisição do conhecimento que consistiu em estudos de livros sobre marketing, economia regional e geomarketing, bem como de artigos relacionados à tomada de decisão envolvendo a melhor localização de um ponto. O objetivo desses estudos foi adquirir familiarização com os termos principais da especialidade.

Posteriormente, foram realizadas reuniões com os especialistas do DAI a fim de reunir informações sobre como é decidida a melhor localização para a abertura de uma nova agência bancária e sobre quais os procedimentos por eles adotados, buscando entender suas linhas de raciocínio. A partir destas reuniões com os especialistas do DAI foram determinadas as variáveis simbólicas relevantes para as análises dos pontos: região, finalidade, área, pavimentos, valor de mercado, localização do imóvel/quadra, visibilidade, localização do imóvel/via, sistema viário, pedestre, entorno, transporte

urbano, acesso da rua/imóvel, acesso deficiente físico/mobilidade reduzida, iluminação/ventilação, sanitários, estacionamento, acesso ao estacionamento, uso do estacionamento, 2ª saída de incêndio e publicidade. Como existem diferentes variáveis simbólicas que contribuem para a escolha da localização mais adequada de uma nova agência bancária, os especialistas estabeleceram uma hierarquia, isto é, uma ordem de importância entre as mesmas de modo a identificar a contribuição relativa de cada uma (Quadro 2).

Hierarquia	Grupo	Variáveis Simbólicas	
		Região	
+		Finalidade	
		Área	
	1	Pavimentos	
		Valor de Mercado	
		Acesso Rua/Imóvel	
		Acesso Deficiente Físico/	
		Mobilidade Reduzida	
		Iluminação/Ventilação	
		Sanitários	
		Acesso Estacionamento	
		Publicidade	
		2ª Saída de Incêndio	
		Estacionamento	
	2	Entorno	
		Pedestre	
		Uso Estacionamento	
		Localização Imóvel/Quadra	
1 1	3	Sistema Viário	
▼		Visibilidade	
_		Localização Imóvel/Via	
		Transporte Urbano	

Quadro 2 – Hierarquia das variáveis simbólicas

Para o desenvolvimento do SE optou-se pelo *Shell* Expert SINTA 1.1 do grupo SINTA (Sistemas Inteligentes Aplicados) da Universidade Federal do Ceará. Das diversas representações que existem para a criação de bases de conhecimento, as regras de produção são as utilizadas pelo Expert SINTA. Para o desenvolvimento do SE foram elaboradas 178 regras, totalizando 22 perguntas realizadas pelo sistema aos especialistas. Um exemplo é apresentado na Figura 3.

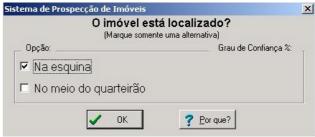


Figura 3 – Tela de pergunta ao especialista

Também foram elaborados menus de ajuda contendo explicações sobre a pergunta que está sendo efetuada. No desenvolvimento dos menus de ajuda utilizou-se o *software* HelpScribble 7.6.1.

4.3 Integração dos sistemas

Para a integração entre os sistemas optou-se pela utilização da linguagem de programação Visual Basic 6.0. O sistema desenvolvido neste trabalho, que consistiu da integração de um SIG e um SE, foi denominado Sistema de Prospecção de Imóveis para o Setor Bancário (SPI) (Figura 4).



Figura 4 – Sistema de Prospecção de Imóveis para o Setor Bancário (SPI)

O usuário, no caso o especialista do HSBC, é questionado no SPI se existe uma região previamente definida. Em caso negativo é instruído para selecioná-la no SIG. Com a região definida parte-se para a definição do ponto, sendo que esta etapa exige que seja realizada a prospecção dos imóveis na região de interesse.

Em concordância com os especialistas do HSBC e devido às dificuldades encontradas pela imobiliária, efetuou-se pessoalmente a prospecção de quatro imóveis no bairro Sítio Cercado de modo a atender a configuração necessária para implantação de agência Standard. Foram encontrados para locação quatro imóveis. Os imóveis 1, 2 e 3 localizados na Rua Izaac Ferreira da Cruz e o imóvel 4, localizado na Rua dos Pioneiros. Foi solicitado junto às imobiliárias uma visita aos mesmos para levantar informações indispensáveis à avaliação de viabilidade de uso. A pedido do DAI as imobiliárias efetuam o preenchimento de uma ficha denominada Oferta de Imóveis (OI) e com base nas informações assinaladas, é feita uma pré-análise do imóvel. Caso haja interesse os especialistas das áreas de Legalização, Manutenção, Fire & Safety e Negociação, são acionados para emitirem seus pareceres.

Com o objetivo de proceder às análises dos imóveis comparando-se o processo atualmente usado pelo departamento com o sistema proposto, efetuou-se o preenchimento das fichas OI para os imóveis prospectados. Solicitou-se que os especialistas das áreas de Contratos (especialista 1), Legislação Imobiliária (especialista 2) e Patrimônio (especialista 3) avaliassem e

emitissem pareceres sobre os imóveis prospectados através da análise dos elementos constantes nas fichas OI. Todos deveriam descrever os fatores que influenciaram e/ou auxiliaram no julgamento da viabilidade do imóvel, e ao término da avaliação deveria ser estabelecida uma hierarquia entre as quatro opções. Para tanto foi elaborada uma ficha denominada Avaliação Efetuada pelos Especialistas dos Imóveis Prospectados (AEIP). Posteriormente, procedeu-se a avaliação através da utilização do Sistema de Prospecção de Imóveis para o Setor Bancário (SPI) desenvolvido neste trabalho.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir das fichas AEIP foram analisadas as variáveis simbólicas consideradas pelos especialistas: localização do imóvel/quadra, área, acesso deficiente físico/mobilidade reduzida, valor de mercado, pavimentos, fachada, entorno, visibilidade, publicidade, estacionamento, sanitários, acesso estacionamento, iluminação/ventilação, transporte urbano e 2ª saída de incêndio. Desta análise foi possível efetuar as seguintes considerações:

- a) Apenas três variáveis (área, acesso para portador de deficiência física ou mobilidade reduzida e valor de mercado) foram consideradas pelos três especialistas, mesmo que algumas variáveis tenham sido apontadas para um imóvel. As variáveis localização imóvel/quadra, pavimentos, publicidade, estacionamento e transporte urbano foram consideradas por dois especialistas, mesmo que algumas variáveis tenham sido apontadas para apenas um imóvel. A variável fachada foi considerada apenas pelo especialista 1. As variáveis entorno, visibilidade, sanitários, acesso estacionamento, iluminação/ventilação foram consideradas apenas pelo especialista 2. A variável 2ª saída de incêndio foi considerada apenas pelo especialista 3, mesmo que tenham sido apontadas pelos mesmos para apenas um
- b) Nenhum especialista considerou todas as variáveis simbólicas que compõem o sistema proposto durante as avaliações dos quatro imóveis, sendo importante destacar que as mesmas foram indicadas durante o desenvolvimento pelos especialistas como indispensáveis para as análises. Como ilustração da importância de todas as varáveis nas análises, pode-se citar que a variável acesso rua/imóvel, pode indicar a necessidade de obras de adequação, o que certamente implicará em aumento de custos se comparado com outro imóvel que esteja dentro das conformidades esperadas. Este fato configura que os especialistas não consideram todas as variáveis simbólicas ou por não as terem como foco nas funções que desempenham ou até mesmo por esquecimento.
- c) Todas as variáveis foram ponderadas qualitativamente pelos três especialistas, fato evidenciado pelo uso de expressões subjetivas e adjetivos como: desejável, acima do desejável, muito acima do desejável, abaixo do desejável, excelente, bom, ruim, melhor,

insuficiente, compatível, acima da necessidade, abaixo da necessidade, muito abaixo, muito inferior, alto, adequado e entre outras. A variável fachada foi analisada pelo especialista 1, mas no desenvolvimento do sistema proposto a mesma não foi considerada relevante pelos especialistas pelo fato de que, independentemente do imóvel o Banco sempre efetuará a adequação da mesma para manter a padronização de todas as agências.

Procedeu-se a avaliação através da utilização do Sistema de Prospecção de Imóveis para o Setor Bancário (SPI) desenvolvido neste trabalho. Para tanto, foram respondidas para os quatro imóveis 22 perguntas realizadas pelo sistema, com base nas informações levantadas *in loco*. O sistema apresenta ao término da consulta de cada imóvel uma nota (Figura 5), que permite identificar aquele que obteve a maior pontuação, auxiliando o especialista na seleção do melhor ponto. Ressalta-se que com utilização do mesmo todas as variáveis simbólicas são analisadas. Foi efetuada uma tabulação da hierarquia dos imóveis com base nos resultados apresentados pelo sistema proposto e pelos especialistas, conforme Quadro 3.

	Avaliação do Imóvel Prospectado
Valor	
8,78999996185303	

Figura 5 – Pontuação do imóvel prospectado

Hierarquia dos Imóveis Prospectados					
Imóvel	SPI	Especialista			
		1	2	3	
1	2 ^a	2ª	1 ^a	3 ^a	
2	3 ^a	3ª	2 ^a	2ª	
3	1 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	
4	Desconsiderar	Descartar	2 ^a	Inviabilizar	

Quadro 3 – Hierarquia dos imóveis prospectados

Analisando-se a ficha AEIP e o Quadro 3 é possível fazer as seguintes considerações.

- a) O especialista 1 considerou numa primeira avaliação os imóveis 1 e 3 "empatados". Como critério de desempate considerou o menor investimento para adaptações, no caso o imóvel 3 (Térreo). Mesmo que inicialmente o especialista tenha chegado a um empate, suas opções coincidiram com as apontadas pelo sistema. Tratando-se do especialista diretamente responsável pelas prospecções dos imóveis do HSBC, com 10 anos de experiência na função, serve como parâmetro positivo para avaliar o desempenho do sistema proposto.
- b) As opções do especialista 2 não coincidem com as apontadas pelo sistema e nem pelas apontadas pelos outros dois especialistas. Curiosamente foi o que mais variáveis considerou nas análises. Apontou que a metragem do imóvel 4 estava abaixo do necessário, mas não descreve que o mesmo deve ser desconsiderado. Tratando-se de um especialista que atua na área de Legislação, com 5 anos de experiência na função, percebe-se uma inclinação para essa área durante as

análises, quando refere-se aos imóveis 1 e 3 "necessidade de iluminação artificial e ventilação mecânica em todos os cômodos (não adequado à Legislação), não há janelas". Após a entrega das fichas os especialistas discutiram se esse fator poderia ser restritivo e chegou-se a conclusão que para Curitiba é possível implantar tanto a ventilação mecânica, quanto a iluminação artificial, portanto os imóveis apontados como 2ª opção poderiam ter sido hierarquizados;

c) O especialista 3 considerou o imóvel 3 como 1ª opção coincidindo com o sistema. Com relação à 2ª e a 3ª opção o especialista argumenta para o imóvel 1 "imóvel com ponto desejável, porém com dois pavimentos" e para o imóvel 2 "imóvel com área acima do desejável... verificar a possibilidade de locação de metade do imóvel". Percebe-se, portanto, que a 2ª opção foi tomada com base em suposições, partindo-se da possibilidade de desmembramento do imóvel, considerando o 1º imóvel como 3ª opção devido aos 2 pavimentos. Ao compararmos suas opções com as apresentadas pelo sistema elas são divergentes. Entretanto, é importante destacar que o sistema não trabalha com o condicionante "se", seus resultados são baseados em dados concretos e não em conjeturas.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A identificação de um ponto comercial que atenda a configuração necessária para a implantação de uma agência bancária, é uma tarefa complexa que requer decisões estratégicas que necessitam de estudos criteriosos, e não apenas parâmetros baseados no bom senso e experiência dos especialistas. A utilização de técnicas computacionais como a integração de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e um sistema especialista (SE), subsidiou a tomada de decisão locacional, constituindo-se num recurso tecnológico até então não utilizado pelo HSBC Bank Brasil S/A - Banco Múltiplo. O sistema desenvolvido que consistiu da integração de um SIG e um SE, foi denominado Sistema de Prospecção de Imóveis para o Setor Bancário (SPI). Foi oferecida aos especialistas do HSBC uma comparação entre os métodos usualmente utilizados pelo departamento de Administração de Imóveis (DAI) com o sistema integrado de SIG e SE.

Foram prospectados quatro imóveis disponíveis para locação no bairro Sítio Cercado, de modo a atender a configuração necessária para implantação de agência Standard. O imóvel 3 resultou como o que tem a melhor localização geográfica, consequentemente, se efetuada pelo Banco a transação comercial referente à sua locação, o mesmo passaria a constituir-se em um novo recurso organizacional.

Dessa forma, conclui-se que o Banco, ao dispor do imóvel com a melhor localização, bem como ao fazer uso do Sistema de Prospecção de Imóveis para o Setor Bancário (SPI) para subsidiar a tomada de decisão locacional, certamente contaria com novos e importantes recursos, sejam eles, físico e tecnológico respectivamente.

De acordo com os especialistas "a utilização do sistema virá beneficiar de forma substancial o profissional envolvido com o trabalho, pois dará o necessário embasamento técnico para orientar a tomada de decisão locacional, uma vez que, devido ao grande número de informações que são necessárias para atender os requisitos de alimentação do sistema, haverá certamente a redução do risco de contratação de imóveis não adequados aos objetivos traçados pela empresa".

Como sugestões para a continuidade deste trabalho destacam-se:

- a) Considerar além dos dados socioeconômicos e mapeamento da concorrência, definir a delimitação da área de influência das agências, a fim de identificar locais de atendimento sem cobertura ou até mesmo com sobreposição. Esta seria, portanto, mais uma variável espacial a ser considerada auxiliando na seleção da região. Entretanto, uma das dificuldades em tratar com esta variável é que para a sua configuração podem ser necessários dados sigilosos como os endereços dos clientes de cada agência;
- b) Implementar opções para emissão de relatórios dos dados analisados para cada imóvel prospectado, bem como opções para a geração de gráficos referentes a pontuação alcançada por cada imóvel prospectado;
- c) Implementar um sistema de Avaliação da Conformidade Técnica, Legal e de Localização da rede de agências bancárias através da integração do Sistema de Informações Geográficas e Sistema Especialista.

Como recomendações destaca-se que a base de conhecimentos do SE pode ser aumentada, considerando informações referentes à documentação do imóvel prospectado, como: projeto de construção aprovado na Prefeitura; projeto de reforma aprovado na Prefeitura; Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU); Matrícula do Registro de Imóveis, entre outros. As informações referentes as documentações do imóveis, uma vez analisadas simultaneamente com valor de mercado, área, número de pavimentos do imóvel, entre outros, serviria no caso da não conformidade legal para inviabilizar o imóvel.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa. Ao HSBC Bank Brasil S/A — Departamento de Administração de Imóveis pela colaboração no desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, G. Inteligência artificial: ferramentas e teorias. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1998. 362 p..

BURROUGH, P.A; MCDONNELL, R.A. Principles of geographical information system for land resourse assisssement. Oxford: Claderon Press, 1998. 333p..

CÂMARA, G; QUEIROZ, G. R. Arquitetura de sistemas de informações geográficas. In: Câmara, G.; Monteiro, A. M.; Davis, C. **Introdução à Ciência da Geoinformação.** Disponível em http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro. Acesso em: 12 mai. 2006.

CARNASCIALI, A. M. S. Integração de sistemas de informações geográficas e sistema especialista visando auxiliar a tomada de decisão locacional do setor bancário. 2007, 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

COWEN, D.J. GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences. Photogrammetric **Engineering and Remote Sensing**. v. 54, p. 1551-1554, 1988.

DURKIN, J. Expert systems: desing and development. New York: Macmillan Publishing Company, 1994. 800 p...

ELDRANDALY, K. et al. A COM-based Spatial Decision Support System for Industrial Site Selection. **Journal of Geographic Information and Decision Analysis.** v. 7, n. 2, p. 72-92, 2003. Disponível em http://www.periodicos.capes.gov.br. Acesso em: 09 fev. 2006.

GENARO, Sergio. **Sistema especialista: o conhecimento artificial**. 1 ed.. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1986. 192 p..

HARMON, P.; KING, D. **Sistemas especialistas**. Tradução Antonio Fernandes Carpinteiro. 1 ed.. Rio de Janeiro: Campus, 1988. 304 p..

LIAO, S. Expert system methodologies and applications – a decade review from 1995 to 2004. **Expert Systems with Applications**. v. 28, p. 93-103, 2005. Disponível em http://www.periodicos.capes.gov.br. Acesso em: 15 fev. 2006.

KOTLER, P. Administração de marketing: análise planejamento, implementação e controle; Tradução Ailton Bomfim Brandão; revisão técnica José Antônio Gullo. 3. ed.. São Paulo: Atlas, 1993. 848 p..

KOTLER, P; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**; Tradução Vera Whately; revisão técnica Roberto Meireles Pinheiro. 7. ed.. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1995. 527 p..

WATERMAN, D. A. **Building expert systems**. Canadá: Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1983. 444 p...

II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação A guide to expert systems. Canadá: Addison-	Recife - PE, 8-11 de setembro de 2008 p. 000-000
A guide to expert systems. Canadá: Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1986. 419 p	