

UM ESTUDO DOS PARÂMETROS RELEVANTES NO APOIO À DECISÃO PELA LÓGICA *FUZZY* A EMPREENHIMENTO IMOBILIÁRIO EM ICARAÍ

Assed Naked Haddad*

Guilherme Saad Terra**

Gustavo Saad Terra***

Nelson Francisco Favilla Ebecken****

Paulo Marcos da Costa Duarte*****

Este trabalho apresenta as bases para um sistema especialista aplicado à escolha de empreendimentos imobiliários com uma metodologia de extração de conhecimento de especialistas e banco de dados. Separaram-se os parâmetros mais relevantes para a escolha de um empreendimento imobiliário e realizou-se um estudo da tipologia do bairro de Icaraí em Niterói – RJ.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas especialistas. Lógica *fuzzy*. Inteligência artificial. Empreendimentos imobiliários. Parâmetros relevantes.

* Doutor. COPPE/UFRJ. E-mail: assed@civil.ee.ufrj.br.

** Doutor em Engenharia Civil. COPPE/UFRJ; CEFET (UNED Macaé). E-mail: guilherme_saad_terra@hotmail.com.

*** Doutor. COPPE/UFRJ; CEFET Campos. E-mail: gustavosterra@hotmail.com.

**** Doutor. COPPE/UFRJ. E-mail: ebecken@rio.zaz.com.br.

***** CEFET Campos. E-mail: pduarte@pop.com.br.

1. INTRODUÇÃO

O mercado imobiliário vive de lançar um empreendimento e vendê-lo. Para isto necessita que o mesmo agregue valor, agrade ao cliente e o mesmo o compre. Este processo bem elaborado gera harmonia para as famílias moradoras, riqueza aos empreendedores e prosperidade para a sociedade, mas é cheio de variáveis, parâmetros e condicionantes que nem sempre são fáceis de prever. Sofre influências microscópicas, local e regional, e macroscópicas nacional e global, além de fatos sociais que interferem na opção do cliente, na sua disposição de comprar.

Este trabalho pretende levar luz aos empreendedores e trazer ao meio acadêmico e empresarial os parâmetros relevantes que interferem no sucesso de um empreendimento imobiliário, levantados nas entrevistas com especialistas, nas quais foram cotejados num sistema de apoio à decisão com utilização de lógica *fuzzy*.

2. METODOLOGIA

2.1. QUANTO AO TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS LINGÜÍSTICAS

O homem raciocina em termos de símbolos *fuzzy*. Um objeto específico tem um grau de pertinência a um conjunto dado que pode variar de 0 a 1. O grau 0 significa que ele não pertence a este conjunto, e o grau 1, que verdadeiramente pertence a ele. Assim, ao dizer que o empreendimento é um sucesso, pode-se atribuir um grau de pertinência de 0,7 ao conjunto sucesso.

A Figura 3.1. ilustra o clássico exemplo do conjunto *fuzzy* para idéia de pessoa alta em relação à população de indivíduos. Têm-se três componentes:

- eixo horizontal, de números crescentes, que constituem a população do conjunto que é o domínio;
- eixo vertical, variável entre 0 e 1, que representa o grau de pertinência ao conjunto alto;
- a função, que relaciona estes dois eixos.

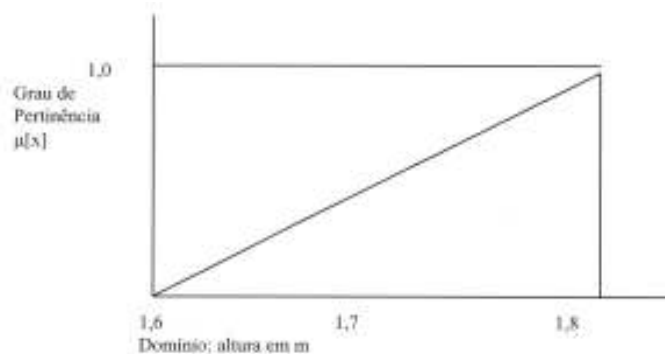


Figura 3.1. Conjunto *fuzzy* alto

Esta figura informa que abaixo de 1,6 m a pessoa é baixa e acima de 1,8 m é alta. Para valores próximos e inferiores a 1,8m pode-se considerar moderadamente alta e próximo e superiores a 1,6m, moderadamente baixa.

A variável lingüística é o ponto central da técnica de modelagem *fuzzy*. Um exemplo de utilização da variável lingüística numa regra *fuzzy* é: se a demanda para imóvel de sala 3 quartos é alta, então o *Índice de Força do Lançamento* (IFL), é alto.

Um outro ponto importante da abordagem é a aquisição de conhecimento dos especialistas e dos dados. Neste artigo os parâmetros relevantes foram levantados de especialistas.

2.2. ESCOLHA DOS ESPECIALISTAS

Em todo ramo de atuação existem aqueles que não precisam pensar para saber, eles sabem. Estes são os especialistas. Que de maneira intuitiva, por um “*feeling*” apurado ou mesmo por uma grande experiência acumulada através de anos de tomada de decisão e observação das conseqüências, conhecem a melhor decisão a ser tomada, quando uma série de circunstâncias se apresenta. Para absorver conhecimento de especialistas de fato, é necessário identificá-los, pois do contrário podem-se colher informações com falsos especialistas. Para o levantamento de dados que gerou este artigo, elegeu-se um grupo de especialistas que atuam no mercado imobiliário.

Para escolha dos especialistas, autores renomados apresentam várias metodologias, como por exemplo, a de Tuthill (1989). Ele separa e classifica as etapas, desde aprender o domínio até achar o especialista. No presente trabalho, porém, escolheu-se outra metodologia, que é a seguinte: primeiro, dentre as imobiliárias com sede em Icaraí, elegeram-se as empresas e instituições de incorporação/construção e de atuação no mercado imobiliário de Niterói, que são bem conceituadas e têm maior tradição. Chegou-se a 18 empresas.

Na mesma entrevista em que se obteve o nome destas empresas, conseguiu-se também confirmar a tese de que o especialista corretor era fundamental para a escolha do empreendimento adequado à demanda, pois o principal num lançamento imobiliário é vender o que se está lançando. Quem conhece o mercado e está diariamente em contato com ele é o corretor. Fazendo uma analogia com o corpo humano, ele é o pulmão de um lançamento imobiliário, responsável por levar oxigênio aos empreendimentos.

Nestas entrevistas descobriu-se que a Patrimóvel, na área de corretagem, era líder. Detinha noventa e três por cento de todos os lançamentos de Niterói. Todos com exclusividade, ou seja, ela lançava praticamente sozinha. Conseguiu-se também identificar os proprietários das empresas anteriormente citadas.

Após esta série de entrevistas, de acordo com orientações do especialista da Patrimóvel - engenheiro Salvador Guida - definiram-se aquelas empresas que tinham maior conhecimento e experiência sobre empreendimentos imobiliários. Com certeza, estariam mais afinadas com os objetivos do presente trabalho. Em consulta às escolhidas, teve-se a grata surpresa de perceber-se que todas elas se prontificaram a colaborar com a pesquisa. O apoio da Patrimóvel, foi fundamental para obter-se o apoio das empresas. Numa possível ampliação do domínio deste trabalho ou sua aplicação em outra região, deve-se observar a mesma metodologia até aqui seguida, pois, obtendo-se o apoio do especialista corretor, tende-se a obter a concordância dos empresários em contribuir com a pesquisa. Foi o que aconteceu quando se ampliou o banco de dados deste trabalho de Niterói para as cidades do Rio de Janeiro e de Campos dos Goytacazes.

Procurou-se, também, algumas instituições de lançamentos imobiliários de notória especialização no assunto mas que não atuavam em Niterói, principalmente para definir quais eram os atributos relevantes que influenciariam em um lançamento. Durante o trabalho sentiu-se necessidade de ouvir outros especialistas para dirimir algumas dúvidas. Procuraram-se mais 8 empresas e somente uma não se dispôs a trabalhar com o grupo de pesquisa alegando excesso de atividades. A equipe de trabalho ficou composta pelos proprietários e diretores das mesmas.

Alguns desses especialistas participaram desde o início dos trabalhos, enquanto os outros foram convidados para ponderar os parâmetros relevantes para elaboração final do sistema e a renda média

familiar necessária para cada tipo de padrão. Este parâmetro é universal na metodologia, ou seja, em qualquer lugar em que for aplicada a metodologia, ele é invariável. Todo empreendimento tem uma faixa de renda média familiar para um valor do imóvel a ser adquirido. O empreendimento tem também sua força de venda associada aos parâmetros relevantes, identificados neste trabalho.

2.3. PERFIL DOS ESPECIALISTAS

Analisando os especialistas que participaram de todos os processos e que são considerados mais competentes que os outros, pode-se observar que o especialista é um homem de 45 a 55 anos, que trabalha há mais de 15 anos lançando empreendimentos imobiliários. A empresa em que trabalha tem pelo menos 15 anos, seu cargo é de diretor executivo. Levou em média 7 anos para se tornar um especialista, pois a produção de um empreendimento leva de 6 meses a 1 ano, desde o contato com o proprietário do terreno até a divulgação na mídia. Um especialista que lança de 2 a 3 empreendimentos por ano, com prazo da obra de mais 2 ou 3 anos, leva em média de 6 a 8 anos para se tornar um especialista de fato. Neste prazo ele pode avaliar uns 10 empreendimentos do começo ao fim, número suficiente para lhe dar uma grande segurança na definição do tipo de empreendimento a ser erguido no terreno. De onde se conclui que o profissional só é especialista sobre uma região que ele conheça muito bem.

2.4. PERFIL DA EMPRESA

A empresa padrão do presente estudo é de porte pequeno a médio e com uma região restrita de atuação. Lança em torno de 30.000 m² de construção por ano.

2.5. ÁREA DE ATUAÇÃO DO ESPECIALISTA

Como sua empresa não é conhecida fora do local onde atua, e sendo o renome da empresa fundamental para a venda do imóvel na planta, ou seja, antes da obra, o empresário se limita a ser especialista em sua estrita área de atuação.

3. ENTREVISTAS E PARÂMETROS RELEVANTES

3.1. PRIMEIRAS ENTREVISTAS

A metodologia de extração de conhecimentos foi criada a partir das entrevistas. As duas primeiras delas com cada especialista foram não estruturadas e as seguintes estruturadas.

Conversou-se também sobre o mercado de Niterói, e principalmente Icaraí. Concluiu-se por considerá-lo um excelente local para desenvolver o trabalho, em razão do volume de lançamentos que tem ocorrido anualmente. O fato de Niterói ser considerada a quarta cidade em qualidade de vida no país tem impulsionado a migração de outras áreas para lá e, como consequência, a cidade tem sido um estímulo ao crescimento do mercado imobiliário. A cada dia, mais moradores que antes habitavam a cidade do Rio de Janeiro e o interior do estado estão indo morar em Niterói.

Chegou-se, em algumas entrevistas, com o auxílio de um mapa da cidade, a delimitar a área em estudo e discutir sobre a micro região de Icaraí, dividindo-a em 3 partes (veja anexo). Uma, muito nobre, que formava um polígono da praia à rua Gavião Peixoto e da Mariz e Barros à Miguel

de Frias, incluindo neste mesmo segmento as ruas Herotides de Oliveira, Miguel Couto, Domingues de Sá e Barros. Outra que se lança como nobre, devido a escassez de terrenos para empreendimentos na região 1, é o polígono desenhado pelas ruas Gavião Peixoto, Roberto Silveira (Estácio), Sete de Setembro e Álvares de Azevedo. As áreas restantes são menos nobres que estas duas regiões.

3.2. SEGUNDO BLOCO DE ENTREVISTAS

No segundo bloco de entrevistas procurou-se saber a forma como ocorre um lançamento imobiliário. Perguntou-se aos especialistas como estes elegiam o tipo de empreendimento para um dado tipo de terreno. E a partir deste ponto, promoveu-se a interação com os especialistas, buscando uma maior elucidação da questão. Observou-se, que eles sabiam intuitivamente qual empreendimento lançar, e raramente tomavam a decisão errada. No entanto, quase nunca eles pensavam em separar, classificar, identificar e concluir sobre os parâmetros relevantes que governavam sua decisão. Esta era fruto do bom senso. Como disse o especialista Salvador Guida, da empresa Patrimóvel, “bom senso todos têm; até o ladrão que assalta, acha que isto é o seu bom senso”.

Nesta segunda seqüência de entrevistas utilizou-se o método Delphi um pouco modificado (para vários especialistas). Este método consiste em colher as conclusões de um especialista e apresentá-las a outro. Após duas a quatro interações o método converge. A estratégia foi apresentar o conhecimento de um especialista para o outro, mas somente depois de ele apresentar a sua própria versão. O engenheiro do conhecimento defende a visão do especialista ausente, debatendo até chegar à convergência. Apresenta-se, então, ao próximo especialista, a conclusão

derivada das convergências, também após a apresentação da sua visão particular. Discute-se, e o engenheiro do conhecimento defende a posição do especialista ausente. Ao final, chega-se a uma posição bem definida do conhecimento.

3.3. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Após as segundas entrevistas com todos os especialistas sintetizaram-se todos os itens que eles mencionavam na entrevista, e descreveu-se uma correlação: a cada atributo que o especialista informava, um número de um parâmetro relevante seria correlacionado. De 102 atributos que eles acreditavam afetar um lançamento imobiliário chegou-se, após sintetização, a trinta.

Agruparam-se os parâmetros relevantes de acordo com o impacto que eles causariam em seis tipos de variáveis de saída do sistema. As variáveis consideradas foram: *tipo de empreendimento, divisão de áreas do pavimento tipo, parâmetros de reforço ou enfraquecimento de um lançamento, variáveis de base, variáveis de indicação de prioridade e data de lançamento.*

4. ANÁLISE DOS PARÂMETROS RELEVANTES

4.1. ANÁLISE DO TIPO DE PADRÃO

Para julgar se o valor do imóvel é adequado a este ou aquele empreendimento, utilizaram-se faixas de valores para facilitar as análises. Foram consideradas quatro faixas, e para cada uma delas adotou-se um tipo de padrão, como é apresentado abaixo, com dados e valores referentes ao ano 1999:

- *padrão luxo*: imóveis com valor acima de 400 mil reais, normalmente um com sala, 4 quartos, ou “flat”.

- *padrão alto*: móveis de 150 mil a 400 mil reais, normalmente imóveis de sala e 4 quartos, ou sala e 3 quartos, ou um “flat”.

- *padrão médio*: imóveis de 70 mil a 150 mil reais, imóveis de sala até 3 quartos ou salas comerciais.

- *padrão baixo*: imóveis abaixo de 70 mil, imóveis de sala até 2 quartos, geralmente um sala quarto ou menos; e salas comerciais.

Note-se que existem na antiga NB-140, claras definições de padrão que neste trabalho foram desconsideradas. Outra forma de definir o padrão do empreendimento é pelo valor do metro quadrado construído. Seria inclusive mais coerente. Pois pode-se ter um apartamento enorme com um preço alto, mas com um padrão de acabamento não tão adequado ao valor. Porém, neste trabalho, preferiu-se definir conforme foi apresentado.

Quando terminou o bloco de segundas entrevistas, acreditava-se que uma boa forma de se chegar ao padrão do empreendimento seria a composição dos três parâmetros relevantes secundários, citados abaixo, com a demanda:

- renda média familiar na região;
- local do terreno;
- vizinhança.

4.2. PARÂMETROS RELEVANTES SECUNDÁRIOS, PARA VIZINHANÇA

Nesta primeira etapa, definiu-se para o parâmetro relevante *vizinhança* uma série de *parâmetros relevantes secundários* que,

compostos, dariam o valor da vizinhança. Nesta etapa não se chegou a estudar como seria esta composição.

Os parâmetros relevantes secundários escolhidos foram: *ambiente*, *agitação*, *infra-estrutura* e *determinante*.

O parâmetro relevante secundário *ambiente* leva em conta: largura da rua, tranqüilidade, arborização, privacidade, rua com feira livre, existência de camelotagem, possibilidade de poluição, possibilidade de favelização, rua baixa com riscos de enchente.

O parâmetro relevante secundário *agitação*, leva em conta o fluxo de: aviões, veículos, ônibus, pedestres.

O parâmetro relevante secundário *infra-estrutura*, leva em conta a proximidade de: açougues, padarias, drogarias, hospitais, colégios.

Às vezes é criado um “oásis” num local e muda-se completamente o perfil da região (macro projeto - um grande condomínio fechado). Nestes casos, a *vizinhança* teria que ser avaliada olhando-se para o futuro e não para o presente. Deixa de ser importante a situação da região hoje, como ocorre em alguns macro projetos na Barra, bairro da cidade do Rio de Janeiro. Uma área inicialmente desabitada, vazia, vira um imenso condomínio fechado. Nestes casos, tem-se de avaliar melhor o parâmetro *vizinhança* e olhar para o futuro na hora de considerá-lo.

A metodologia abaixo oferece uma idéia de como avaliar os parâmetros relevantes secundários para *vizinhança*:

Primeiramente estudou-se o parâmetro relevante secundário *ambiente*.

O *ambiente* pode ser classificado em: *excelente*, caso seja arborizado, limpo, bonito, tranqüilo, rua larga, indevassável, privacidade; *bom*, caso possua 3 das qualidades acima citadas, ou quase as mesmas;

médio, 2 das qualidades acima citadas, ou rua com feira; *ruim*, 1 das qualidades acima citadas ou existência de camelotagem; *péssimo*, nenhuma das qualidades acima citadas, ou área favelizada.

Pensou-se em dar pesos às correlações que se fizesse entre os conjuntos acima mencionados e as variáveis padrão (luxo, alto, médio e baixo). Pensou-se em dar um peso 2 a *excelente* e peso 1 a *bom*, para compor o parâmetro relevante *vizinhança* na variável *padrão luxo e alto*; dar um peso 2 a *péssimo* e 1 a *ruim*, para compor o parâmetro relevante *vizinhança* na variável *padrão baixo*; e dar um peso 1 a *médio*, para compor o parâmetro relevante *vizinhança* na variável *padrão médio*.

Quanto ao parâmetro relevante secundário *agitação* pensava-se em classificá-la em: *intensa* (qualquer fluxo de aviões ou fluxo de veículos, ônibus e pedestres intenso); *média* (fluxo de veículos, ônibus e pedestres médio) e *baixa* (fluxo de veículos e pedestres baixo e sem ônibus).

Note que o comércio na *vizinhança* interfere na classificação de *agitação*. Comércio com lojas de conveniências (floricultura, biblioteca, etc.) melhora um pouco o parâmetro relevante secundário *agitação* (bom para apart hotéis no Rio de Janeiro, cidade onde estes ficaram sem poder ser construídos por um tempo, ainda que já tenham voltado a poder ser edificadas).

No entanto, comércio de alta *agitação* (bares, boates, restaurantes), influencia negativamente no mesmo parâmetro relevante secundário.

Pensou-se em relacionar *baixa agitação* com parâmetro relevante *vizinhança* na variável *padrão luxo e alto*; correlacionar *média agitação* com o parâmetro relevante *vizinhança* na variável *padrão médio*; e *alta agitação* com o parâmetro relevante *vizinhança* na variável *padrão baixo*.

Quanto à classificação do parâmetro relevante secundário *infra-estrutura*, foi dividida em: *boa* (possuir tudo num raio de 200m); *média*

(entre 200 e 700m) e *má* (acima de 700m). Em Icaraí, todos os locais têm a classificação *boa*. Os especialistas consideram que o comércio deve estar perto do empreendimento, mas não no próprio prédio, para não depreciar o imóvel.

Pensou-se em relacionar *boa infra-estrutura* com o parâmetro relevante *vizinhança*, na variável *padrão luxo e alto*; *média infra-estrutura* com o parâmetro relevante *vizinhança*, na variável *padrão médio*; e *infra-estrutura má* com o parâmetro relevante *vizinhança*, na variável *padrão baixo*.

Apesar destas graduações parecerem bem coerentes aos olhos dos especialistas, existem pontos que definem uma qualidade e que independem destes parâmetros relevantes secundários levantados. A rua da praia em Icaraí, por exemplo, é agitada, mas apesar do trânsito de ônibus é o melhor ponto para *padrão luxo*. Para estes pontos singulares, pensou-se em criar a variável *determinante*. Quando um ponto escolhido para um empreendimento fosse situado nos pré-selecionados, abandonar-se-ia tudo e se consideraria a pontuação da variável determinante. Os especialistas localizaram os *determinantes* e os posicionaram entre 0 e 1, para saída *padrão luxo, alto, médio e baixo*.

O parâmetro relevante secundário *determinante* corresponde a: praia, Campo de São Bento, morros, valões e Joaquim Távora. O parâmetro *determinante* foi usado para quando o terreno estivesse num desses locais; deixar-se-ia de fazer as considerações normais e usar-se-ia o valor interno do *determinante* informado pelo especialista.

Notou-se que as respostas são muito próximas, e na coluna *conclusão* colocaram-se as médias ponderadas dos itens. Na rua vizinha ao valão, o que vale é a pontuação dada pelos especialistas na variável *determinante*.

Salienta-se mais uma vez que, para um terreno num dos locais considerados no subgrupo *determinante*, o correto é desprezar as contribuições dos outros parâmetros relevantes secundários para *vizinhança* e considerar só o valor do *determinante* para formar o parâmetro relevante *vizinhança* para este ponto.

Observa-se que o engenheiro Salvador Guida atribuiu 0 ao valor de *padrão alto* na orla, pois ele considera que na praia somente se constrói apartamento de *padrão luxo*. Mas com outros especialistas verifica-se que há um certo percentual de oportunidade para fazer um imóvel de *padrão alto*, ao invés de *luxo*.

A metodologia, deve sempre levar em conta a perenidade da variável *determinante*, e deve-se estar atento para a entrada de outra região ou rua nesta variável. Esta mudança ocorre, por exemplo, por intervenção do poder público, por favelização, ou outras mudanças na região. Deve-se levar em conta se esta qualidade é ou não perene. Um terreno hoje pode ser com vista para uma praça e amanhã não mais.

4.3. RENDA MÉDIA FAMILIAR

Para avaliar se a *renda média familiar* na micro região é adequada ao empreendimento a ser lançado, os especialistas relacionaram as curvas de rendas familiares médias para cada tipo de padrão de empreendimento. Para um dado empreendimento tem-se uma correlação entre a *renda média familiar* existente neste local e o correto tipo de empreendimento que se deve escolher.

Observando-se esta tabela, conclui-se que as rendas para cada tipo de empreendimento são: *renda média familiar* para *padrão luxo*: abrange renda mínima de R\$10 mil/mês (valor 0) até R\$ 20 mil/mês (valor

1); ou seja, uma *renda média familiar* de R\$ 22mil/mês identifica um comprador de *padrão luxo*; a de R\$ 9 mil/mês, um comprador que *não é* deste padrão; e a de R\$ 15 mil/mês um comprador que *é possível* adquirente desse *padrão*.

Vide nas figuras de 3.1. a 3.4. a variação e o grau de pertinência da *renda média familiar* para cada tipo de Padrão.



Figura 3.1. Renda média familiar provável do comprador do padrão luxo.



Figura 3.2. Renda média familiar provável do comprador do padrão alto



Figura 3.3. Renda média familiar provável do comprador do padrão médio



Figura 3.4. Renda média familiar provável do comprador do padrão baixo

4.4. LOCAL DO TERRENO

4.4.1. Avaliação do local para empreendimento residencial

Com o objetivo de absorver o conhecimento dos especialistas sobre a região e poder valorar os parâmetros relevantes *ponto* e *vizinhança* para o sistema, elaborou-se um questionário. Para classificar o *ponto* e a *vizinhança* do terreno escolhido para um empreendimento imobiliário, escolheu-se a classificação abaixo (*altíssimo, muito alto, alto, médio, baixo, muito baixo e baixíssimo*) para saber que tipo de empreendimento deve-se lançar em determinado terreno. Ou seja, se uma rua obtiver a graduação *muito alto* para residencial, deve-se pensar, no máximo, num *padrão luxo* para esta região. Esta consideração serve para graduar-se o valor da entrada para a variável *Ponto* e *Vizinhança* do sistema, para cada tipo de empreendimento a ser considerado.

Esta classificação informa o tipo de padrão mais sofisticado que se pode construir no local, podendo-se edificar um *padrão alto* onde os especialistas atribuíram uma classificação altíssimo, por exemplo. Pode-se construir um 2 quartos de 180 mil reais na praia, local que tem classificação AA. Ou seja, se uma rua for classificada como média, o maior padrão que se pode edificar nesta região é o *padrão médio*, imóveis de 70 a 150 mil reais.

Classificação	Padrão
AA: altíssimo	Luxo > R\$ 400 mil
MA: muito alto	Luxo > R\$ 400 mil
A: alto	Alto > R\$ 150 mil e < R\$ 400 mil
M: médio	Médio > R\$ 70 mil e < R\$ 150 mil
B: baixo	Baixo > R\$ 30 mil e < R\$ 70 mil
MB: muito baixo	Baixo > R\$ 12 mil e < R\$ 30 mil
BB: baixíssimo	Baixo < R\$ 12 mil (SFH, BNH, etc.)

4.4.2. Local para empreendimentos comerciais

Nesta mesma segunda série de entrevistas definiram-se os pontos que são de interesse para montar um empreendimento comercial. Note-se que esta consideração será importante para atribuir-se o valor dado ao *ponto* e à *vizinhança*, na escolha do tipo e padrão do empreendimento. Os especialistas indicaram a região mais abrangente, que é:

O polígono de ruas, região 1, vide anexo 1: Miguel de Frias, da Praia até Mem de Sá. Men de Sá, da Miguel de Frias até Lopes Trovão. Lopes Trovão, da Men de Sá até Gavião Peixoto. Gavião Peixoto, da Lopes Trovão até Otávio Carneiro. Otávio Carneiro, da Gavião Peixoto até Coronel Moreira César. Coronel Moreira César, da Otávio Carneiro até Miguel de Frias.

As ruas nos seguinte trechos, região 2, vide anexo 1: Coronel Moreira César, da Miguel de Frias até Comandante Queiroz. Gavião Peixoto até 7 de Setembro. Lopes Trovão até Roberto Silveira. Mariz e Barros, da Coronel Moreira César até Gavião Peixoto. Ruas Álvares de Azevedo, Coronel Pereira da Silva, Presidente Backer, Lopes Trovão, Otávio Carneiro até a praia.

Este polígono e estes trechos de rua delimitam o local em que se pode edificar um empreendimento comercial (salas). Nestes locais vai-se graduar com valores altos as variáveis *ponto* e *demandas*.

5. TERCEIRO BLOCO DE ENTREVISTAS E CONCLUSÕES

No terceiro bloco de entrevistas colheram-se os parâmetros relevantes que têm maior influência na escolha do tipo de empreendimento,

e na compilação destas entrevistas chegou-se aos parâmetros relevantes finais que devem ser considerados para o sistema.

No terceiro bloco de entrevistas levantaram-se os dados de Niterói. Estes dados eram levantados com a informação do especialista de cada empreendimento. Ele atribuía o valor que mais ou menos se deve considerar para o parâmetro relevante de cada um destes empreendimentos. Nestas entrevistas ficou claro que o nível de certeza dos dados não era grande, pois os parâmetros relevantes somente eram considerados/avaliados pelo especialista após anos do lançamento.

Os parâmetros relevantes que devem ser considerados num sistema especialista para escolha do empreendimento ótimo são: demanda, padrão, ponto, vizinhança, renda média familiar e padrão, sendo a mais relevante o ponto.

6. SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

Pode-se salientar que existem outras variáveis de qualidade de vida que não foram cotejadas, pelo universo de trabalho não ser adequado. Empresários muitas vezes não conhecem uma vida com alta qualidade pelo *stress* em que vivem e condições de trabalho que impõem às suas vidas. Quando não se conhece uma boa qualidade de vida, como se pode planejá-la para os outros? Por experiências e relatos de algumas pessoas, entre elas, empresários que vivem em contato com os índios, conclui-se que os mesmos têm esta propalada qualidade de vida. Atualmente se está trabalhando em pesquisas junto a civilizações antigas e indígenas para buscar levantar os parâmetros relevantes que geram uma qualidade de vida real para os seres humanos.

**Study of relevant parameters to support the decision of applying
fussy logics to a real estate development in Icarai**

Assed Naked Haddad

Guilherme Saad Terra

Gustavo Saad Terra

Nelson Francisco Favilla Ebecken

Paulo Marcos da Costa Duarte

This study presents the fundamentals of a specialist system applied to the selection of real estate developments using as methodology the extraction of knowledge from specialists and a databank. We selected the most relevant parameters when choosing a real estate development and carried out a comprehensive typological study of Icarai, Niterói/RJ.

KEYWORDS: *Specialist systems. Fuzzy logics. Artificial intelligence. Real estate developments. Relevant parameters.*

REFERÊNCIAS

ZADEH, L. **Fuzzy Sets and Systems**, Proc. Symp. Syst. Theory. Polytechnic Institute, Brooklyn, p. 29-37, NY, 1965.

COX, E. **The Fuzzy Systems: Handbook**. USA, AP Professional, 1994.

QUINLAN, J. R. **C4.5: Programs for Machine Learning**. Califórnia, USA.

JANG, J. S.; GULLEY, N. **Fuzzy Logic Toolbox User's Guide-MatLab**. USA, 1995.

CASADEI, T. de O. **A Imperial Cidade de Nictheroy**. Serviços Gráficos Impar, 1988.

_____. **Niterói: A Terra e o Homem**. Gráfica Jornal da Cidade, 1997.

TUTHILL, G. S. **Knowledge Engineering**, 1989.

INFORMATIVO ADEMI sobre unidades vendidas no lançamento do ano 1997.

_____ sobre unidades vendidas no lançamento do ano 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB-140**: Normas para definição de padrão de acabamento. Rio de Janeiro, ABNT.

GOTTGTROY, M. de P. B. **Aplicação de Técnicas da Engenharia do Conhecimento para a Avaliação das Condições de Segurança de Sistemas Estruturais**. Tese (Doutorado na COPPE/UFRJ), Rio de Janeiro, 1996.

GIARRATANO, J.; RILEY, G. **Expert System: Principles and Programming** – PWS-KENT. Boston: Publishing Company, 1995.

KANDEL, A. **Fuzzy Expert Systems**. Flórida, CRC, 1992.

PROGRAMA DE INDICADORES FINANCEIROS INDEXA, 1999.

RESOLUÇÃO n. 1.647 do CMN, de 18.10.1989.

CARTA Circular n. 182 do CETIP, de 12.12.1997.

REYNA, F. R. Q. **O Problema de Dados Faltando em um Modelo de Otimização em Finanças**. Dissertação (Mestrado na COPPE/UFRJ),

Rio de Janeiro, 1997.

OLIVEIRA, Débora. **Jornal Gazeta Mercantil**, 15 de abril de 1999, p. c-5.

Anexo 1: Delimitação das regiões adequadas aos empreendimentos em Icaraí, bairro de Niterói/RJ.

