

A CONSIDERAÇÃO DO CLIMA NO PROJETO DE ARQUITETURA E LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL - UMA PROPOSTA EM BENEFÍCIO DO HOMEM E DA PRODUÇÃO

CARLOS ALBERTO NUNES COSENZA - COPPE - UFRJ

MARIA MAIA PORTO - FAU - UFRJ

ABSTRACT:

The aim of this paper is to discuss the different values of the Modern Era as regards the occupation of the geographical areas by industrial plants. Although these are general considerations, the proposed model derives from the effective applications in the scientific and occupational fields.

Issues related to environmental impact and the climate ought to be considered because human-beings are the crucial element in the model. This fact brings about ambiguities which are to be treated by a non-deterministic logic.

The uncertainty and the imprecision when determining the locational attributes suggest the usage of linguistic representation when interpreting the facts and happenings. The theory of the fuzzy sets furnish the means for the representation of the un-

certainities and it is here proposed as a form of a locational model and as an important tool to shape the uncertainty associated to imprecision.

O Homem e alguns dos valores da Época Moderna

Na consideração das necessidades do Homem da Época Moderna - o homo industrialis, tem prevalecido aquelas de caráter pragmático, as necessidades concretas, relacionadas a seu nível físico, em detrimento das subliminares, referentes ao psiquismo ou ao espiritual. Não obstante, se apenas a existência da vida pode ser suficiente ao animal, o Homem deve transcender esta para construir-se, o que se constitui numa exigência com relação à qualidade existencial.

Segundo Scheller, a principal diferença entre o ser humano e o animal reside na possibilidade do espírito, presente no Homem, libertá-lo da "estrutura de pulsões instintivas" (Bartholo, 1986:18), o que não ocorre no animal, que não diferencia seus impulsos instintivos de forças e objetos do mundo externo. A percepção do indivíduo o faz distinguir seu organismo e o meio circundante e assim conceber "formas vazias de tempo e espaço" (Bartholo, 1986:18), enquanto o animal, impossibilitado de se diferenciar de sua estrutura instintiva, segue a partir de imposições da realidade. De modo que o ser humano se vê colocado diante do imperativo de superar sua "abertura para o mundo" (H. Plessner 1975 in Bartholo, 1986:19), através da construção de si mesmo, por meio, inclusive, de atos espirituais.

Não obstante, a divisão entre espírito e matéria caracterizou o sistema cognitivo da Modernidade, e o indivíduo, longe de ser considerado em todos seus aspectos, e em sua unidade, se vê distante de uma vivência satisfatória.

A cultura ocidental tem se baseado em dois modelos estruturais básicos: o racionalismo e o empirismo. A valorização da razão, em detrimento da fé, ocorreu a partir da filosofia de Descartes, a qual por sua riqueza, marcou profundamente o Ocidente. O empirismo proposto por Francis Bacon se soma ao discurso da razão para conceber a Ciência Moderna. De tal modo, que a doutrina teológica que vigorava na Idade Média foi substituída pelos ensinamentos científicos e a objetivação da Ciência serviu como um suporte ao desenvolvi-

mento tecnológico. A espiritualidade que no Medievo buscava a santificação da vida passou a ser orientada rumo ao paraíso terrestre, à conquista do espaço e da Natureza.

O conhecimento passou a se justificar por um desejo de domínio e, a menos que o saber levasse à capacitação do indivíduo para produzir, ele seria desprezado. A relação do ser humano com a Natureza se modificara, deixando de ser respeitosa e integrada para se tornar utilitária e interventora. A possibilidade de pensar, objeto de enaltecimento do Homem por parte de Descartes, fez do ser humano um participante privilegiado do Universo, o único ser animado pelo Espírito, e os demais elementos do Cosmo passaram a ser vistos, em suas qualidades materiais, como integrantes de um conjunto regido por leis de caráter determinístico.

Tal revolução científica foi consolidada por Newton que delineou um sistema de leis matemáticas exatas, criando as bases da Mecânica Clássica. O modelo de Newton retrata um universo mecanicista onde os fenômenos se traduzem por um movimento de partículas sólidas, originado pela força gravitacional. Ainda que tenha se dedicado a estudos sobre o espírito, esta contribuição do cientista foi a mais destacada e trouxe além de benefícios, um ônus, na medida em que contribuiu para que se tornasse ético qualquer posicionamento interventor por parte do Homem com relação ao meio ambiente.

Assim, o conhecimento científico se afirmou, no século XVII, como um conhecimento exato e o ser humano se tornou "mes-

tre e possuidor de uma Natureza reduzida a uma coleção de coisas” (Bartholo, 1986:16). A ciência passou a ter como um de seus atributos principais desenvolver a técnica e, esta última se constituiu num instrumento de domínio. O progresso tecnológico passou a ser enaltecido e a conquista por este possibilitada validou o conhecimento que o produziu. Tornou-o inquestionável.

Entretanto, atualmente constata-se que o aparato tecnológico tem sido útil à humanidade somente até um determinado ponto, a partir do qual, a um dado incremento na evolução e emprego de tecnologia se associa um decréscimo da qualidade de vida. O desrespeito ao equilíbrio da Natureza concorreu para que os ecossistemas ficassem limitados em sua capacidade de assimilação de poluentes e de regeneração. O parcelamento do indivíduo em facetas e a ênfase dada as suas necessidades materiais, transformando-o num agente consumidor, o distanciou da possibilidade de integrar-se.

A evolução dos estudos de Localização e de Arquitetura Industrial no contexto considerado

À industrialização resultante do desenvolvimento científico-tecnológico correspondeu um adensamento extraordinário em torno dos núcleos de produção, sobretudo no noroeste da Europa, no século XIX. A implantação de unidades de produção fôra motivada por novas possibilidades, decorrentes da construção de redes

de ferro, que facilitavam o escoamento de matérias-primas, produtos e mão-de-obra, bem como pelo crescente mercado consumidor urbano, resultado de um êxodo rural em busca de benefícios e de trabalho. O crescimento das cidades foi de tal ordem que o gerenciamento do espaço se tornou necessário e objeto de preocupação por parte do Estado e de empresários.

Inicialmente, a atenção dos administradores se fixou na eliminação de alguns problemas específicos como a ausência de água potável e a ocorrência de epidemias. As primeiras leis de saneamento constituem o princípio da legislação urbana, mas gradativamente as intervenções governamentais se fazem calcadas em referências técnico-científicas relacionadas à Análise Espacial Econômica.

Tendo por objetivo estudar a produção, distribuição e consumo de riqueza de uma sociedade, a Economia passou a incorporar, neste momento da História, o espaço em seus modelos, e o faz, num reflexo dos valores da Sociedade Moderna, a partir da priorização de fatores quantificáveis, sobretudo através da atribuição de pesos monetários, em detrimento dos aspectos qualitativos fundamentais às dimensões das atividades econômicas, inclusive aquelas relacionadas à ocupação do espaço. Os valores culturais em evolução na Época Moderna correspondem ao enfoque econômico apresentado neste mesmo período.

Se anteriormente ao mercantilismo “o alimento, o vestuário, a habitação e outros recursos básicos eram produzidos

para valor de uso" (Capra ,1982:180), com o surgimento dos sistemas de mercados, busca-se o lucro através da produção e do comércio. As atividades econômicas se ampliam, bem como o tratamento teórico dado às questões em busca de definições e racionalização de procedimentos.

Forma-se, assim, o quadro de teorias incorporadoras do espaço, composto pelas obras de Von Thünen, Alfred Weber e Walter Christaller, abrangendo os três setores da atividade econômica, o primário, o secundário e o terciário, respectivamente. Tord Palander e August Lösch ampliam os questionamentos e formulações anteriormente propostos, encerrando a sequência de contribuições classificadas como Teorias Econômicas Espaciais Clássicas e a Economia Espacial passa a ser integrada por novos estudos.

Dos modelos tradicionais destaca-se a ênfase nos fatores locacionais. As forças ou motivações presentes na escolha de uma dada localização, se traduziriam, segundo A. Weber, por uma vantagem de custo para a unidade de produção e poderiam ser submetidas a classificações, que permanecem válidas, como a que os dividiria em gerais - aqueles comuns a todas as empresas, como, por exemplo, o transporte, a renda ou a mão-de-obra, ou especiais - entendidos como insumos específicos e necessários a determinadas atividades.

Atualmente, as decisões locacionais se inserem, necessariamente, num programa de administração da localização industrial onde predominam os pressupostos do Planejamento Regional. Neste momento, se subtraem das teorias clás-

sicas, numa primeira etapa, as ênfases em custo e preço e se enfatizam, através de modelos matriciais, as vantagens comparativas entre os recursos locacionais que se identificam como uma oportunidade de investimento num efetivo programa de desenvolvimento.

Importa que a localização determina, a partir de um processo decisório, um meio rural ou urbano, no qual se implantará a unidade industrial com uma concepção arquitetônica particular, traduzindo assim a relação essencial entre Arquitetura e Localização, etapas sequenciais do projeto Industrial.

Resultado da materialização de uma estrutura cognitiva, a Arquitetura encerra em si os valores da sociedade que a gera, de modo que os conflitos decorrentes da transformação do Homem, na Modernidade, e da concepção de mundo dualista - material e espiritual em domínios distintos, se manifestaram desde a Arquitetura Religiosa Barroca (séculos XVI ao XIX) à Arquitetura Industrial que surge no século XIX como tipologia.

Os oitocentos se caracterizaram como uma época onde houve uma dicotomia severa entre pensar e sentir que se refletiu na Arquitetura em geral e que influenciaria a Arquitetura Industrial, particularmente.

A existência simultânea das escolas Politécnica e de Belas Artes, explicitava o desenvolvimento de universos disciplinares distintos, situando-se como objeto de ambos a Arquitetura que dividiria, neste momento, seus aspectos artísticos da tecnologia construtiva. Separava-se a atu-

ação sobre a matéria - a construção, e o cuidado com a beleza das formas - a criação do espaço dentro de preceitos estéticos e referentes ao bem-estar do Homem. Supõe-se que a distinção cartesiana entre matéria e espírito, se manifestava na produção humana, particularmente na concepção arquitetônica. Os fundamentos da construção eram definidos engenhosamente. Empregavam-se novos materiais e técnicas construtivas. Enquanto ao espírito, relacionava-se a arte, o subjetivismo, a expressão livre e intuitiva, descompromissada com o conhecimento comprovado experimentalmente - exigência da Ciência Moderna.

Diante dessas circunstâncias, se forma o que é chamado por Giedion (1978:218) como "a cisma entre Arquitetura e Técnica", ficando a Técnica, ao contrário da Arte, exaltada por seu vanguardismo e novos oferecimentos. Paralelamente a obras que priorizavam o seu aspecto estético e formal, uma linha divergente de concepção de projeto surgia, conduzida pelas inovações tecnológicas, e nestas, a função era o requisito mais importante.

Esta dicotomia é parcialmente solucionada por um movimento de vanguarda, precursor do Modernismo que teve na Werkbund um de seus patrocinadores. A Alemanha industrializa-se por volta de 1870 e, rapidamente, assume uma posição de liderança dentro da Europa. A Arquitetura Industrial se desenvolve significativamente a partir desta data através do apoio fornecido por esta organização alemã. Da fábrica qualificada como "espace maudit", um espaço concebido sem nenhuma condição de higiene ou segurança, num reflexo

da desvalorização do trabalhador e de sua atividade, passa-se à elaboração de projetos arquitetônicos fabris representativos do novo estilo e consolidação do poder da classe produtora.

Alguns arquitetos como Pedro Behrens, Walter Gropius e Alvar Aalto podem ser citados como expoentes desta época, ressaltando-se entre suas valiosas contribuições, o empenho que tiveram em implantar uma Arquitetura Industrial significativa e inovadora.

No entanto, a importação de projetos de fábricas, como ocorre atualmente entre matrizes e filiais de empresas multinacionais, sem diferenciação regional e sem adequação à suas variações culturais ou climáticas, resultam em obras impróprias e concorrem para redução da produtividade. As correções pós-ocupação são insuficientes para produzir um resultado satisfatório e, sobretudo, implicam a geração de impactos ambientais maléficos e um consumo energético vultoso.

De modo que a inclusão do clima como informação a ser seguida pela Arquitetura e Localização Industrial concorre para o bem-estar do ser humano, para o aumento da produtividade do trabalhador, seguido de melhorias no campo da produção com preservação do meio ambiente.

A consideração do clima no projeto e os benefícios decorrentes

A consideração do clima no projeto se constitui numa contribuição à integração do Homem com a Natureza e à

consolidação da proposta de valorização deste e de seu modo de ocupar o espaço. O bem-estar do ser humano assim como a qualidade de vida planetária estão dependentes da superação da prática expansionista ocorrida no Período Moderno e de sua substituição por novos paradigmas de desenvolvimento.

Admitindo-se que a qualidade do ato de habitar relaciona-se diretamente com o modo como o Homem se posiciona diante do Universo, crê-se que sua postura como ser racional num mundo inorgânico e a aquisição de valores utilitaristas ocorrida na Modernidade definiram uma determinada concepção de espaço e modos de intervenção.

Crê-se que, em oposição a esta realidade, a interação do Homem com o entorno deva ser enriquecida em sua dimensão qualitativa, na medida em que o ser humano possui uma autonomia apenas parcial com relação ao meio ambiente e que o modo como se processa esta interação influencia seu bem-estar. É impossível se conceber uma membrana que os separem perfeitamente - a despeito de qualquer intervenção do mais alto grau tecnológico. A nova concepção sistemática, originária da Teoria Quântica, segundo a qual os elementos de um sistema não possuem fronteiras suficientemente definidas que garantam a independência absoluta dos primeiros em relação a seu meio, é um indicativo de que a relação do Homem com o ambiente se dá de modo contínuo e que, portanto, deva se processar de modo satisfatório, com consideração dos elementos ecológicos.

Portanto, aproveitamento do clima no projeto industrial está ligado ao bem-estar em sua acepção mais profunda. Segundo a Organização Mundial de Saúde - "saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doenças ou enfermidades" (Capra, 1982:118). Desse modo, o conceito de saúde é amplo, e a cura ou a retomada de um estado saudável, envolve o tratamento do corpo associado ao da mente e a situações decorrentes de uma relação inadequada do ser humano com o meio físico e social.

Em síntese, há influência do meio ambiente climático sobre o corpo e a mente, e a identificação de conforto ou de sua ausência é possível graças à percepção - um processo de conhecimento das condições internas e externas ao sujeito, diretamente influenciadas pelos estímulos climáticos.

Os elementos do clima - a radiação solar, que por ondas eletromagnéticas atinge-nos, transmitindo luz e calor; a temperatura, a umidade, a composição e movimentação do ar, e ainda a precipitação constituem-se em estímulos perceptivos e, como tal, sensibilizam os receptores sensoriais de modo a originar um processo de organização mental. Uma relação de ordem qualitativa ou quantitativa é registrada entre o estímulo e a percepção que se tem deste, ou do ambiente gerado a partir desta contribuição.

Tal processo perceptivo e de adequação ambiental, com aproveitamento de recursos climáticos, se particulariza para o espaço fabril e assume extrema relevân-

cia diante da valorização do trabalho do Homem. Novos paradigmas da administração da produção humana surgiram, no século XX, fazendo com que a participação, a motivação e a realização do trabalhador passassem a ser enfatizadas. Modelos organizacionais têm sido adotados onde os recursos humanos são considerados o ponto crucial para o desenvolvimento das potencialidades da unidade produtiva.

Especificamente, o ambiente de trabalho fabril deve - e a conjugação destas exigências se constitui num dos desafios do projeto industrial - fornecer estímulos capazes de produzir o bem-estar daquele que o ocupa, além de possibilitar que sejam executadas tarefas manuais minuciosas, as quais requerem extrema acuidade e concentração por parte do trabalhador.

A construção de um espaço - coberto ou exposto ao tempo, destinado à lazer, à execução de refeições ou de encontros, além daquele reservado prioritariamente ao exercício das tarefas, deve ser acompanhado da incorporação de agentes bioclimáticos em sua composição.

Além das vantagens apresentadas relativas ao Homem - como indivíduo e trabalhador, há que se ressaltar que os agentes climáticos são recursos energéticos renováveis, não-poluentes e, como tal, contribuem para a qualidade de vida planetária, especialmente nas regiões densamente ocupadas, e para o desenvolvimento sustentável. A energia eólica e a solar devem servir ao processo produtivo em substituição à queima de compostos orgânicos.

Em meados do século XX, iniciou-se um processo de conscientização e divul-

gação sobre a fragilidade da Terra. Constatou-se a deterioração da capacidade assimilativa dos ecossistemas e consequente elevação do índice de poluição, somada à redução do poder de regeneração dos recursos naturais e urgência na conservação de energia. Documentos de organizações oficiais passaram a alertar ao fato de que a avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento deve ser conduzida dentro dos parâmetros de equilíbrio entre os aspectos sócio-econômicos e ecológicos, o qual pressupõe um respeito à dinâmica cósmica. Assim, o impacto ambiental passou a ser um referencial importante na elaboração de projetos.

O planejamento ambiental que fôra necessário no século XIX volta a ser imprescindível, entretanto, estruturado nestas novas bases. Se o clima é um elemento do meio ambiente e um fator ecológico, determinando, por definição, as condições de vida do ser humano e de outros seres vivos em seu meio, e ainda, fonte de recursos energéticos naturais, as disciplinas que continuam o espaço em seu universo de estudo devem incorporar o clima ao planejamento.

Finalmente, o clima é um fator crucial para a atividade agrícola já que cada produto deste setor exige condições ambientais específicas para sua sobrevivência e desenvolvimento pleno e, consequentemente, destaca-se como fator de localização de agro-Indústrias. Para determinação de oportunidades agro-industriais, recomenda-se a adoção de dois roteiros metodológicos paralelos: a identificação de

matérias-primas para processamento industrial - estudos econômicos de produtos selecionados - e identificação das potencialidades edafoclimáticas, além da infraestrutura regional.

Um modelo para a incorporação de informações climáticas no projeto industrial

O processo decisório locacional define a região de implantação da indústria e, conseqüentemente, as condições climáticas a serem observadas pela Arquitetura. A inclusão do clima nestas etapas de projeto pode ser efetivada através de um confronto sistemático entre recursos naturais ofertados e exigências projetuais. Por ocasião da elaboração do projeto de arquitetura, as medidas tomadas desde o anteprojeto, como a definição das orientações espaciais, ao projeto de execução, que reúne detalhes como a especificação dos materiais de revestimento, influem no desempenho térmico, na manutenção da qualidade do ar e na formação do quadro visual, e, ainda, na possibilidade de aproveitamento dos recursos climáticos visando o produto ou o processo de transformação.

Para a incorporação dos elementos do clima como fatores locacionais propõe-se a utilização de um modelo capaz, por sua estrutura, de agregá-los a outras forças e operacionalizar as informações necessárias à Localização e à Arquitetura como um conjunto único de dados ponderados segundo sua importância e disponibilidade.

O Modelo para a Administração da Localização Industrial, diferentemente dos modelos clássicos, sistematiza o procedimento locacional a partir de uma gama de fatores interferentes, hierarquizados segundo sua importância e considerados em seus potenciais qualitativos e quantitativos.

Se as estruturas matemáticas tradicionais, em busca da minimização dos custos ou da maximização dos lucros, consideravam somente alguns dos elementos influentes na localização, sob a forma quantitativa, o referido modelo permite incluir como fator locacional todo elemento requerido pelas unidades industriais e/ou ofertado pelas regiões e, através de operações efetuadas segundo os princípios da Lógica Fuzzy, possibilita contornar a dificuldade de se obter dados climáticos quantificados precisamente ou que têm como uma de suas principais características a variabilidade, e atender à necessidade de se considerar os potenciais qualitativos destes.

Os elementos do clima apropriados pela Arquitetura Industrial sugerem que a representação linguística no campo das observações cognitivas permite interpretar melhor os fatos, os acontecimentos e os desejos do que as representações aritmógrafas. Trabalha-se com uma cadeia de transformação cognitiva que vai do objeto à interpretação passando pela percepção e as representações verbal e formal.

Diferentemente dos conjuntos clássicos, os conjuntos fuzzy contêm objetos que satisfazem propriedades imprecisas, o que significa que a pertinência de um objeto pode ser aproximada. A percepção no intervalo entre o frio e o quente não pode ser

descrita com precisão, como pode ser observado nas figuras abaixo:

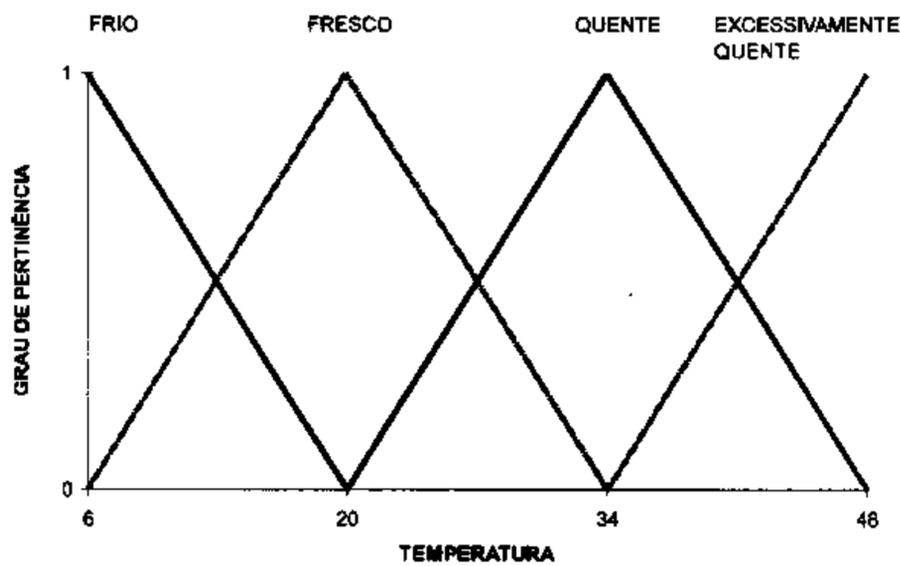


Fig. 1 - Variáveis Fuzzy

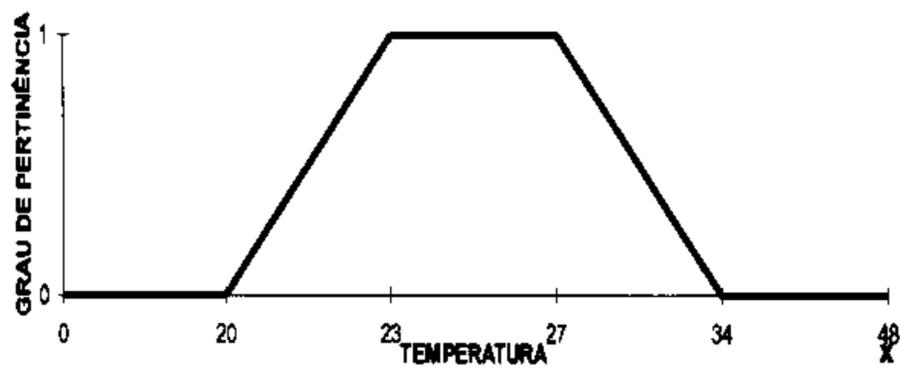


Fig. 2 - Conjunto Fuzzy em estudo de Conforto Ambiental

A função de pertinência é a representação matemática da pertinência em um conjunto fuzzy, expressa por: $\mu_{\tilde{A}}(x) \in (0,1)$, onde o símbolo $\mu_{\tilde{A}}(x)$ é o grau de pertinência do elemento x . Na pesquisa em foco, o principal passo é confrontar as situações de demanda industrial e as de oferta territorial, destacando o clima como um dos fatores cruciais.

Embora os atributos não fiquem claramente definidos, refletem certa avaliação global de um determinado espaço, dada pela subjetividade do tomador de decisões. São valores fuzzy, pela incerteza implícita. A Lógica Fuzzy, não obstante o rigor do formalismo, permite criar um espaço para a criatividade na estruturação dos

operadores matemáticos, levando a uma maior aproximação da realidade, com claras vantagens sobre os modelos determinísticos.

| | | ATRIBUTOS | | | | | | |
|----------------|------------|-----------|-----------------|-----|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | a1 | a2 | a3 | ... | a _j | ... | a _m |
| ALTERNATIVAS | PONDERAÇÃO | | | | | | | |
| | p1 | p2 | p3 | ... | p _j | ... | p _m | |
| Z ₁ | | | | | | | | |
| Z ₂ | | | | | | | | |
| Z ₃ | | | c ₃₂ | | | | | |
| ... | | | | | | | | |
| Z _i | | | | | | c _{ij} | | |
| ... | | | | | | | | |
| Z _n | | | | | | | | |

Fig. 3 - Matriz de Coeficientes Locacionais Fuzzy

onde,

- Z_i: conjunto de alternativas locais; $i = \{1, 2, \dots, n\}$;
- a_j: conjunto de atributos, que permitem avaliar as alternativas; $j = \{1, 2, \dots, m\}$;
- p_j: grau de importância dos atributos; $j = \{1, 2, \dots, m\}$;
- c_{ij}: coeficiente fuzzy associado ao atributo j para a alternativa i ; $0 \leq c_{ij} \leq 1$.

As condições necessárias ao ser humano são demandadas por todas as tipologias industriais, na categoria de fator relativo à mão de obra, e se classificariam, para efeito de cálculo do coeficiente locacional, como fatores locacionais gerais, uma vez que considera-se ser possível, dentro de limites, resgatar condições ambientais desfavoráveis com o emprego de recursos do projeto arquitetônico ou mecânicos associados a este.

Como fator relacionado ao ciclo de produção, o clima enquadra-se na categoria de fator geral (como fonte energética ou gerador de condições em que ocorre o processo produtivo), ou específico, já que algumas tipologias o requerem crucialmente, como no caso das agroindústrias. E, adicionalmente, o clima seria um item do fator restritivo, quando, por

exemplo, o ar poluído ou condições de temperatura já elevadas se tornam empecilhos à implantação industrial. Em ambos os casos, sua consideração segue a classificação de fator geral.

Quanto à eficácia do projeto arquitetônico avaliada em termos do favorecimento do Homem, do trabalhador e do processo produtivo ou do produto agrícola, uma série de procedimentos e técnicas podem ser adotados. Se os processos de percepção visual, olfativa e térmica, dependem, entre outros fatores, de estímulos físicos, o modo como esta percepção ocorre, suas possibilidades e restrições, definem critérios quantitativos e qualitativos de projeto que devem ser alcançados através de soluções projetuais específicas.

A consideração do clima se apresenta, desse modo, como uma contribuição ao projeto, uma vez que somente outras forças locais são observadas nos manuais conceituados. Sob um enfoque interdisciplinar e sistêmico, é possível otimizar-se as condições de trabalho e de produção condicionada à preservação ambiental e, o que é essencial, projetar-se em benefício do Homem - um objetivo que deveria compor os planos e programas, em seus diferentes níveis de atuação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BARTHOLO Jr., Roberto S. (1986) *Os Labirintos do Silêncio - Cosmovisão e Tecnologia na Modernidade*. Rio de Janeiro: Editora Marco Zero - COPPE-UFRJ.

- CAPRA, Fritjof (1982), *O Ponto de Mutação*. São Paulo: Editora Cultrix.
- CLEMENTE, Ademir (1994), *Economia Regional e Urbana*. São Paulo: Atlas.
- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991) *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.
- COSENZA, Carlos Alberto N. (1994) *Localização Industrial- Delineamento de uma metodologia para a hierarquização das Potencialidades Regionais*, COPPE-UFRJ, mimeo.
- (1981) *A Industrial location Model*, Working paper, Martin Center for Architectural and Urban Studies, Cambridge University.
- DAY, R.D. (1972) *Percepção Humana*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora.
- DRUCKER, Peter (1975) *Administração- Responsabilidades, Tarefas e Práticas*. São Paulo: Livraria Ploneira Editora.
- GIEDION, S. (1978) *Espacio, Tiempo y Arquitectura*. Madrid: Editorial Dossat.
- FORGUS, Ronald, H. (1971) *Percepção - O Processo Básico do Desenvolvimento Cognitivo*. Editora Herder.
- GEORGE, Pierre (1984) *O Meio Ambiente*. Lisboa: Edições 70.
- GONZALEZ, E. (1986) *Proyecto Clima Arquitectura*. México: Ed. Gustavo Gili.
- GÖSSEL, P. e Leuthäuser, G. (1991) *Architecture In the Twentieth Century*. Colônia: Taschen.
- HADDAD, P.R., et alii. (1989) *Economia Regional, Teorias e Métodos de Análise*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil.

- JAMSHIDI, Mohammad (1993) *Fuzzy Logic and Control*. New Jersey: Prentice Hall.
- KLIR, George J. (1988) *Fuzzy Sets - Uncertainty and Information*: New Jersey: Prentice Hall.
- KOSKO, Bart (1993) *Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic*. New York: Hyperion.
- NIEUWOLT, S. (1984) Design for Climate in Hot, Humid Cities, WMO - World Climate Programme : Urban Climatology and its Application with Special Regard to Tropical Areas, Proceedings of the Technical Conference, México D.F., 514-534, Novembro, , Genova, WMO, 534 p. il., (WMO,652-WCP).
- PINTO, James (1975) Background and Development of Location Theory. Norman, Oklahoma: The University of Oklahoma Graduate College.
- PORTO, Maria Maia (1996) A Consideração do Clima no Projeto Industrial-Um Elo entre Localização e Arquitetura em Benefício do Homem e da Produção Condiçãoada à Preservação Ambiental, Tese de doutorado, COPPE, UFRJ.
- ROSA, Luís Pinguelli (1985) *Visão Integrada das Fontes de Energia*. Rio de Janeiro: Economia e Tecnologia da Energia, Rio de Janeiro: Ed. Marco Zero, FINEP.
- SORENSEN, B. (1994) IAEA Workshop on Comprehensive Climate-Benign Energy Planning, "The Use of Life-Cycle Analysis to Address Energy Cycle Externality Problems", Beijing, China.
- ZIMMERMAN, Haus J. (1985), *Fuzzy Set Theory and Its Applications*. Norwell, M.A.: Kluwer Academic Publishers.