



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E
REGIONAL – PROPUR

**INDICADORES DE DESEMPENHO E CONFIGURAÇÃO
ESPACIAL URBANA**
Um Estudo de Equipamentos Escolares

Arq. Jader Afonso Savi Mondo

Porto Alegre, Setembro de 2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS



FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E
REGIONAL – PROPUR

**INDICADORES DE DESEMPENHO E CONFIGURAÇÃO
ESPACIAL URBANA**
Um Estudo de Equipamentos Escolares

Arq. Jader Afonso Savi Mondo

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Planejamento Urbano e Regional.

Orientador: Dr. Enaldo Nunes Marques

Porto Alegre, Setembro de 2002

RESUMO

INDICADORES DE DESEMPENHO E CONFIGURAÇÃO ESPACIAL URBANA Um Estudo de Equipamentos Escolares

Jader Afonso Savi Mondo

Setembro de 2002

O trabalho contempla a interpretação e quantificação das relações entre a alocação da demanda e da oferta de equipamentos de ensino em um sistema local, instrumentado a partir de modelo de oportunidade espacial. Avalia o desempenho de equipamentos escolares baseado na descrição detalhada da configuração espacial e abordagem probabilística para a escolha do usuário em potencial.

Constitui objetivo principal medir o desempenho de equipamentos escolares, considerando a configuração espacial urbana, a demanda qualificada representada pelos diversos usuários em potencial e a distribuição dos equipamentos na cidade, verificando a possibilidade teórica de avaliar a qualidade do serviço em função de sua localização, utilizando como variáveis a acessibilidade, a eficiência e equidade espacial.

Neste sentido, o método adotado compreende a introdução de variáveis físicas, sociais e econômicas associadas a modelos configuracionais para análise entre as diferentes medidas, adaptado a partir do conceito de oportunidade espacial. Utiliza a medida de Convergência Espacial, definida como uma particularidade do conceito de Centralidade Espacial.

Os resultados esperados, tendo em vista os propósitos da pesquisa, deverão conduzir a verificação das seguintes hipóteses:

- a) Do ponto de vista do sistema educacional e habitacional existente, a avaliação do desempenho do sistema escolar pode ser obtida considerando uma combinação de variáveis locais (tipo de demanda e tipo/tamanho de oferta de escolas) e variáveis globais (posição relativa no espaço);
- b) Do ponto de vista das políticas públicas, a avaliação de impactos de novos equipamentos/serviços de educação pode ser simulada através da medida de Convergência Urbana, desta vez considerando localizações prováveis;

A utilização dos modelos propostos neste estudo resultaria da manipulação de variáveis de oferta de serviços de ensino através da computação e associação de dados para cada caso em particular obter-se-ia atributo ao qual estariam relacionadas a eficiência do equipamento, além dos fatores de tamanho, tipo e localização e de variáveis de demanda.

Apresentado como instrumento de suporte à decisão a convergência espacial dá avaliação sistemática de situações urbanas, bem como uma performance esperada de situações virtuais do ponto de vista da distribuição de facilidades urbanas em relação a áreas residenciais.

ABSTRACT

PERFORMANCE INDICATORS AND SPATIAL URBAN CONFIGURATION

A Study of Educational Facilities

Jader Afonso Savi Mondo

Setembro de 2002

The present study approaches the interpretation and quantification of the relationship between the location of the demand for and supply of educational facilities in a local system. This is developed by means of a spatial opportunity model. The present study also evaluates the performance of educational facilities in a local system based on a detailed description of its spatial configuration and a probabilistic approach to the choice of potential users.

The aim of the research is to measure the performance of educational facilities, considering the spatial urban configuration of the system where they are located, the demand for educational facilities represented by potential users, and the location and distribution of the facilities. The research also aims to verify the possibility of assessing the quality of a service based on its location, taking into account variables such as accessibility, efficiency and spatial equity.

The methodology proposed here adapts a configurational model to the concept of spatial opportunity and introduces physical, social and economic variables to this model in order to analyze the correlation among different measures provided by the model. Instead, the model uses the spatial

convergence measure, which is a specific concept related to the spatial centrality measure.

The expected results, considering the aims of the research, lead to the verification of the following hypothesis:

- c) Evaluation of the performance of an educational system can be developed by means considering local variables (type of demand and type/size of the supply of schools) and global variables (relative location of schools in the urban system).
- d) From the perspective of the public policies field, the proposed model can also be used to evaluate the impacts of new educational facilities in possible locations in the urban system.

The use of the model proposed in this study involves the manipulation of variables of supply of and demand for educational facilities. This is obtained through computation and association of data for each case in particular, and results into an attribute describing the efficiency of the facility, and also aspects related to the size, type and location of the facility.

The proposed model of spatial convergence allows systematic assessment of real urban contexts, as well as virtual urban situations, in terms of the spatial distribution of urban facilities in relation to residential areas. Therefore, the model can be used as a decision support system.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação foi o resultado de um trabalho do qual fizeram parte um conjunto de pessoas e instituições. Desejo agradecer em especial:

Aos professores, colegas e funcionários do PROPUR;

À minha família e aos amigos, pelo incentivo, carinho e paciência;

À CAPES, pelo suporte financeiro;

À Secretaria Estadual de Educação e à Prefeitura Municipal de Porto Alegre, pelo fornecimento de dados.

LISTA DE FIGURAS

2.1. Processo de reorganização espacial	44
3.1. Principais subsistemas e variáveis de estado de um sistema urbano e suas inter-relações	50
3.2. Representação diagramática do sistema urbano	51
3.3. O sistema de planejamento	54
3.4. Relações entre configuração, atratores e movimento	57
3.5. Representação do espaço urbano por um mapa axial	58
3.6. Construção de um grafo urbano expressando o alcance do esquema para mapas urbanos atuais	63
3.7. Duas configurações de sistemas de facilidades	68
3.8. Representação gráfica da hierarquia dos pontos de oferta baseados na distância de localizações das demandas e no relacionamento da posição relativa de outras localizações de oferta	73
3.9. Do mapa urbano (esq) um grafo urbano é construído (centro) no qual os espaços são nomeados como demanda e oferta	76
3.10. Ilustração do algoritmo do modelo	79
4.1. Mapa de situação da área de estudo	82
4.2. Mapa axial com a localização dos pontos de oferta	84
4.3. Mapeamento dos setores censitários na área de estudo	89

LISTA DE QUADROS

4.1. Caracterização e posição no sistema urbano dos pontos de oferta	86
4.2. Caracterização da demanda segundo faixa etária	88
4.3. Caracterização da demanda segundo renda	88
4.4. Média da medida de convergência antes e após alteração da variável porte	92

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

AGRADECIMENTOS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

APRESENTAÇÃO

PARTE I – INTRODUÇÃO	1
PARTE II – REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1. INDICADOR: CONCEITO E FUNÇÃO	15
2.2. INDICADORES SOCIAIS EM PLANEJAMENTO URBANO	17
2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE INDICADORES DE DESEMPENHO	28
2.2.2. EQUIPAMENTOS URBANOS DE ENSINO	33
2.3. INDICADORES BASEADOS EM MODELOS	37
2.3.1. ACESSIBILIDADE	39
2.3.2. EQUIDADE	42

PARTE III – REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO	47
3.1. INDICADORES DE DESEMPENHO E O SISTEMA URBANO	48
3.2. MODELOS URBANOS	52
3.2.1. MODELOS CONFIGURACIONAIS	55
3.2.1.1. SINTAXE ESPACIAL	56
3.2.1.2. CENTRALIDADE	60
3.2.1.3. OPORTUNIDADE ESPACIAL E A MEDIDA DE CONVERGÊNCIA URBANA	65
3.3. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E MODELAGEM URBANA	72
PARTE IV – SIMULAÇÃO	80
4.1. SELEÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	82
4.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	83
4.1.1.1. REPRESENTAÇÃO ESPACIAL	83
4.1.2. CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA	85
4.1.3. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA	86
4.2. RESULTADOS E DISCUSSÕES	90
PARTE V – CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
ANEXOS	106

APRESENTAÇÃO

O trabalho aqui apresentado busca identificar as relações entre a alocação da demanda e da oferta de equipamentos escolares em um sistema urbano local, verificando a adequada disponibilidade da rede de ensino fundamental e médio aos respectivos usuários em um setor urbano da cidade de Porto Alegre - RS. Busca, também, avaliar o desempenho desses equipamentos baseando-se na descrição detalhada da configuração espacial, ou seja, na identificação do “peso” de sua localização (acessibilidade) para a escolha e/ou oportunidade de utilização dos serviços escolares pelos usuários potenciais.

O Estudo compreende diferentes etapas dispostas em cinco partes que abordam, respectivamente:

Parte I – Introdução – Apresenta a problemática de pesquisa em dois momentos: o primeiro situa a temática em termos gerais descrevendo indicadores de desempenho e ressaltando sua importância no planejamento urbano. O segundo especifica a área de abrangência do estudo, através da apresentação dos objetivos, hipóteses, relevâncias e justificativas da pesquisa,

tanto em termos de referencial teórico-metodológico, quanto da proposta de simulação em espaços urbanos.

Parte II – Revisão da Literatura – Contempla a revisão da produção científica relacionada à temática de pesquisa. Compreende três estágios: o primeiro apresenta, abordagens conceituais acerca da modelagem urbana, a qual será o instrumento para análise dos indicadores de desempenho; o segundo refere-se ao uso de indicadores de desempenho no planejamento urbano enfatizando, conceitualmente, as variáveis comumente adotadas na composição desses indicadores; o último relata trabalhos já realizados que contemplam a inclusão de Indicadores de desempenho à modelagem urbana, ressaltando, especificamente, os indicadores de desempenho para avaliação de equipamentos escolares.

Parte III – Referencial Teórico-Metodológico – Descreve a metodologia adotada para a simulação das relações entre a alocação da demanda e da oferta de equipamentos de ensino em um espaço urbano. Para tal simulação foram utilizados modelos configuracionais urbanos, através da associação de variáveis sócio-econômicas ao Modelo Oportunidade Espacial.

Parte IV – Simulação – Trata da aplicação da metodologia desenvolvida para indicadores de desempenho de equipamentos escolares verificando a sensibilidade do modelo adotado a alterações na sua base de dados.

Parte V – Considerações Finais – Apresenta a avaliação do método de análise construído, suas potencialidades em termos de consistência, aplicabilidade e relevância. Discute limitações da modelagem utilizada e

apresenta possibilidades de continuidade e novas aplicações em espaços urbanos de forma a aprimorar a linha de abordagem adotada.

Diante desse contexto, o texto que segue apresenta, de forma detalhada, o que foi resumidamente exposto acima buscando uma descrição e avaliação da relação indicadores de desempenho e configuração espacial relacionados a equipamentos escolares em espaços urbanos. As simulações buscam representar situações urbanas pré-existentes, a exemplo de estudos comparativos realizados em espaços configurados por malhas urbanas regulares e em espaços representados por malhas irregulares em conformidade ao que será exposto no decorrer do presente estudo.

PARTE I - INTRODUÇÃO

Este trabalho trata da descrição, classificação e interpretação das relações entre a alocação da demanda e da oferta de equipamentos urbanos de ensino.

Enfoca o desempenho espacial destes equipamentos baseado na descrição detalhada da configuração espacial e na caracterização do usuário em potencial em um setor urbano da cidade de Porto Alegre – RS.

Neste sentido utiliza-se de um processo de simulação, o qual pretende a representação sintética do funcionamento do sistema urbano do setor em estudo investigando alteração, surgimento ou desaparecimento de um fator de efeito na medida desempenho espacial. A tipologia de pesquisa adotada – experimental -justifica a inclusão e/ou exclusão deliberada de alguns aspectos da realidade.

Em função da opção metodológica adotada, a pesquisa não se pretende fechada em si mesma, mas interdisciplinar em função dos temas abrangidos no estudo: configuração espacial urbana, modelagem

computacional de sistemas de suporte a decisão e gestão e ainda políticas públicas de ensino.

Os argumentos utilizados pelos responsáveis pela gestão das políticas públicas educacionais para o enfrentamento da problemática observada na realidade educacional brasileira estão, de um lado, associados à educação como um direito do cidadão e condição para sua participação política e social e de outro, com ênfase dada à educação como condição para o desenvolvimento econômico e social de uma nação.

Esta argumentação está atrelada à iniciativa pelo órgão gestor (Ministério da Educação) na orientação de uma visão de micro-sistemas educacionais, transferindo responsabilidades aos estados e municípios na gerência do sistema educacional público, no sentido de garantir educação eficiente para todos.

A recente Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 estabelece em seu artigo 5º, parágrafo primeiro que:

“Compete aos Estados e aos Municípios, em regime de colaboração, e com a assistência da União:

I – recensear a população em idade escolar para o ensino fundamental, e os jovens e adultos que a ele não tiveram acesso;

II – fazer-lhes a chamada pública;

III – zelar, junto aos pais ou responsáveis, pela frequência à escola.”

O Censo Escolar de 1999 registra 1,3 milhão de novas matrículas incorporadas ao sistema educacional (52,2 milhões), em todos os níveis e modalidades de ensino, exceto o superior.

As políticas e a escolha de projetos para o setor público são normalmente orientadas pelo custo social dos recursos utilizados e, conseqüentemente, dos produtos gerados. No entanto, nos sistemas escolares, as características são bastante específicas. O produto gerado, neste caso, é o preparo do aluno para o exercício da cidadania e sua formação geral e profissionalizante.

Decorrente desta realidade o planejamento de sistemas educacionais, inclusive em nível regional, se impõe como recurso de organização, sistematização e controle dos resultados, tornando-se indispensável à condução de ações sistemáticas inerentes ao sistema.

Através do planejamento pode-se detectar e diagnosticar os problemas existentes, desenhar cenários de evolução, avaliar decisões alternativas, estruturar programas de intervenção, antecipar dificuldades e desafios futuros. Deste modo, os sistemas educacionais têm se transformado em objeto de estudo científico através das mais variadas abordagens e metodologias (FELDERER,1975; TEWARI & JENA,1987; TAVARES,1991; BASTOS,1994; LANKFORD et al,1995; CALDWELL, 1996).

A localização de escolas expressa uma decisão política. Reconhecer essa expressão, contudo não se contrapõe à necessidade crescente de planejar a rede escolar. O processo de planejamento, em suas dimensões técnica, política e administrativa, exige caminhos que ofereçam elementos para a tomada de decisões com maior possibilidade de acerto, não somente em relação à instalação de novos prédios escolares, mas também quanto à

ampliação, fechamento, organização de complexos escolares ou diversas outras ações de adequação do equipamento escolar às necessidades da clientela (CEBRACE, 1981, p.15)

LIMA (1994, p. 52) verifica uma mobilidade contínua da população de baixa renda, seja em busca de trabalho ou de moradia, gerando processos de expulsão e periferização entre outros. Essa mobilidade e a especulação imobiliária, processos endógenos ao modelo de crescimento econômico estabelecido, dá lugar a equipamentos ociosos por um lado e ineficientes por outro, pela introdução de mudanças no uso e na ocupação do solo urbano.

Do exposto, nota-se que o desordenado e rápido crescimento das cidades conduz à necessidade de se considerar a rede escolar em integração com os demais equipamentos urbanos, exigindo daqueles que mais diretamente participam do planejamento da educação

“que trabalhem na perspectiva de um contexto social e espacial em rápida mudança, sendo este último controlado, em maior ou menor extensão, pelas políticas de planejamento urbano que estiverem em vigor. Os planejadores da educação precisam, pois, não só ser sensíveis às necessidades peculiares do sistema urbano, mas também procurar sensibilizar os planejadores urbanos para as necessidades e peculiaridades do sistema educacional (CEBRACE, 1981, p.15)”.

Há muito se tem interesse em medir o desempenho dos investimentos na cidade e a qualidade da vida e do ambiente.

Neste sentido, a modelagem urbana, compreendendo um instrumento de relevante importância no auxílio da simplificação da realidade a ponto de torná-la descritível e compreensível, parece suprir as carências de fatores geográficos nas medidas de desempenho de facilidades públicas, mais especificamente à localização de equipamentos escolares.

A introdução de variáveis físicas, sociais e econômicas pode ser agregada a modelos configuracionais para análise entre as diferentes medidas, na busca de formar um quadro demonstrativo do desempenho de equipamentos escolares na área de estudo proposta.

Tendo em vista a complexidade e o grande número de variáveis envolvidas nestes sistemas, é adequado que os estudos estejam direcionados ao planejamento das ações voltadas a segmentos específicos do sistema educacional. Um segmento do sistema educacional que tem merecido considerável atenção dos pesquisadores, face às necessidades demonstradas pelos planejadores e administradores destes sistemas, é a localização dos estabelecimentos escolares no espaço urbano e a alocação dos estudantes aos mesmos (FERLAND & GUÉNETTE, 1990; DIAS COELHO, 1989; PIZZOLATTO E SILVA, 1993; 1996).

Na literatura, os modelos matemáticos aplicados a este tipo de problema se ocupam em suprir a população de uma dada área geográfica a partir da localização e da capacidade das unidades, alocando os usuários à unidade mais próxima de sua residência.

Considerando que uma cidade constitui-se de um conjunto de atividades e que devido às suas características essas atividades ocupam particulares localizações e, ainda, que fluxos entre as diferentes atividades são gerados, tais como da casa para o trabalho, da casa para os centros de consumo, da casa para os serviços urbanos ou vice-versa, etc., a implantação de atividades urbanas em determinadas localizações pode exercer influência em diferentes níveis da vida urbana. Sendo que a cidade virtual aqui simulada constitui-se um conjunto de atores (Estado, residentes, produtores imobiliários, empresários, partidos políticos, etc.) com diferentes visões do mundo e interesses compartilhando um mesmo meio físico, qualquer ação, de um ou de outro, isoladamente ou em grupos, que determine mudança ou modifique o espaço e seu regime de uso, irá fatalmente afetar a outros.

Essas influências estão relacionadas à trajetória da produção e uso do espaço urbano porque

“Conflitos sociais urbanos ocorrem constantemente e são apenas parcialmente previsíveis. Essa condição é claramente decorrente do fato de ser a mudança social, ligada ao uso do espaço, muito mais fluída e rápida que a mudança física que deveria acompanhá-la; além disso, a convivência forçada dessas atividades em constante mutação num mesmo meio físico certamente contribui para a intensificação desses conflitos” (Krafft, 1997:208).

Numerosos esforços têm sido feitos no sentido de auxiliar autoridades públicas na adoção de abordagens mais apropriadas quanto à problemática geral do crescimento e desenvolvimento urbano, garantindo margens coerentes de decisão na implantação e avaliação de benesses aos cidadãos. Decisões que, de um lado tentam mediar os conflitos sociais resultado da produção e uso do espaço urbano e de outro, antecipar as reações do sistema às ações de

decisão no propósito de mais adequadamente prover infra-estruturas, serviços e equipamentos urbanos.

Equipamentos públicos e provisão de serviços demandam uma certa antecipação dos rumos do desenvolvimento urbano, visto a dificuldade e o elevado custo dessas ações. No caso de equipamentos escolares, a questão locacional tem relevância calcada nos efeitos decorrentes de sua localização não apenas no entorno imediato, mas também sobre o sistema urbano em função de aspectos como valorização do solo, uso e ocupação do espaço, fluxos e acessos, etc.

Uma das tarefas fundamentais dos pesquisadores do espaço urbano tem sido reconhecer e medir a extensão desses efeitos na expectativa de que investidores privados e poder público poderiam ser influenciados a canalizar pesquisas em certas direções prioritárias. Persiste enorme interesse em métodos para analisar e quantificar certas variações na 'qualidade de vida' e usá-los em vários contextos.

Neste sentido pode-se abordar o problema do planejamento urbano a partir da noção de impacto urbano.

KRAFTA (1997) afirma que qualquer transformação urbana, desde mudanças discretas no uso do solo até aquelas que atingem grandes áreas urbanas, podem causar três tipos de efeitos possíveis: efeitos sobre os usuários ou consumidores – abrangem os efeitos com base na residência e endereçam ao nível de qualidade de vida.

Certas modificações alterariam as condições de suporte da vida urbana, como por exemplo, a acessibilidade, quantidade e qualidade de serviços. Ainda podem ser considerados, neste âmbito, aquelas modificações que eventualmente não estejam diretamente ao local e ao tipo de modificação considerada, como por exemplo, os efeitos no trânsito, no valor da terra, nos custos dos serviços, etc.; efeitos sobre as instituições – ou efeitos sobre os provedores de serviços e facilidades, os quais podem ser tanto do setor público como do setor privado, como também organismos sociais. Referem-se basicamente à economia e eficiência na gestão dos serviços urbanos envolvendo tarifas, preços e impostos. É através destes efeitos que podem ser alterados custos de operação, adequabilidade ao tipo de usuário, tipo de serviço prestado, etc.; efeitos sobre o sistema urbano – são os efeitos ditos estruturais que afetam o desenvolvimento futuro da cidade. São os efeitos referentes à acessibilidade, valor locacional, centralidade urbana, circulação, vetores de crescimento urbano, etc.

Uma cidade é uma complexa rede de relações entre componentes, onde partes estão articuladas de maneira a exercer funções de inter-relações umas com as outras. Qualquer mudança discreta em um de seus componentes altera os demais, assim como uma nova rede de relações é criada entre eles.

KRAFTA (1997:210) adverte que:

“Independentemente da vontade e mesmo da ação individual de habitantes e administradores, a cidade, através de seus elementos estruturais de natureza espacial e econômica, reagiria a modificações localizadas, provocando um rearranjo generalizado, com repercussões distantes e significativas. Estes por sua vez e em última análise podem ser avaliados em

termos de seus impactos de longo prazo sobre usuários e instituições, no sentido de que as acomodações da estrutura espacial urbana sempre repercutirão sobre a forma futura de apropriação do espaço e dos serviços”.

Essas considerações permitem inferir que transformações sociais, econômicas, culturais, etc., influenciam nos padrões espaciais, alterando sua configuração e desempenho de forma cumulativa e em longo prazo. Normalmente, alterações espaciais são detectadas a partir de análises históricas em relação a uma escala espacial global, ou seja, o processo ‘interação-transformação social-espacial ‘ é reconhecido e analisado tardiamente. Raramente esse processo é verificado na escala local, que enfatiza as alterações particulares, entretanto a nível global o conjunto de transformações locais pode configurar novos cenários sociais e espaciais. A partir disso, verifica-se a possibilidade de que fenômenos sócio-espaciais, aqueles que refletem aspectos sociais no espaço, atuem como indicadores das transformações sociais, uma vez que esse processo é interativo.

A adoção da análise sistêmica no trato destas questões justifica-se na medida em que

“uma das intenções principais da investigação urbana é descobrir que elementos de sistema são mais significativos e determinar as relações causais entre eles. Será então possível explicar a forma com que se comporta uma região urbana, para mudar e prever o efeito provável das diferentes políticas de planejamento (CROWTHER. 1975. p.249)”.

Trabalhos com indicadores de desempenho do sistema de educação estão em grande parte associados a indicadores sociais. A maioria desses indicadores está especialmente vinculada ao uso e eficiência e definem indicadores baseados em padrões de ensino-aprendizagem, média do tamanho das classes, custos por objetivos alcançados, tamanhos e tipo de área de abrangência da escola. Porém esses argumentos são construídos sem nenhuma referência explícita à importância dos fatores geográficos (CLARKE & WILSON, 1994. p.74-75).

Considerando que os diferentes estudos sobre o desempenho de equipamentos escolares são de modo geral fracamente relacionados às características configuracionais e a dinâmica urbana, procura-se classificar o desempenho de equipamentos urbanos, considerando a configuração espacial urbana, a demanda qualificada representada pelos diversos usuários em potencial e a distribuição dos equipamentos na cidade de forma sistêmica.

Esta pesquisa tem como objetivo geral descrever a relação entre a demanda e a distribuição espacial da oferta de equipamentos de ensino, verificando a possibilidade de avaliar o desempenho do serviço em função de sua localização.

São objetivos específicos:

a) Investigar a possibilidade da adoção de uma medida de desempenho urbano referente a equipamentos escolares. A medida deverá produzir como resultados, uma representação sintética da realidade, ou seja, atributos referentes à localização e eficiência sob uma análise local;

b) Verificar a representatividade de variáveis locais, tais como porte, finalidade de ensino, etc, na determinação do fator da escolha de escolas;

c) Fornecer suporte teórico à análise e reavaliação de diretrizes particulares e do próprio sistema de planejamento na localização de equipamentos escolares segundo o enfoque sistêmico.

O estudo está atrelado às premissas assumidas de que:

a) Há intersecção na oferta de serviços por mais de um equipamento;

b) A implantação de um equipamento de ensino reflete-se tanto nas questões de qualidade de vida dos usuários diretos como de resto em todo o sistema da rede de ensino, portanto causam impactos estruturais no sistema urbano;

c) Os impactos acima citados, embora sejam indissociáveis, podem ser isolados para fins de análise;

d) As noções de descrição e de avaliação são bastante próximas, visto desta forma os melhores instrumentos de medida de desempenho urbano são os modelos sistêmicos (KRAFTA, 1996).

Tendo em vista os propósitos desta pesquisa em trabalhar a relação entre demanda e oferta de equipamentos escolares com a introdução de variáveis espaciais, entende-se que no espaço urbano a relação entre demanda e oferta é medida pela localização (variável espacial) e que o tratamento desta relação por modelos urbanos, como instrumentos no auxílio

da simplificação da realidade a ponto de torná-la descritível e compreensível, supre as carências de fatores geográficos nas medidas de desempenho de equipamentos escolares. Do exposto duas hipóteses principais conduzem a investigação:

a) Do ponto de vista do sistema educacional e habitacional existente, a avaliação do desempenho do primeiro pode ser obtida considerando uma combinação de variáveis locais (tipo de demanda e tipo/tamanho de oferta de escolas) e variáveis globais (posição relativa no espaço);

b) Do ponto de vista das políticas públicas, a instalação e/ou alteração de atributos de novos equipamentos/serviços escolares pode ser simulada considerando as localizações prováveis e a construção de instrumentos adaptados no intuito de conhecer e modificar uma situação de crescente complexidade.

A relevância do presente estudo pode ser associada à limitada incidência de temas referentes à avaliação de desempenho de equipamentos urbanos como elemento dependente da estrutura espacial urbana e inter-relacionado com a lógica da dinâmica urbana. A grande maioria dos trabalhos envolvendo este tema é da abrangência da economia e pedagogia, mantendo poucas ou nenhuma referência a questões espaciais.

PARTE II - REVISÃO DA LITERATURA

Esta parte busca delinear a base teórica sob a qual o problema da pesquisa está relacionado. Nesse sentido, divide-se em dois eixos centrais:

a) a revisão da literatura em termos de conceitos de indicadores sociais e;

b) a revisão da literatura acerca de exemplos de trabalhos realizados utilizando esses indicadores como medida de desempenho.

Esta revisão aborda trabalhos referentes à questão específica deste estudo, isto é, a mensuração do desempenho de *equipamentos urbanos*, especialmente os equipamentos escolares, a fim de explicitar aplicações já realizadas nesse campo e sua importância para o planejamento urbano.

A referência à bibliografia em suas diferentes formas de abordagem e distintos métodos de análise, expõe as possíveis vantagens na adoção de

critérios espaciais para o tratamento das questões relativas ao desempenho de equipamentos urbanos. Portanto, assume-se que indicadores de desempenho associados a modelos urbanos podem vir a ser considerados como uma “qualificação” na construção de sistemas de avaliação, onde o critério espacial poderá prover a base para o cálculo desses indicadores.

2.1. INDICADOR: CONCEITO E FUNÇÃO

As primeiras tentativas na definição de indicadores apontam para a consideração de que esses consistem em um indício de um fenômeno e pode ser expresso por uma variável ou um atributo (conjunto de variáveis) de um fenômeno observável seja ele físico, biológico, social, entre outros.

SHAVELSON et al. (1991) observa que um único indicador dificilmente poderá prover informações úteis ou confiáveis sobre um fenômeno complexo, uma vez que um indicador é uma estatística única e/ou composta sobre um determinado aspecto do fenômeno. Para o autor devem ser projetados sistemas de indicadores que possibilitem informar com maior precisão e confiabilidade as condições de um fenômeno.

A partir disso, considera-se que um indicador é uma variável ou um grupo de variáveis, entretanto, nem todas as variáveis podem ser consideradas como indicadores. Geralmente um fenômeno é composto de muitas variáveis, portanto, a descrição e avaliação dos estados de um fenômeno envolvem o comportamento das diferentes variáveis que o representam.

Difícilmente uma única variável, ainda que possa ser observável diretamente, será capaz de descrever o estado de um fenômeno. Nesse sentido, o propósito final dos indicadores é caracterizar a natureza de um sistema a partir de seus componentes, como eles estão relacionados e como mudam com o passar do tempo.

Um sistema de indicadores mede componentes distintos do sistema e ainda fornece informações sobre como os componentes individualmente interferem na produção do fenômeno globalmente. Em outras palavras, a informação global obtida através de um sistema de indicadores é mais que a soma de suas partes, uma vez que os indicadores compreendem diversas possibilidades de estados das diferentes variáveis envolvidas.

O Sistema Integrado de Indicadores Sociais do Equador - SIIESE (1998), considera que por mais confiável ou complexo que seja um indicador, ele é sempre uma medida imperfeita da dimensão que se pretende representar.

Do exposto acima, pode-se inferir que um único indicador pode não representar exatamente o que se quer, uma vez que muitos fenômenos são multidimensionais. Para diminuir esta incerteza, a utilização de vários indicadores, ou seja, um sistema de indicadores, poderia verificar o estado e as inter-relações das variáveis componentes do sistema.

2.2. INDICADORES SOCIAIS EM PLANEJAMENTO URBANO

Conceitualmente, indicadores sociais são aqueles que se referem a variáveis sociológicas, buscam descrever de maneira agregada às características e processos, observáveis ou não, de populações ou grupos sociais. O que os torna especialmente úteis para descrever mudanças sociais.

São construídos para contribuir na avaliação e análise do bem estar de uma população. Seu propósito específico é refletir o grau com o qual uma sociedade está alcançando suas metas sociais (saúde, alimentação, educação, segurança, entre outras).

Nesse sentido todo indicador social é intencionado, ou seja, serve a um propósito teórico ou conceitual. São análogos aos “indicadores econômicos”, os quais refletem o estado periódico da economia e exploram as razões de sua flutuação (SHAVELSON et al., 1991).

Os indicadores sociais têm dois referenciais principais: o “bem-estar” (qualidade de vida ou desenvolvimento humano) e a intervenção social. O primeiro é um fenômeno complexo que envolve vários componentes: físicos, biológicos, sociais, econômicos, culturais, etc. Todos esses componentes se referem à relação “indivíduo – meio-ambiente”, na qual o meio ambiente é agregado às condições físicas e sociais em que vive o indivíduo.

A intervenção social, por sua vez, se refere a determinadas ações em um contexto social cujo propósito é a obtenção de resultados positivos, como

por exemplo, os programas dirigidos à melhoria do nível de vida da população (Alfabetização de adultos, qualificação de mão-de-obra, entre outros).

Considerando a diversidade dos indivíduos e do meio ambiente, há ilimitadas possibilidades de investigação e avaliação nesse meio. O desenvolvimento de metodologia com esse propósito é recente e seu auge foi alcançado nos anos 70.

JAEGER (1978) argumenta que todas as variáveis que *representem* um *status* agregado ou *alterem* o *status* de qualquer grupo de pessoas, objetos, instituições ou elementos são essenciais para a descrição das particularidades de um fenômeno e, conseqüentemente, podem denominar-se indicadores.

Como todo indicador, os indicadores sociais requerem um modelo explicativo ou teórico da dimensão que se deseja avaliar. Contudo, os indicadores não são meramente descritivos, pelo contrário, quando comparados a parâmetros prescritivos ou normativos, podem fornecer resultados de extrema importância em classificações e avaliações de uma determinada condição (fenômeno) social. Os indicadores podem, ainda ser subjetivos quando procuram quantificar a qualidade de determinado serviço segundo o grau de satisfação do indivíduo.

Os indicadores sociais de natureza prescritiva e/ou normativa apresentam-se de grande utilidade em análises sociais e no planejamento urbano. Nas *análises sociais*, servem para explorar a relação entre as condições de vida da população e as mudanças sociais e econômicas e no *planejamento*, são necessários para a avaliação e monitoramento da ação

social direcionada, prestando-se ainda, para a definição de objetivos, políticas e atribuição de metas a serem alcançadas em programas de intervenção.

É fato há muito reconhecido das diferenças produzidas pela economia na qualidade de vida dos indivíduos residentes nas cidades e regiões.

Normalmente os estratos sociais são classificados, entre outros fatores, segundo o seu nível de renda. No que se refere à dimensão espacial, a economia produz variações tanto na localização das residências e qualidade do meio ambiente como no acesso dos indivíduos a bens e serviços.

LAND (1971) alega que indicadores sociais são provenientes da qualificação de políticas públicas, uma vez que o indicador social pode auxiliar na avaliação de programas específicos, no desenvolvimento de um balanço da cobertura ou avaliação social do sistema e na definição de objetivos e prioridades para o processo de decisão.

Neste sentido, tem surgido recentemente um movimento de interesse entre decisores de tomar indicadores sociais de vários modos no intuito de:

a) medir as necessidades ou oportunidades de cada área como base para alocação de recursos;

b) construir um escopo contextual das condições físicas, econômicas e sociais de determinada área com o intuito levantar os investimentos adicionais necessários para intervenção e *assistência de políticas públicas* e;

c) hierarquizar ações governamentais segundo as oportunidades e/ou problemas específicos de cada área.

O termo 'indicadores sociais' há muito faz parte do vocabulário de profissionais das ciências sociais, planejadores, legisladores e administradores públicos. Grande parte da literatura sobre o tema inclui programas políticos-econômicos, trabalhos acadêmicos e legislativos, e diversas reflexões e avaliações críticas dos procedimentos da utilização desses indicadores.

Houve grande interesse durante os anos 60 de obter informações sobre o bem estar social da população. Índices ou indicadores econômicos foram avaliados por algum tempo, muitas vezes publicados anualmente sobre a forma de relatórios governamentais.

Pesquisas nesse sentido foram realizadas inicialmente pela NASA (Agência Espacial Norte-Americana) em 1966. Essas pesquisas centravam-se na análise dos impactos ou efeitos secundários do programa espacial na sociedade Norte-Americana.

Desde então, indicadores sociais têm se constituído como base de informações para políticas sociais levadas a efeito por governantes e embora os relatórios oficiais enfatizassem apenas o desenvolvimento econômico, houve crescente interesse da sociedade em desenvolver concomitantemente aos indicadores econômicos, indicadores do desenvolvimento social que incorporassem aspectos da estrutura espacial.

Os primeiros indicadores sociais relacionados às estruturas urbanas foram os indicadores de movimento. Durante a década de 70, muitos estudos urbanos foram propostos com o intuito de descrever as condições políticas, econômicas e sociais de áreas metropolitanas através desses indicadores.

A importância dos indicadores de movimento é também referenciada por SHELDON e FREEMAN (1970) apud LAND (1971). Os autores argumentam que indicadores sociais de movimento podem contribuir para melhorar a base descritiva para analisar as mudanças sociais e prever os eventos sociais futuros.

TODD (1977) analisou uma centena de grandes cidades Norte Americanas a partir de um grupo de indicadores com o objetivo de comparar as cidades entre si. O estudo abrangia questões como economia, população, saúde, criminalidade, educação e recreação.

O trabalho de SMITH (1973) foi precursor na direção de indicadores sociais em um contexto mais geográfico. O autor reconhece que aos indicadores sociais, pouco tem sido relacionado a condicionantes espaciais. A partir disso, Smith adota o conceito de 'indicadores sociais territoriais', que examinam a influência do espaço nos estudos desses indicadores.

KNOX (1975), de acordo com a direção tomada por Smith, observa que indicadores sociais de movimento além de serem função da perspectiva geográfica, são uma extensão lógica de aspectos realísticos da informação social e adverte:

“As pessoas vivem localmente e experimentam a prosperidade, stress, expectativas e satisfações com sua localidade. Nesse sentido, indicadores sociais são agregações dessas condições e, como tal pode ocultar importantes problemas a nível local (pág. 11)”.

Foram, então introduzidos por SMITH e KNOX diferentes níveis de resolução espacial aos indicadores sociais, através de escalas: local, regional, metropolitana e urbana, as quais podem ser vistas como categorias especiais de indicadores territoriais. O conceito de indicadores sociais territoriais foi aplicado por Smith nas cidades de Tampa e Gainsville na Flórida em 1972. No estudo em Tampa, foram utilizados os seguintes critérios e variáveis de bem estar social:

- **Status econômico:** analisado através das variáveis: renda, emprego e bem estar social;
- **Meio ambiente:** indicadores de qualidade da habitação, ruas e infraestrutura, poluição do ar e qualidade dos espaços abertos;
- **Saúde:** mortalidade infantil e de idosos, presença de doenças crônicas;
- **Educação:** indicadores de tempo de permanência na escola;
- **Ordem social:** verificada através das variáveis de patologias pessoais: separações em famílias, densidade de ocupação residencial, e ordem pública e segurança;
- **Propriedade social (participação e equidade):** para este critério foram utilizados as variáveis de participação democrática e equidade na distribuição *espacial* de raça e renda.

No final da década de 70, a maioria das cidades dos EUA, já havia sido investigada em relação à comunidade e variações locais no bem estar.

Na Grã Bretanha os primeiros indicadores sociais foram desenvolvidos no início da década de 70. Grande parte desses indicadores tinha suas bases sobre análises fatoriais, a partir da classificação de todos os centros e cidades do país em grupos estatísticos no que se referia a suas diferenças e similaridades econômicas e sociais. Essas características foram analisadas entre áreas utilizando dados provenientes do Censo Demográfico. Esta base de dados continuou por muito tempo sendo a estrutura de sustentação dos estudos de *deprivação* intra-urbana ou de qualidade de vida.

Semelhantemente aos Estados Unidos, indicadores sociais foram objeto de interesse do Instituto de Fianças e Contabilidade Pública do Reino Unido através do Programa de Indicadores Comunitários publicados de forma a auxiliar as autoridades locais no processo de decisão a partir de três estágios.

Primeiro, de modo a facilitar a verificação de prioridades e a distribuição de recursos entre vários serviços, ambos para o planejamento político e orçamentário; segundo, medir o desempenho da provisão de serviços públicos como forma de estudar sua eficiência e em terceiro lugar, a informação produzida pelos estágios anteriores provê o governo local de base para as negociações com instâncias superiores para futuras concessões, sejam elas subsídios ou alteração de impostos e taxas.

O espaço urbano é compartilhado por muitos indivíduos e instituições e qualquer ação, seja de um ou de outro, que modifique ou induza uma mudança

no seu regime de uso, certamente irá afetar a outros. A introdução de um novo elemento físico ou atividade no meio urbano, dado a sua variada natureza, permite que seus efeitos sejam sentidos em várias esferas do sistema urbano: efeitos sociais, ambientais e econômicos, alterações a nível local e global, entre outras.

De modo genérico esses efeitos são classificados por KRAFTA (1997) como:

- a) Efeitos sobre os consumidores da cidade: são aqueles efeitos que se relacionam com a qualidade de vida urbana, ou seja, aqueles que estão baseados na residência. Modificações urbanas alterariam a condição de suporte urbano dado aos habitantes, ainda que as alterações não estivessem diretamente relacionadas aos mesmos (por exemplo, alterações no trânsito, no custo de serviços, no valor da terra, etc);
- b) Efeitos sobre as instituições: são aqueles que refletem sobre os provedores de serviços e facilidades (públicos ou privados). Estão referenciados sobre a economia e eficiência na gestão de serviços urbanos porque envolvem tarifas, impostos, preços, etc. São sobre esses efeitos que alterações podem ser feitas no intuito de melhorar a abrangência, a eficiência, o custo de operação e a adequação desses serviços ao tipo de usuário;

- c) Efeitos sobre a produção da cidade: são os efeitos estruturais, os quais afeta o posterior desenvolvimento da cidade. Referem-se à acessibilidade, ao valor de localização, à circulação, entre outros.

Para o autor, as cidades apresentam-se tanto como fontes de problemas e conflitos, como de oportunidades, progresso e civilidade. Da interação “*não intencional*” entre diferentes atividades sociais decorreriam impactos diversos. Ao serem processadas, essas atividades afetar-se-iam mutuamente de forma prejudicial.

O mesmo vale para o uso intensivo de recursos escassos nas cidades e ainda na degradação de outros. O autor caracteriza esses impactos como de natureza conflituosa.

Atualmente, uma das importantes tarefas dos geógrafos e planejadores urbanos tem sido reconhecer e medir a extensão dessas variações na expectativa de que investidores privados e políticas públicas sejam estimulados a canalizar suas ações em certas direções prioritárias que lhes garantam margens coerentes de decisão na implantação e avaliação de benesses aos cidadãos (CLARKE & WILSON, 1994).

Decisões que, de um lado, tentam mediar os problemas e conflitos sociais resultado da produção e uso do espaço urbano e de outro, antecipar as possíveis reações do sistema às ações de decisão no propósito de mais adequadamente prover infra-estrutura, serviços e equipamentos urbanos.

WONG (1995) alerta para a necessidade de uma melhoria no nível de conhecimento e confiabilidade do processo de decisão.

Em se tratando de processo de decisão quando este envolve o aspecto espacial, MALCZEWSKI & OGRYCZAK (1995), o estruturam como tendo três estágios: informação, desenho e escolha. A informação corresponde ao momento de compreensão sobre o problema, de identificação de seus componentes, de apreciação sobre os fatores sobre os quais os estágios seguintes acontecerão. Nessa fase é que devem ser identificados os problemas de conflitos de interesse, bem como os critérios de avaliação compreendidos pelos diferentes objetivos envolvidos.

O segundo estágio, de desenho, envolve o inventário, o desenvolvimento e a análise de possíveis estratégias locacionais. Usualmente são utilizados modelos para dar suporte ao analista na determinação desse conjunto de alternativas possíveis.

O terceiro estágio do processo de decisão, o de escolha, envolve a seleção dentre todas as possíveis, de uma alternativa que muitas vezes depende das preferências do decisor.

Segundo os autores, essa escolha pode ser desenvolvida através de um processo interativo entre o sistema, que modela a identificação de soluções e o decisor. Para isso o sistema deve ser capaz de absorver as preferências do decisor como dados de entrada (*inputs*) e de gerar como saídas (*outputs*), soluções de alternativas, e como processo contínuo de interação, o sistema

deve permitir ao decisor a avaliação dessas saídas e, julgando necessário, realimentar o sistema com novas informações de entrada.

Em vista do exposto acima, MALCZEWSKI & OGRYCZAK (1995) concluem que a melhor localização de um equipamento urbano, principalmente no setor público, é um problema de decisão coletiva.

A tomada de decisão, neste caso, dever ser admitida como um processo de busca de uma solução comprometida, ou seja, de uma solução que represente o melhor atendimento possível dos diferentes interesses envolvidos na questão.

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE INDICADORES DE DESEMPENHO

Nas seções anteriores apresentou-se uma breve revisão das aplicações dos indicadores sociais no âmbito do planejamento urbano, especialmente aqueles indicadores que medem o desempenho de um serviço ou conjunto de serviços urbanos.

Esta seção expõe os motivos para a adoção de indicadores de desempenho nas questões relativas ao planejamento urbano, particularmente quanto à implantação de equipamentos urbanos escolares.

Destaca-se que as administrações municipais são os principais interessados nas informações advindas do uso de indicadores sociais no planejamento urbano.

A grande soma de recursos financeiros necessários para a implantação e monitoramento de serviços de infra-estrutura e equipamentos urbanos para alguns setores da sociedade, despertou nos administradores grande interesse em desenvolver mecanismos de avaliação dos problemas de localização. O que se procura na análise destes problemas é determinar a quantidade e a localização ideal de infra-estrutura e equipamentos urbanos de forma a atender da melhor maneira possível um conjunto de usuários, cuja localização é conhecida.

Por equipamento urbano entendem-se, tanto os prédios e instalações em que se realizam as atividades de prestação de serviços coletivos, quanto os elementos de urbanização que auxiliam na melhoria da cidade e na manutenção dos existentes. Portanto, estão nesta categoria, os prédios escolares, creches, postos de saúde, bibliotecas, assim como peças menores de recreação, de abrigo e outros (LIMA, 1995).

Hoje, equipamentos urbanos constituem uma parcela significativa do espaço construído e interferem diretamente tanto na paisagem quanto na condição de vida da população. Por outro lado, o crescimento da população urbana tem exigido cada vez mais investimentos na implantação, ampliação ou requalificação desses equipamentos.

Segundo MALCZEWSKI & OGRYCZAK (1995), bens e serviços públicos são normalmente, implantados e mantidos pelo governo em resposta às necessidades de uma população. A distribuição espacial dos bens e serviços públicos está estreitamente relacionada a vantagens locacionais.

Na localização de facilidades públicas, existe, muitas vezes, objetivos conflitantes, decorrentes do tipo ou abrangência dos serviços, em relação à distribuição dos usuários na estrutura espacial.

Esses conflitos podem ser analisados segundo duas perspectivas. Primeiro, os benefícios decorrentes a partir da localização dos serviços tendem a decrescer com o aumento da distância aos pontos de provisão. Segundo, configuração do sistema pode ocasionar efeitos, tanto positivos como negativos no desenvolvimento de uma determinada área, nos movimentos da população e até mesmo na iniciativa privada (BIGMAN, 1979).

Como pode ser observado, as atividades urbanas ocorrem dentro de um complexo contexto onde interagem diferentes atores (poder público, residentes, firmas, etc.) e diferentes interesses (satisfação da demanda, ganhos econômicos, eficiência na provisão dos serviços, etc.). Além disso, o espaço geográfico de uma cidade varia de acordo com os diferentes padrões econômicos e sociais que, ao longo do território resultam em uma variabilidade do potencial das áreas para a alocação de atividades e equipamentos, refletindo na quantidade e qualidade dos bens e serviços nas diferentes zonas da cidade.

No setor público, a alocação de atividades possui critérios de decisão bastante diferenciados daqueles do setor privado. Mesmo que o maior interesse em indicadores de desempenho seja direcionado ao setor público, no setor privado esses mesmos indicadores podem dar um panorama quanto ao retorno de investimentos.

O processo de decisão então, envolve duas considerações fundamentais: equidade geográfica e eficiência na provisão do serviço. Enquanto a ênfase à eficiência no setor público refere-se a sua utilidade, no setor privado, a ênfase é dada em termos de lucratividade.

Entretanto, ambos os setores, necessitam enfatizar os indicadores referenciados à habitação e indivíduos bem como indicadores concernentes à localização dos equipamentos em estudo e ainda sobre a localização de outros equipamentos com características semelhantes.

“Fica claro que pode haver dois modos, provavelmente complementares, de olhar os indicadores sociais: de um lado eles representam uma medida de eficiência; de outro, não obstante a avaliação de um sistema, em termos de eficiência de alocação de recursos e de gestão, pode ser contraposta uma avaliação de forma pela qual esses serviços chegam ao usuário, em termos de sua capacidade de consumir, comparada aos preços e a disponibilidade daquele serviço” (Krafta, 1997; pg 213).

CARLEY (1981), apresenta alguns critérios para a seleção de indicadores de desempenho para estudos sobre eficiência, com as seguintes características:

- **Apropriação e validade:** indicadores devem ser quantificáveis, juntamente com metas e objetivos para aquele serviço e na orientação para a satisfação das necessidades dos cidadãos, tem de primar pela minimização dos efeitos negativos;
- **Singularidade, precisão e confiabilidade:** indicadores não devem ser contabilizados duplamente, no entanto alguma redundância pode ser útil para testar a próprias medida;

- **Integralidade e amplitude:** uma lista de indicadores deve representar os objetivos a alcançar e ser compreensível;
- **Controlabilidade:** as condições medidas devem ao menos ter controle parcial do governo;
- **Custo:** recursos de pessoal e de aquisição de dados devem ser razoáveis;
- **Tempo de realimentação:** as informações devem estar disponíveis em tempo hábil para a tomada de decisão.

A respeito da relação acima indicada, um grande número de questões emerge destas noções. Essas questões vão desde os problemas em encontrar propriedades estatísticas para medir a eficiência, até dificuldade de selecionar indicadores a partir da extensa variedade possível quando se utiliza o Censo Populacional.

O cálculo dos indicadores de desempenho para um sistema geralmente, é baseado em dados censitários, os quais por sua natureza são limitados. Na realização do Censo Demográfico a área urbana é dividida em setores sendo que cada um desses setores compreende aproximadamente 300 domicílios.

Assim, um setor poderá abranger diferentes extensões da área urbana. Essa variação se dá em função da verticalização das construções e do tamanho dos imóveis, bem como a *migração interna da população*. Por exemplo, alguns setores censitários compreendem um único prédio de

apartamentos, enquanto outros correspondem a uma grande extensão urbana de ocupação rarefeita.

A divisão territorial adotada pelos censos apresenta um largo espectro de aplicação em função da riqueza de informações disponíveis por porção de território. Contudo, sua alteração, limita consideravelmente o estudo em questão, no momento em que a quantificação e qualificação da demanda são obtidas através dos setores censitários.

2.2.2. EQUIPAMENTOS URBANOS DE ENSINO

Tendo em vista que o trabalho proposto busca, entre outros objetivos, avaliar o desempenho de equipamentos urbanos de ensino, a pesquisa se ocupa agora da exposição de trabalhos ligados à questão específica de estudo, isto é, equipamentos urbanos escolares. Não se pretende abordar detalhes, estes estão no âmbito da economia e pedagogia.

O objetivo principal neste estudo é abordar a problemática dentro de um contexto espacial. Interessa de fato, evidenciar as implicações da configuração espacial no desempenho desses equipamentos.

As primeiras experiências com o planejamento educacional surgiram no início do século XX na extinta União Soviética, em 1917, e nos países europeus após a segunda guerra mundial. Mas foi a partir da década de 50, que o planejamento educacional foi sistematizado como processo e introduzido nos países subdesenvolvidos. Isto se deve a uma série de Conferências Internacionais promovidas pela UNESCO.

No Brasil, o planejamento no setor educacional inicia também na década de 50 e de forma mais definitiva na década de 60 pelo Ministério da Educação e Cultura - MEC. Os objetivos eram primordialmente quantitativos e associados em geral, à oferta de vagas para atender a demanda. Preocupações com a melhoria qualitativa eram limitadas e o interesse em conhecer o desempenho do sistema educacional ou ainda de estabelecer critérios de equidade era inexistente.

A maioria dos estudos em planejamento educacional está baseada no lado da oferta, especialmente em relação ao seu uso e eficiência e definem indicadores baseados em padrões de ensino-aprendizagem, média do tamanho das classes, custos por objetivo alcançado, tamanho e tipo de área de abrangência da escola. Porém esses argumentos são gerados sem nenhuma referência explícita à importância dos fatores geográficos (CLARKE & WILSON, 1994).

BRADFORD (1991, 1995) discute a introdução dos testes de avaliação a partir do Ato de Reforma da Educação em 1988 na Inglaterra. Argumenta que a divulgação destes testes, por um lado, reforça o direito de livre escolha do usuário indicando a importância da educação no desenvolvimento das democracias, e por outro negligencia os efeitos da geografia social do meio ambiente local. Adverte que quaisquer ajustes aos indicadores propostos devem ser considerados as características do meio ambiente residencial local bem como a livre escolha do usuário.

Considera que interpretações geográficas não apenas identificam novas limitações, mas também mostram que os indicadores podem, quando ajustados, medir a eficiência do sistema de ensino.

LEE (1997) faz uma análise econômica a partir da implementação de instrumentos como testes de capacidade (tipo vestibular) ou subsídios às taxas de inscrição, entre outros, como forma de permitir que estudantes pudessem selecionar as escolas que eles tenham vontade de estudar, opondo-se ao sistema corrente no qual estudantes são designados para escolas (elementares e secundárias) em suas próprias comunidades ou distritos escolares.

Duas principais reações podem ser obtidas sob tais propostas de escolha de escola de um ponto de vista econômico:

Primeiro, as escolas não são responsáveis pela demanda de estudantes, porque estudantes de um distrito ou bairros, são continuamente captados por escolas oficiais no sentido em que esses não têm escolha entre todas escolas. Como reação, a livre escolha da escola pelo estudante, força escolas a competir por estudantes e deles tornarem-se mais responsáveis.

O aumento da competição resulta em melhores escolas e pode ser interpretado como um meio de introduzir princípios de competição de mercado na educação pública. Segundo, alguns anseios da população por diferentes níveis de ensino podem ser providos pela escola em sua própria comunidade. A livre escolha, pelo contrário, permite a estudantes escolher escolas em

outras comunidades e podem ser interpretadas como um meio de expandir o grupo social.

TALLEN & ANSELIN (1998), tomam uma perspectiva analítica espacial como metodologia para avaliar a importância na distribuição equitativa de serviços públicos urbanos. A partir de um estudo de caso empírico da distribuição espacial de jardins de infância em Tulsa, Oklahoma. Diferentemente da medida tradicional de contagem de facilidades em uma unidade de área, os autores consideram a medida de potencial (baseada num modelo gravitacional), da média da distância percorrida, e a distância aproximada aos jardins de infância como indicadores de acessibilidade.

Diferenças significativas foram encontradas, entre padrões espaciais e as medidas que são sugeridas por indicadores locais de associação espacial e outras técnicas exploratórias de análise de dados espaciais. A escolha da medida de acessibilidade não apenas envolve um particular tratamento das externalidades espaciais, mas também influenciam conclusões sobre a existência de desequilíbrio e iniquidade.

Tipicamente, o acesso é definido com base na simples contagem de facilidades ou serviços por uma unidade de área, sem considerar as externalidades espaciais, a estrutura da rede de transporte, o atrito causado pela distância ou propriedades do lado da oferta.

Analisando a literatura observa-se que a maioria dos estudos referente a equipamentos urbanos relacionados à educação aborda a problemática do seu desempenho do ponto de vista econômico ou pedagógico. De modo geral,

enfocam como um objeto-problema desarticulado da dinâmica da estrutura espacial urbana. Apenas mais recentemente aparecem estudos abordando a questão dentro do contexto do gerenciamento de recursos públicos e do planejamento urbano.

2.3. INDICADORES BASEADOS EM MODELOS

Esta seção faz um delineamento das possibilidades do uso de indicadores sociais associados a modelos urbanos. Expõe as raízes comuns entre indicadores e modelos urbanos sugeridas por BERTUGLIA & RABINO (1994) e apresenta os diferentes enfoques dados a variável acessibilidade, a qual constituem a medida de eficiência no desempenho de equipamentos urbanos adotada por esta pesquisa.

BERTUGLIA, CLARKE & WILSON (1994) revisam as mudanças no planejamento do meio ambiente e a história do uso de indicadores em pesquisas baseadas em modelos, particularmente aqueles ligados à idéia de acessibilidade e bem estar de consumidor. Argumentam a possibilidade de pesquisar indicadores de desempenho articulados a modelos urbanos, como forma de auxiliar num melhor entendimento dos problemas-chave do planejamento de hoje.

GROSS (1966) foi o primeiro a sugerir que variáveis econômicas e sociais poderiam ser incorporadas em modelos de indicadores para explorar a estrutura e o desempenho de sistemas sociais.

BERTUGLIA & RABINO (1994) reforçam essa posição ao argumentar que indicadores de desempenho e modelos preditivos urbanos são ambos instrumentos de medida e avaliação. No caso de modelos urbanos, essas características são bastante próximas visto que refletem primeiro, sua função de representação quantitativa da realidade, a qual pressupõe uma medida desta realidade e segundo, são uma representação sintética desta mesma realidade.

Isto implica na adoção de um modelo matemático que permita a avaliação das variáveis e das relações consideradas significativas e, uma vez escolhidas representá-las quantitativamente.

Para os autores, indicadores e modelos urbanos tem um grande número de relações lógicas e operativas semelhantes, resultado das suas raízes comuns e podem ser definidas como:

- **Relações de complementaridade**, as quais justificam o uso conjunto das duas ferramentas e;
- **Relações de similaridade**, nas quais a coerência lógica e operativa se impõe.

Neste sentido, estudos recentes (TALEN & ANSELIN, 1998; BRADFORD, 1991 e 1995; ASCHER, 1990), tem demonstrado que a variação da acessibilidade de certos segmentos populacionais urbanos às áreas em que as atividades sócio-econômicas, culturais ou recreativas, constitui um

procedimento valioso para a mensuração dos impactos provocados pelas intervenções no sistema de serviço e ainda sobre a rede de transportes.

Esta variação pode ser avaliada de forma quantitativa pelos chamados indicadores de acessibilidade, os quais permitem analisar o impacto das decisões adotadas sobre as diferentes regiões de uma área urbana e para os diversos grupos de usuários.

A seção seguinte procura descrever as formas encontradas de tratar a acessibilidade de forma sistêmica, ou seja, associadas a modelos urbanos preditivos.

2.3.1. ACESSIBILIDADE

Assim como no processo de decisão, o processo de avaliação do desempenho de equipamentos urbanos envolve, duas considerações fundamentais: equidade geográfica e eficiência na provisão do serviço.

Relacionada à estrutura espacial urbana, a eficiência é geralmente definida em termos de acessibilidade e normalmente medida pela média da distância ou tempo de deslocamento gasto para alcançar uma facilidade.

Por outro lado equidade se refere à abrangência ou capacidade de cobertura e/ou atendimento do equipamento em relação à estrutura espacial urbana. Essa medida relaciona-se com a capacidade de oferta do referido equipamento em relação à demanda existente no sistema.

A evolução no conceito de acessibilidade envolve desde a simples conotação de distância entre pontos de uma área urbana, até uma conotação mais elaborada e complexa que considera outros parâmetros e um grande número de restrições ao acesso a uma atividade por um indivíduo.

Para ALMEIDA & LOBO (1999), as variações no conceito de acessibilidade estão em geral, relacionadas a fatores como:

- a) a forma de medir a atratividade de cada região envolvida na área de estudo;
- b) o uso de um único modo de transporte ou a possibilidade de envolver modos diferentes de transporte na análise do acesso às atividades;
- c) a forma de medir os custos de viagem;
- d) a análise de viagens com determinado propósito.

Uma questão sempre recorrente aplicada ao planejamento se refere à acessibilidade aos serviços por quem deles se utiliza. Isto reflete o interesse em conhecer o grau de acesso diferencial a esses serviços, bem como os possíveis efeitos que uma ação de planejamento urbano pode ter no incremento ou declínio de situações existentes.

Vários enfoques têm sido usados para mensurar a acessibilidade, agrupados segundo ARENTZE et al. (1992) em 3 grupos:

- a) Acessibilidade determinada em termos dos custos de deslocamentos dos consumidores na satisfação de suas necessidades, ou seja, acessibilidade medida de distância aproximada aos pontos de oferta;
- b) Aqueles que envolvem um cálculo de uma soma ponderada de oportunidades alcançável de uma localização de demanda usando função redutora de custos de deslocamento com um peso relativo. Este enfoque baseia-se na idéia de que oportunidades mais longas têm maior peso relativo e;
- c) Acessibilidade expressa em termos de lucro, ou valor excedente, benefícios ou utilidade de consumidores obterem certas facilidades. Basicamente esta medida resume a atratividade das facilidades avaliadas em função da localização da demanda e os custos de alcance destas oportunidades.

No mesmo artigo, ARENTZE et al. (1992) propõe um novo modelo baseado em múltiplas paradas no sentido de explorar as particularidades de cada grupo de destinos de viagens.

Já em HILLIER et al. (1993), sua medida de sintaxe espacial toma acessibilidade como um significado particular, que é a distância topológica de cada espaço em direção a todos os outros em um mesmo sistema espacial, e é designada de Assimetria Relativa.

KRAFTA (1996) observa que embora os modelos de Assimetria Relativa e Viagens de Múltiplas Paradas estando de lados opostos compartilhem um ponto em comum bastante importante, que é a atenção dada às particularidades espaciais de um sistema, a ausência de atratores nos modelos de sintaxe espacial constitui uma séria restrição ao seu uso e por outro lado os múltiplos movimentos possibilitados pela malha urbana podem gerar complexos padrões de uso.

Os conceitos de acessibilidade apresentados até aqui serão descritos com mais propriedade na parte seguinte, quando é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa.

2.3.2. EQUIDADE

A equidade ou abrangência, por sua vez, normalmente se aplica a serviços emergenciais pelos quais a distância do serviço ou o tempo de resposta é um critério importante de desempenho para o sistema de.

Geralmente, aos serviços de emergência são atribuídas distâncias e/ou tempos máximos permitidos. Esse critério muitas vezes determina a eficiência do serviço medido, pois, caso a distância e/ou tempo estiver acima do estabelecido o serviço pode ser considerado ineficaz.

Neste caso, a questão centra-se em definir que localização assegura, à maior parte dos usuários, uma resposta satisfatória a um padrão estabelecido considerando a maximização do bem estar social.

BIGMAN & REVELLE (1979) consideram a acessibilidade um aspecto decisivo na avaliação da equidade, principalmente no que diz respeito a serviços essenciais. Para esse tipo de serviços à distância representa um elemento de custo para os usuários. O critério acessibilidade pode produzir uma medida positiva e/ou negativa na preferência do usuário, de acordo com a localização do serviço em uma configuração espacial específica. Dessa forma a acessibilidade pode ser um índice relacionado à eficiência do serviço que determine a escolha do usuário entre alternativas de localização disponíveis.

Além disso, na localização de facilidades públicas, normalmente existem objetivos conflitantes decorrentes da abrangência dos serviços em relação à distribuição dos usuários na estrutura espacial.

MACKIEWICZ & RATAJCZAK (1996) expõem que o nível de acessibilidade das diferentes regiões de uma área urbana pode orientar um processo de reorganização espacial, integrando planejamento dos transportes e desenvolvimento tecnológico com uso do solo. A figura abaixo representa este processo esquematicamente.

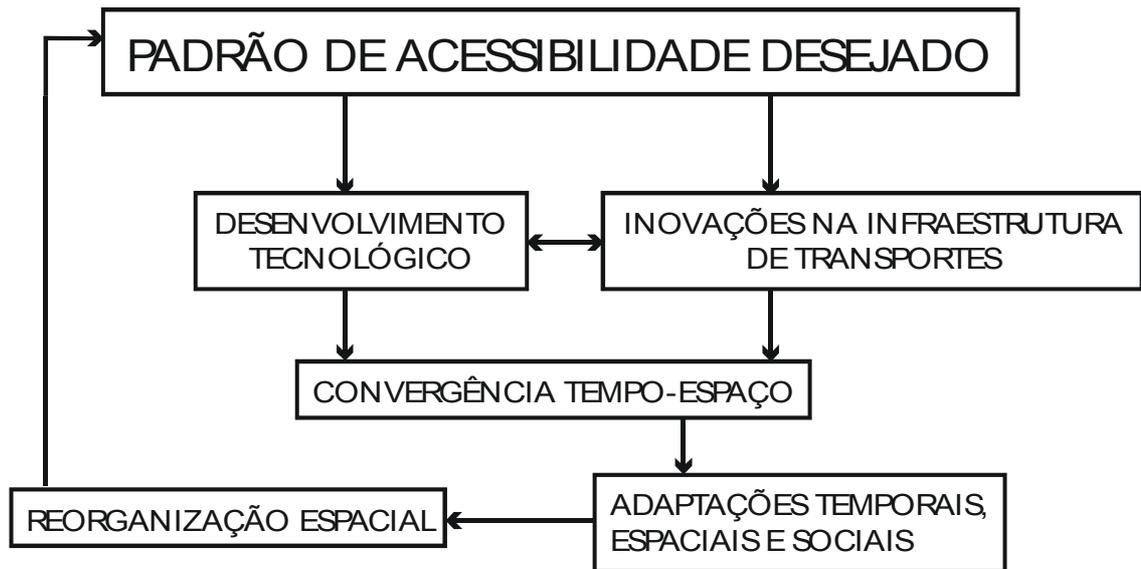


Figura 2.1. Processo de reorganização espacial
FONTE: adaptado de Mackiewicz e Ratajczak (1996)

Neste contexto estão envolvidos regras sociais, econômicas e políticas, visando estabelecer um padrão de acessibilidade desejado onde o tempo gasto nas várias atividades, o tempo programado para as viagens, a seqüência de atividades consideradas na viagem, além de fatores que limitam a ação do indivíduo no tempo e no espaço podem ser considerados na definição deste padrão.

Devido à dispersão das atividades numa área urbana, há grande dificuldade em equacionar o problema da equidade de forma que cada parcela da cidade tenha o mesmo nível de acessibilidade com relação aos pontos de oferta. Parece, então, que a acessibilidade possa ser vista como uma eficiente medida de equidade espacial entre os diferentes grupos populacionais de uma área urbana. Neste sentido, um indicador de acessibilidade poderia auxiliar na tomada de decisões políticas sobre transporte e distribuição espacial das atividades urbanas.

SMITH (1973) explica que, uma vez alcançado um índice de acessibilidade satisfatório, este pode ser utilizado como um indicador na obtenção de metas. O autor desenvolveu um indicador de 'eficiência na localização de uma facilidade, medida por sua acessibilidade a um padrão espacial de usuários potenciais.

Pode ser observado que todo indicador de acessibilidade está relacionado a um padrão desejado e sujeito à comprovação empírica para que seja confiável. Essa hipótese ou padrão deve permitir alteração e/ou correção a partir da reação do fenômeno observado ou simulado.

Na presente pesquisa, a variável acessibilidade é medida de um lado, como indicador de eficiência, através das medidas de oportunidade espacial e convergência, e por outro, como indicador de equidade na distribuição de equipamentos urbanos através de um caso ilustrativo de equipamentos de ensino. A avaliação de desempenho refere-se aqueles indicadores de impacto sobre a qualidade de vida de uma população.

As exposições teóricas até aqui apresentadas podem ser consideradas como delineamento de uma possível metodologia, tanto por oferecer uma avaliação sistemática de situações urbanas, quanto antecipar o desempenho de situações urbanas futuras no que diz respeito à distribuição de facilidades urbanas em relação a áreas residenciais.

A parte seguinte se encarrega de estruturar essa metodologia na avaliação do desempenho de equipamentos urbanos através de indicadores baseados na modelagem urbana.

PARTE III - REFERENCIAL TEÓRICO- METODOLÓGICO

Esta parte da pesquisa objetiva apresentar a fundamentação teórica e metodológica adotada, de forma articulada, na resolução do problema de pesquisa. Busca portanto:

- a) reconhecer a natureza comum entre indicadores de desempenho e modelos urbanos que vem a ser suporte do método empregado neste estudo e
- b) articular uma estrutura sistemática para a identificação conceitual de indicadores de desempenho baseados em modelos urbanos.

Nesse sentido, o texto aborda, inicialmente, os indicadores de desempenho e o sistema urbano e, posteriormente, os modelos urbanos enfatizando os configuracionais, com a especificidade das medidas de convergência e oportunidade espacial.

3.1. INDICADORES DE DESEMPENHO E O SISTEMA URBANO

Os indicadores expostos anteriormente se apresentam de forma bastante estática, ou seja, descrevem, através de várias medidas uma situação urbana qualquer. Essas medidas dão a condição do suporte urbano, tanto aquele oferecido para uma população, quanto para a eficiência do serviço prestado.

Aqui, procura-se delinear uma metodologia capaz considerar além da descrição de uma determinada situação urbana, a condição dinâmica da cidade.

Embora os indicadores estáticos possam constituir base de suporte a decisão, no momento em que através deles pode-se prever situações urbanas futuras, deixam de aferir aspectos bastante importantes do desempenho urbano designados como efeitos estruturais ou efeitos multicausais internos da dinâmica urbana em conformidade ao item 2.2.

KRAFTA (1997) expõe a importância e o significado dos efeitos estruturais, não capturados pelos modelos estáticos, através de um exemplo do cotidiano: a implementação de uma nova linha de transporte coletivo. Os efeitos desta implementação tanto na população quanto na companhia que presta o serviço são imediatos e podem ser medidos por medidas de desempenho estáticas.

Porém, sabe-se que a inserção de uma linha de transporte representa um poderoso estímulo ao desenvolvimento local. A médio e longo prazo são esperadas reações estruturais e/ou sobre a produção da cidade que representam mudanças, por exemplo, na mobilidade urbana, no valor de localização, na alteração do uso do solo, nos padrões de circulação viária, etc. Essas reações dinâmicas com a interação entre elementos variados e estritamente interligados caracteriza um sistema.

Para HALL & FAGEN (1956) um sistema é um conjunto de objetos com relações entre eles e entre seus atributos. Dentro deste conceito ainda definem o que são os 'objetos' e os 'atributos' e as relações. Os objetos seriam as partes ou componentes do sistema, ilimitados em sua variedade, são objetos abstratos de admitida validade, como variáveis matemáticas, equações, regras, leis e processos. Quanto aos atributos, estes seriam as propriedades dos objetos. Finalmente as relações são o que enlaçam o sistema em seu conjunto.

Um sistema urbano, representado abstratamente como um processo de decisão envolve uma infinidade de agentes individuais. Cada um deles que promova transformações urbanas discretas, interage com os demais e com isso contribui para a evolução do sistema. Porém, mesmo após muita simplificação, os agentes sobre o sistema ainda seriam muitos e mesmo que cada um agisse segundo lógicas próprias, um sistema assim concebido só poderia ser representado através de um conjunto de equações interligadas (fig. 3.1), ou através de uma representação algorítmica (fig. 3.2) que reproduza a complexidade das relações internas desse sistema. A forma com que estão inter-relacionados os objetos e/ou elementos, define a sua estrutura.

Do exposto, um sistema urbano pode ser visto como um grupo de elementos (sub-sistemas) interagindo entre si através de mecanismos sócio-econômicos e espaciais.

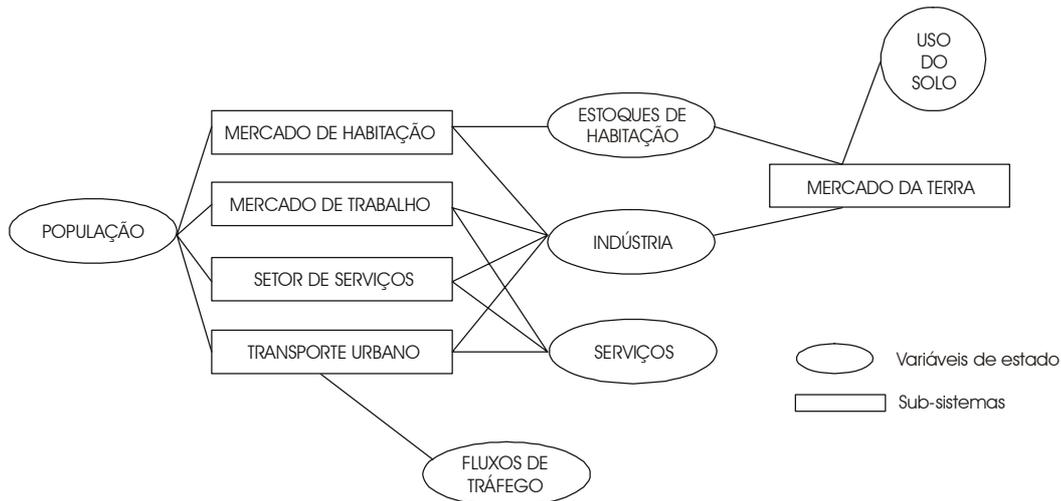


Figura 3.1. Principais sub-sistemas e variáveis de estado de um sistema urbano e suas inter-relações. FONTE: Bertuglia et al. (1987)

Segundo o enfoque sistêmico a cidade é concebida como conjunto, o espaço público e a forma construída como objetos, o uso do solo e as atividades como atributos e as interações entre esses elementos são produto das relações sócio-econômicas, políticas e culturais que transformam gradativamente o espaço.

Para ECHENIQUE (1975) o *estado* de um sistema é definido como o valor dos elementos e suas relações em um determinado momento do tempo, enquanto que o *comportamento* é a forma como esse sistema reage frente a um estímulo determinado e este depende de sua *estrutura* e *estado*.

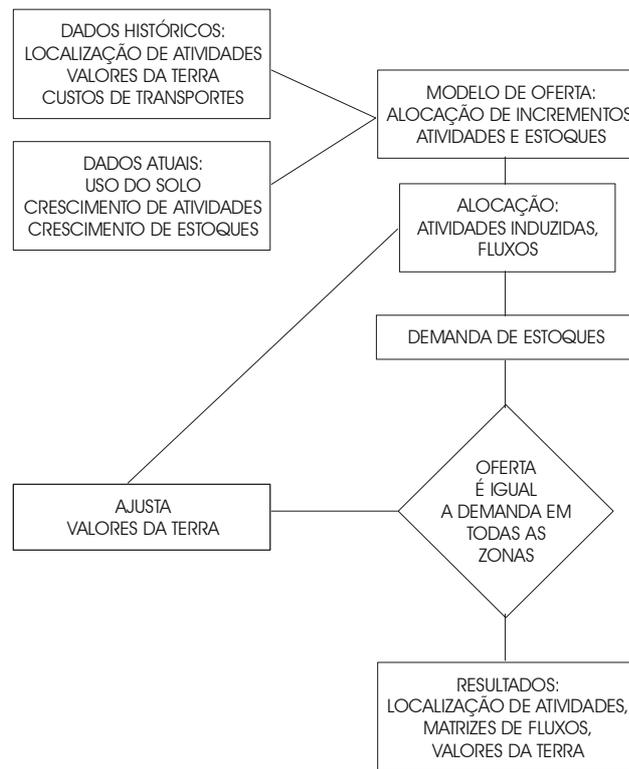


Figura 3.2.Representação diagramática do sistema urbano. FONTE: La Barra (1990)

Geralmente a *estrutura* de um sistema se mantém constante, ao contrário do seu *estado*, que é variável. A investigação urbana parte desse pressuposto e, através da definição da *estrutura* do sistema e pela aplicação a casos específicos, determina o *estado* do sistema. O processo para determinar este *estado* é chamado de *calibração*, que consiste em buscar o valor dos parâmetros constantes que definem a magnitude das relações em um caso específico. Uma vez encontrado esses valores é possível manipular o *estado* pela variação dos elementos exógenos - de entrada - para observar o *comportamento* do sistema diante desse estímulo, através das mudanças nos elementos endógenos que geram um novo estado (ECHENIQUE, 1975).

As figuras 3.1 e 3.2 explicam dois possíveis sistemas de simulação da dinâmica urbana, o primeiro sob a forma de ligações orgânica entre diferentes subsistemas, o segundo sob a forma de um fluxograma algoritmo. Entretanto, a concepção da cidade como um sistema é apenas o primeiro passo para um processo de avaliação de impactos. Para compreendê-la, é necessário também representá-la e para isso faz-se uso dos modelos urbanos.

3.2. MODELOS URBANOS

Modelos podem ser vistos como representações simplificadas da realidade em que o número de elementos e atributos (grupo de variáveis) é limitado de modo a evidenciar melhor as relações entre eles.

Para ECHENIQUE (1975) “o propósito fundamental de um modelo é promover um quadro simplificado e inteligível da realidade com a finalidade de compreendê-la melhor”.

Adota o pressuposto de que a realidade pode ser conhecida por meio de processos de observação e abstração, e que esses processos são subjetivos ao investigador à medida que esta é observada segundo certas intenções e de acordo com seus próprios sentidos para representá-la. “Isto leva à suposição de que existe uma única realidade total e intrínseca e uma pluralidade de realidades parciais e extrínsecas, que dependem de cada observador e de suas intenções”.

Em adição ao exposto acima, LA BARRA (1989) relata:

Referencial Teórico-Metodológico

“O papel do planejador é estabelecer correspondências entre o espaço urbano e o ambiente social que nele interage, objetivando uma simplificação e operacionalização da realidade através dos modelos que devem representar os aspectos reais em seus mais significantes aspectos, estes são intermediários entre teoria e realidade”.

Em sua concepção, os modelos são parte de um processo global de planejamento, conforme ilustra a Figura 3.3.

Portanto a modelagem urbana constitui recurso metodológico capaz de conhecer e operar com a realidade urbana de forma sistemática, através da análise e do experimento, auxiliando os planejadores a descrever o passado, o presente e a explorar situações urbanas futuras, o que tem apresentado bons resultados práticos à análise e intervenção na cidade.

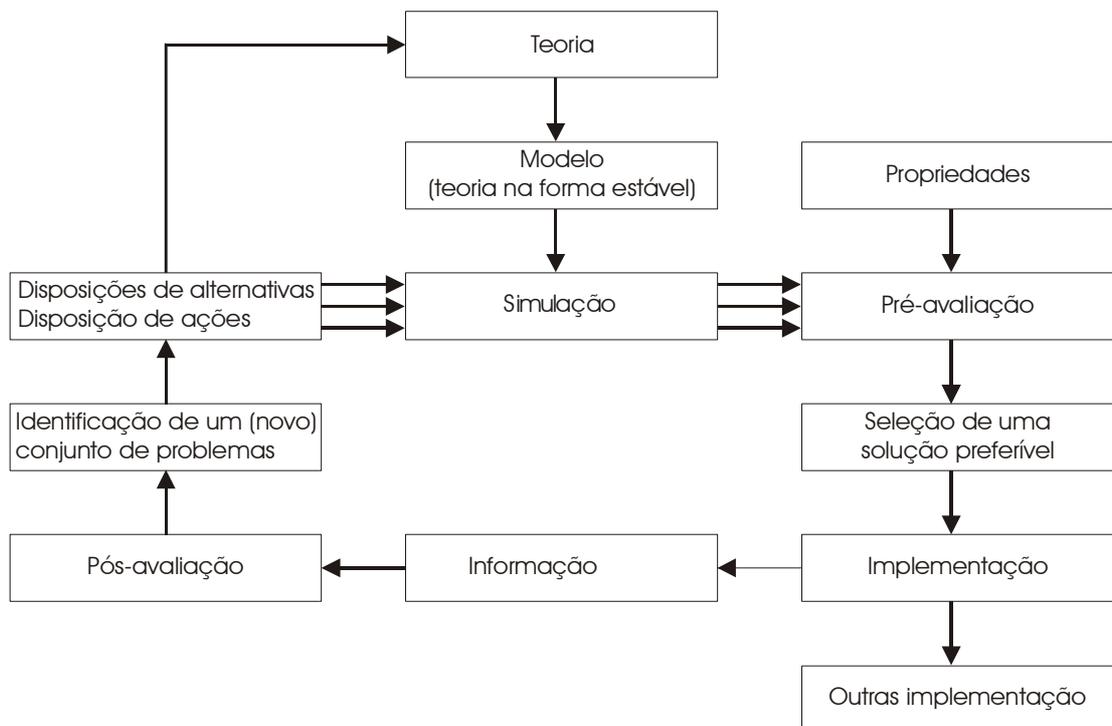


Figura 3.3.O sistema de planejamento. FONTE: La Barra (1989)

BIGMAN & REVELLE (1979) apontam os modelos dinâmicos de localização como mais eficientes em incorporar objetivos de longo prazo, ou seja, podem refletir as interdependências sistêmicas em um sistema urbano e conseqüentemente estarem baseados em teorias de interação espacial.

De qualquer modo, modelos estáticos podem também ser úteis quando os objetivos de longo prazo são expressos em termos de coberturas exigidas, ou seja, objetivos bem delimitados.

Os modelos urbanos dinâmicos buscam simular o desenvolvimento urbano, como por exemplo, a alocação de novas atividades e de novos estoques, crescimento de fluxos, interdependências, entre outros a partir do controle de algumas variáveis-chave e algumas relações fundamentais entre elas (KRAFTA, 1997).

Desde que as variáveis sejam convergentes com os aspectos da realidade urbana que se pretende investigar com um sistema de avaliação de impactos, os resultados das simulações gerariam informação para proceder-se a avaliação de efeitos futuros.

3.2.1. MODELOS CONFIGURACIONAIS

Os Modelos designados 'configuracionais' tem sua base conceitual fundamentada no estudo da forma e/ou da morfologia urbana. Esse enfoque de análise compreende o estudo urbano como um processo em que o espaço ao

mesmo tempo que sintetiza através da forma as transformações na estrutura social de uma comunidade a longo prazo, interage diretamente com o comportamento dos usuários a curto prazo.

Essa seção se ocupa da exposição dos Modelos Configuracionais: base conceitual, incorporação de variáveis e métodos de legitimação. Será abordado de forma genérica, a teoria da Sintaxe Espacial (HILLIER, 1984) e algumas considerações feitas à essa teoria e, posteriormente, uma revisão dos conceitos de Centralidade, cujos pressupostos fundamentam o Modelo de Potencial/Centralidade (KRAFTA, 1994), o qual constitui o instrumento adotado para a avaliação de desempenho de equipamentos urbanos de ensino nesta pesquisa.

3.2.1.1. SINTAXE ESPACIAL

HILLIER (1984) sustenta que a forma da malha urbana por si só induz padrões de uso dos espaços. As propriedades primárias da malha privilegiariam determinados espaços em detrimento de outros sendo capazes de orientar os deslocamentos e hierarquizar percursos. Atribui ao espaço público as propriedades de gerar e canalizar o movimento e determinar a distribuição e a localização de atividades.

Adota o conceito de “movimento natural” (padrão de movimento produzido pela configuração) e considera uma única variável - o espaço público. Dessa forma, qualifica o sistema viário como determinante na estrutura

espacial, negligenciando, entretanto, a estrutura urbana como relacionada a um contexto dinâmico.

A figura 3.4 descreve que a configuração (C) influencia tanto os atratores (A), quanto o movimento (M). Indica ainda que esses elementos não a influenciam, embora haja influência mútua entre ambos.

Para o autor o termo “configuração” refere-se exclusivamente ao espaço público aberto, ou seja, ao sistema viário. Nesse sentido, o movimento ao ser influenciado pela configuração estabelece a preferência de uso dos espaços pela lógica do menor caminho (legitimação social ao uso do espaço), independentemente da forma edificada e das atividades nela contidas.

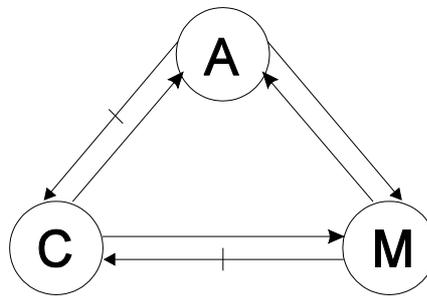


Figura 3.4. Relações entre configuração, atratores e movimento. FONTE: Hillier (1993)

Os espaços urbanos e suas propriedades são descritos por HILLIER (1984) a partir de duas dimensões: a convexidade e a linearidade. A primeira refere-se à organização local de sistemas espaciais, às áreas de domínio dos habitantes e carrega a noção de fixação. A segunda diz respeito à organização global, ao domínio espacial por parte dos estranhos ao sistema e carrega a noção de movimento.

A interface entre as duas dimensões (local/global) define as relações entre os dois tipos de domínio espacial, ou seja, habitantes e estranhos (RIGATTI, 1993). Nesse sentido, a rua é simultaneamente lugar e passagem.

Na operacionalização do modelo HILLIER (1984) introduz duas alterações no conceito de acessibilidade: substitui a medida métrica pela topológica (conectividade) e incorpora o conceito de axialidade para a descrição dos espaços públicos e procede a análise da estrutura espacial como um sistema de relações sintáticas. Isso significa analisar as relações em termo das propriedades básicas de simetria/assimetria e distributividade/não distributividade, considerando as conectividades e adjacências da malha urbana.

A axialidade é a dimensão longitudinal do sistema de espaços públicos (HILLIER & HANSON, 1994). É descrita por meio de um mapa axial, ou seja, a redução do sistema viário urbano em um número de linhas retas e de maior comprimento que possa ser desenhado no interior dos limites de um espaço público (linha axial).

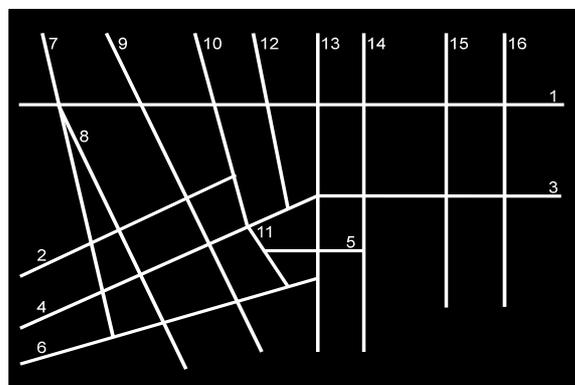


Figura 3.5. Representação do espaço urbano por um mapa axial. FONTE: Krafta (1991)

A mensuração dos graus de assimetria descreve uma hierarquização dos espaços urbanos quanto à sua tendência de integração ou segregação na totalidade do sistema. Da mesma forma, a medida de distributividade resulta na hierarquização dos espaços quanto ao grau de controle sobre os mesmos. Enquanto a integração é uma medida global, o controle é uma medida essencialmente local.

Os espaços com maior grau de simetria são aqueles mais integrados no sistema, enquanto que os espaços com maior assimetria são os mais segregados. Isso tem repercussões sobre a possibilidade de apropriação e uso dos espaços.

Portanto, a acessibilidade, denominada como *assimetria*, descreve aspectos configuracionais através das relações entre a apropriação do espaço e o movimento de pedestres.

Alguns estudos utilizaram-se de refinamentos desse método para analisar o ambiente urbano, seja pela comparação com outros aspectos comportamentais (AGUIAR, 1991) ou pela incorporação de novas variáveis (TEKLENBURG et al., 1992).

TEKLENBURG et al. (1992) questionam ainda a validade das inferências sociais apontadas pela Sintaxe. A crítica é feita a partir da premissa de que a estrutura morfológica do ambiente construído pelo homem é uma expressão de

sua sociedade, descrita como um conjunto formado pelo comportamento humano, estrutura e eventos sociais.

Nesse contexto, a crítica feita à Sintaxe Espacial compreende que a teoria baseia-se na expressão da qualidade urbana através da distância e, portanto, não está diretamente articulada com a morfologia urbana. A Sintaxe Espacial considera a existência de diferentes formas de análises morfológicas de áreas urbanas relacionadas às distâncias (*nível global de integração, nível local de integração e integração x segregação*) e sustenta que porções urbanas apresentam o mesmo nível de integração que a sua totalidade.

Entretanto, essas análises desenvolvem-se em escalas diferenciadas que são sensíveis ao tamanho total da área (referente ao nível global) e a escolha de fronteiras (no caso do nível local e/ou segregação x integração). Diferentes níveis de integração são associados à diferentes inferências sociais, ou seja, a teoria compreende um processo de “adaptação da escala” urbana.

3.2.1.2. CENTRALIDADE

A hipótese fundamental da centralidade é que a estrutura física e social do espaço tem uma relação bidirecional, na qual, a configuração conforma a apropriação do espaço e o sistema de atividades imputa aos espaços um valor social cumulativo. Esse valor é gerado através do uso diferencial do espaço. A intensidade e continuidade das atividades urbanas, a qual é distribuída diferencialmente neste espaço, é a cada instante, resultante da configuração espacial e, além disso, causa para um novo desenvolvimento espacial.

Esses pressupostos contribuíram na elaboração do modelo Potencial – Centralidade (KRAFTA, 1994). O modelo considera como variáveis o espaço público, a forma edificada e as atividades. A acessibilidade do sistema urbano é calculada segundo a centralidade intervalar referida acima. Analisa a estrutura espacial urbana fundamentando-se nos seguintes princípios:

- a) uma dada configuração espacial (espaços públicos + recurso edificado) condiciona fortemente a distribuição de atividades, conseqüentemente, o padrão de movimento de forma imediata;
- b) padrões de apropriação (distribuição de atividades e movimentos), ao gerar demandas e criar valores, influenciam a longo prazo a transformação da configuração espacial;
- c) as forças que conduzem à transformação, geradas pela apropriação do espaço, materializam-se na forma de uma tensão entre sítio (valor crescente) e edifício (valor decrescente) e;
- d) a tensão entre cada sítio e sua edificação é informada pela condição dos demais sítios do sistema, resultando em um desenvolvimento desigual.

Os princípios acima descrevem dois momentos do modelo. Um primeiro, estático (descrição de estado) - descreve a diferenciação associada a padrões de uso e um segundo momento dinâmico (simulação de processo) que reproduz o padrão de mudança espacial associado a valores referenciados pelo uso.

As premissas a e b referem-se ao modelo estático, denominado de Centralidade, que se constitui como um parâmetro descritivo da diferenciação espacial do sistema por combinar características espaciais com relações virtuais dos componentes urbanos com o intuito de gerar uma descrição morfológica do espaço em um sistema urbano.

O modelo de Centralidade supõe que a estrutura física interage com a estrutura social, onde em primeira instância, a configuração molda a apropriação do espaço e, posteriormente, o sistema de atividades atribui aos espaços um valor social cumulativo através dos fluxos. Conseqüentemente, os espaços com alto grau de desenvolvimento (intensidade de usos) são aqueles com altos valores de centralidade e descrevem, dessa forma, feições espaciais como privilégios locacionais, concentração de facilidades, entre outras.

Dessa forma, a centralidade ao identificar a intensidade e continuidade da atividade urbana, distribuída diferencialmente sobre o espaço, é a cada momento um resultado da configuração espacial e, além desse momento, uma causa para um novo desenvolvimento espacial. Possibilita, portanto, não apenas a identificação do estado atual de uma configuração, como também, o estudo de possíveis estados futuros alternativos. A medida de Centralidade reproduz a lógica do processo de alteração urbana. As premissas c e d indicam a descrição do *potencial* de mudança de uma dada configuração e o caráter dinâmico do Modelo de Potencial que possibilita o desenvolvimento de sistemas de simulação espacial.

Na Centralidade a idéia norteadora é de que cada unidade de forma construída é alcançada por qualquer outra unidade de forma construída através de uma sequência de espaços públicos, os espaços públicos estão no caminho entre cada par de forma construída e são então centrais em relação a eles. Num sistema dado o modelo assume que, devido a multiplicidade de caminhos entre cada par, alguns espaços públicos são mais centrais que outros. A segunda idéia é a indissolubilidade entre forma construída e espaço público, uma vez que uma tensão é criada entre forma construída e canalizada através dos espaços públicos. Sem forma construída nenhuma tensão é gerada e conseqüentemente nenhuma tensão é distribuída sem espaços públicos.

Dois componentes básicos do sistema sendo considerados - forma construída e espaço público - e uma relação fundamental entre eles, a adjacência, tal sistema é passível de representação em uma grafo urbano (fig. 3.6) onde cada ponto é uma unidade de espaço (construído ou aberto) e cada margem é uma adjacência.

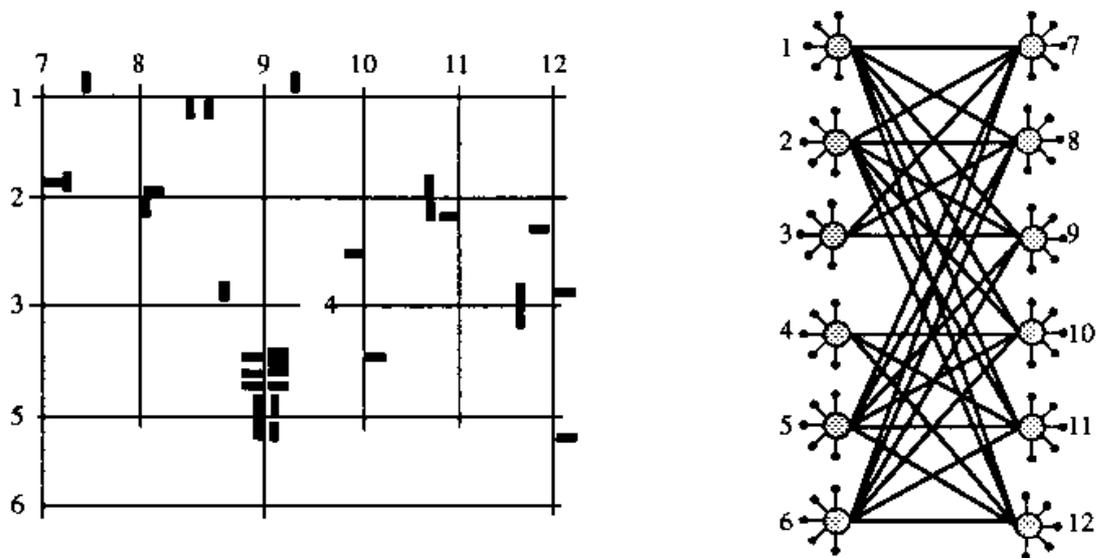


Figura 3.6. Construção de um grafo urbano expressando o alcance do esquema para mapas urbanos usuais. Cada círculo vazio representa um espaço público, outros pontos

representam uma unidade de forma construída e cada posição de borda uma adjacência.

FONTE: Krafta (1996)

O grafo é assim explicado:

a) Todos os caminhos mais curtos entre todos os pares possíveis de unidades de forma construída serão identificados e determinados topologicamente, isto é, os espaços entre pares de forma construída são contados como “passos”, independentemente de seu comprimento. O caminho mais curto entre duas unidades de forma construída será aquele com menor número de passos;

b) Para cada espaço que estiver no caminho mais curto entre cada par de unidades de forma construída, um peso é designado para representar seu papel de influência no alcance de um para o outro;

c) Concentrando todos os pesos para cada espaço e para todos os pares de unidade de forma construída processados, o resultado mostra a centralidade relativa de todos os espaços do sistema, ou seja, são mais centrais aqueles espaços que caírem mais vezes no(s) caminho(s) mais curto(s) entre cada par de unidade de forma construída.

O autor então observa que os indicadores de centralidade espacial podem ser vistos como uma primeira ligação entre os diferentes grupos de modelos, onde juntos estejam contemplados a malha urbana e as particularidades da forma construída e de acordo com isso propõe uma nova medida, denominada Convergência Espacial Urbana.

3.2.1.3. OPORTUNIDADE ESPACIAL E A MEDIDA DE CONVERGÊNCIA URBANA

Entre os modelos de interação espacial, ou seja, aqueles que descrevem o fluxo entre pessoas ou mercadorias de uma origem i para um destino j são bastante conhecidos e teoricamente bem fundamentados aqueles modelos de oportunidade espacial.

Modelos de oportunidade espacial estão baseados na acessibilidade qualificada de determinadas populações a determinadas facilidades, ambas definidas espacialmente.

Para a determinação da oportunidade espacial de uma zona residencial ao conjunto de facilidades ofertadas no sistema é antes necessário que se defina a população da área segundo a qualificação, a característica da facilidade ofertada e ainda um fator de impedimento. Esses modelos têm sido largamente utilizados para determinar a oportunidade espacial de áreas residenciais em relação a ofertas de serviços.

Segundo KRAFTA (1997) diferente da oferta de empregos, onde o preenchimento de uma vaga a elimina da oferta; na oferta de serviços, haveria necessidade de adaptar o modelo de forma que pudesse tratar competitivamente a oportunidade espacial ao serviço.

Refinamentos à concepção original dos modelos de oportunidade espacial foram estabelecidas por ARENTZE et al. (1994) com o conceito de viagem multiparadas. Nesse conceito, diferentemente daquele admitido pelo

modelo original, consumidores realizam viagens de compras complexas, ou seja, definidas as oportunidades espaciais de uma localização específica da demanda, pode-se verificar as oportunidades de realizar ganhos relativos aos custos envolvidos em alcançar essas oportunidades a partir daquela localização (KOENIG, 1980). Isto é medido pelo cálculo dos custos para alcançar um nível suficiente de oportunidades. Mais especificamente é determinada a expectativa de obter o menor custo com uma alta probabilidade de sucesso de uma demanda qualquer a partir de uma específica localização residencial.

A probabilidade de uma facilidade específica satisfazer qualquer demanda depende da variedade de oferta de serviços para aquela facilidade. Conhecida a variedade da oferta, é possível estimar a probabilidade de sucesso relativo àquela facilidade. Por exemplo, baseado no total de andares de lojas de roupas em um shopping center, a probabilidade de sucesso na satisfação da demanda por roupas neste centro pode ser estimada. Alternativamente, a estimativa pode ser baseada sobre o número de lojas complementares ou algum outro indicador da variedade da oferta. Desta forma, assume-se que neste ponto há uma conexão entre a variedade da oferta e a probabilidade de sucesso e que uma função pode ser encontrada para expressar este relacionamento.

Para os autores, o deslocamento em série ocorre quando uma compra fracassa em um destino. Neste caso, o deslocamento continua para um outro destino onde o tipo de serviço demandado é fornecido. Se a compra também falha no segundo destino, então a viagem é novamente alongada. Esta série de

viagens continua até a compra pretendida ser realizada. A probabilidade de sucesso em um próximo destino da oferta não depende do padrão de paradas na viagem. Porém, a probabilidade de sucesso de uma localização, a qual já foi visitada durante alguma viagem, é considerada zero. Finalmente, a hipótese formulada de que a probabilidade de sucesso associada a um certo ponto de oferta é independente se as compras durante a matriz de viagens para uma localização tenha sido bem sucedida.

Dada a localização dos pontos de oferta e fixadas as probabilidades de sucesso, é possível construir para cada ponto de demanda uma série de deslocamentos que tem uma alta (aproximadamente 1) probabilidade de sucesso. A partir deste grupo de séries de viagens de múltiplas paradas estatisticamente consideradas como ótima, aquela com uma baixa expectativa de custos, pode ser selecionada. Os custos desta viagem ótima indicam as oportunidades espaciais disponíveis de uma relativa localização de demanda.

Uma importante falha nesses indicadores é sua simplificação subordinada à hipótese de como as pessoas se deslocam. Apenas viagens com origem na residência até o destino são consideradas, embora uma série consecutiva de destinações no deslocamento sejam ignorados (BEM AKIVA and LERMAN, 1979). Quando a conduta de uma série de viagens encadeadas é considerada, não apenas é relevante a localização dos pontos de oferta em relação aos pontos de demanda, como também a relação entre cada um dos primeiros. Nesse caso, os custos para alcançar um certo nível de oportunidade decresce quando os pontos de oferta estão geograficamente concentrados. Isto é ilustrado pelas duas configurações de sistemas de facilidades na figura 3.7. O

número de oportunidades com uma faixa de custo específico em A e B é o mesmo. Consequentemente, medidas normalmente utilizadas não diferenciariam essas duas configurações. Enquanto o consumidor, no ponto B tem um alto grau de benefícios a partir da combinação das facilidades em um simples deslocamento, o mesmo não se verifica para os consumidores em A, onde esses deslocamentos são dificultados pela dispersão dos pontos de oferta.

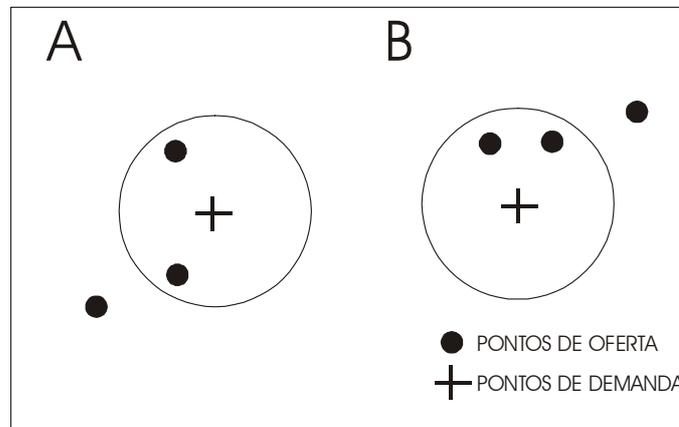


Figura 3.7. Duas configurações de sistemas de facilidades. FONTE: ARENTZE et al. (1994)

Um grande número de estudos empíricos demonstram que os consumidores fazem freqüentemente deslocamentos de múltiplas paradas (THILL & THOMAS, 1987). Uma medida de oportunidade espacial poderia, desta forma, ser sensível para a estrutura espacial da oferta.

Um outro obstáculo em relação as medidas correntes é que não são consideradas a disputa de oportunidades sobre níveis particulares dos pontos de oferta. Contudo, é óbvio que o nível de oportunidade aumenta quando, a

variedade dos pontos de oferta de serviços aumenta. Uma medida adequada de oportunidade deveria incorporar este fator.

Nesse ponto reside a questão que envolve a determinação do nível de apropriação da oportunidade como condição para medir os custos de deslocamento ou, pelo contrário, em determinar o nível de custos criteriosamente apropriados para poder medir o nível de oportunidades. BREHENEY (1978), ressalta isso afirmando que critérios objetivos para compor os níveis para esses parâmetros são deficientes, embora eles afetem seriamente os resultados da mensuração

Finalmente, a hipótese formulada de que a probabilidade associada a um certo ponto de oferta é independente do sucesso das compras realizadas durante a matriz de viagens para uma localização.

O método acima especificado, não deve ser interpretado como um modelo de comportamento de deslocamento de consumidores. O deslocamento ideal é construído não para refletir o comportamento atual, mas para indicar um mínimo custo possível como um indicador de oportunidades espaciais.

Na tentativa de utilizar o conhecimento produzido pelos estudos dos sistemas urbanos, para a construção de modelos capazes de descrever as propriedades morfológicas da forma urbana e medir seu desempenho de um modo sistemático e operacional, KRAFTA (1991) relata sua experiência em incorporar esses modelos ao processo de projeto como efetivos instrumentos

analíticos. Apresenta a medida de diferenciação morfológica obtida através de modelos baseados na centralidade, que descreve e mede essa diferenciação.

Diferenciação morfológica pode ser conceituada como a distribuição das formas construídas e espaços públicos abertos. O espaço, reduzido a poucas categorias apresenta níveis variados de conectividade gerando organizações espaciais diferenciais.

O autor então observa que os indicadores de centralidade espacial podem ser vistos como uma primeira ligação entre os diferentes grupos de modelos, onde juntos estejam contemplados a malha urbana e as particularidades da forma construída e de acordo com isso propõe uma nova medida, denominada Convergência Espacial.

A medida de Convergência Espacial constitui uma particularidade da Centralidade Espacial. Para a Centralidade Espacial, cada unidade de forma construída é alcançada por qualquer outra unidade de forma construída pela seqüência de espaços públicos. Os espaços públicos, existentes no caminho entre cada par de unidades de forma construída, são centrais em relação a eles.

Na Convergência Espacial as unidades de forma construída são distinguidas por sua natureza de demanda/oferta, assim como pela atratividade que cada uma dessas atividades alcança no sistema urbano, com o objetivo identificar os pontos de oferta mais centrais por sua posição relativa aos pontos de demanda e seus atributos de tamanho, tipo, etc.

Desse modo, pode-se identificar quais os pontos no sistema são convergentes; classificando-os em relação as suas oportunidades espaciais os pontos de demanda e identificando novos potenciais de oferta, isto é, aqueles pontos de demanda que por sua posição relativa, tenham privilégios espaciais potencialmente qualificados para pontos de oferta.

Neste sentido, a modelagem urbana, compreendida como um instrumento de relevante importância no auxílio da simplificação da realidade, parece suprir as carências de fatores geográficos nas medidas de desempenho de facilidades públicas, mais especificamente de equipamentos escolares.

A seção seguinte trata de expor a implementação de uma metodologia capaz de avaliar o desempenho desses equipamentos através da adaptação de um modelo de oportunidade espacial utilizando a medida de convergência espacial urbana.

3.3. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E MODELAGEM URBANA - IMPLEMENTAÇÃO

A introdução de variáveis físicas, sociais e econômicas podem ser agregadas a modelos configuracionais na busca de formar um quadro demonstrativo do desempenho de equipamentos escolares na área de estudo.

A medida de convergência proposta por KRAFTA(1996) estabelece a relação entre a alocação da demanda e da oferta no sistema urbano local, baseado na descrição detalhada da configuração espacial e da abordagem probabilística para a escolha do usuário. Convergência Espacial é definida pelo autor, como uma forma particular da Centralidade.

Para a Convergência Espacial, conforme salientado anteriormente, cada unidade de forma construída é distinguida das outras por sua natureza de demanda/oferta (residencial/serviço), assim como também pela atratividade que cada uma dessas atividade alcança no sistema.

Desta forma, cada ponto do grafo urbano (fig.3.8), que representa uma unidade de forma construída, é nomeado como origem ou destino. A partir disso, ocorre uma redução na escolha dos pares possíveis para os quais os caminhos mínimos são determinados. Esse procedimento objetiva:

- a) identificar quais os pontos de oferta são mais centrais em relação aos pontos de demanda;
- b) verificar a acessibilidade relativa para localização - como pontos de oferta aos pontos de demanda classificados em relação as sua oportunidades espaciais;

c) avaliar privilégios espaciais para a identificação de novos pontos de oferta por sua localização espacial.

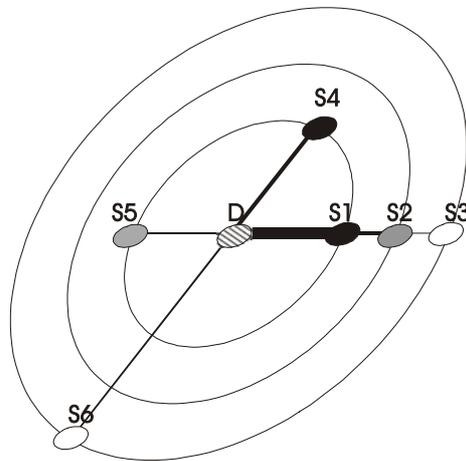


figura 3.8. Representação gráfica da hierarquia dos pontos de oferta baseados na distância de localização das demandas e no relacionamento da posição relativa de outras localizações de oferta. (FONTE: Krafta, 1996)

A determinação do alcance é feita de cada ponto de demanda para cada ponto de oferta, com a identificação de todos os caminhos mais curtos. Este procedimento difere do usual no cálculo da Centralidade pelo fato de que os pontos são nomeados e o alcance é considerado apenas dos pontos de demanda aos pontos de oferta.

O modelo assume que cada unidade de forma construída tem uma só atividade.

Para a atividade residencial (demanda) é atribuído o índice de atratividade “zero”. Esse parâmetro O parâmetro atribuído a atividade

residencial (zero), significa o ponto de origem do sistema, pois as residências atividade se dão as relações entre a oferta e a demanda. Portanto, é coerente que seja atribuído o valor mínimo a esta atividade esta é considerada como geradora dos deslocamentos.

Para a atividade de serviço (oferta) a atratividade será parametrizada por atributos indicadores do tamanho, tipo e qualidade do serviço. Esses parâmetros visam orientar o relacionamento entre os pontos de oferta e de demanda, como também formar agrupamentos espaciais de atividades de oferta. Cabe ressaltar que como em ARENTZE et al. (1992), a satisfação da demanda é uma função probabilística do tamanho e variedade dos pontos de oferta.

A articulação entre um ponto de demanda 'i' e um ponto de oferta 'j' é mediada pelo alcance de 'j' para 'i'. A eventual presença de outros pontos de oferta no caminho mais curto entre eles, da mesma maneira, é mediado pelo tamanho e variedade dos pontos de oferta. Assim, segundo KRAFTA (1996) a distância enfraquece o relacionamento funcional entre 'i' e 'j', da mesma forma que a eventual ocorrência de outros pontos de oferta no caminho mais curto entre eles.

A figura 3.9 ilustra a construção do grafo urbano admitido pelo modelo. Os primeiros dois (a) e (b) são os pares de pontos processados; o terceiro (c) está relacionado a todos os outros pontos que compõem os caminhos mais curtos.

O primeiro passo é o processamento da alcançabilidade do sistema pela identificação de todos os possíveis pares de pontos de demanda ou de oferta, determinando os caminhos curtos entre eles e listando os espaços pertencentes a esses caminhos.

O segundo passo é relatar os pesos atribuídos. Diferentemente do cálculo para a centralidade, no qual uma unidade de peso é distribuída a todos os pares de unidade de forma construída e que cada espaço pertencente aos caminhos mínimos entre cada par, obtém uma fração desta unidade, para o cálculo da convergência espacial duas especificações são introduzidas. Primeiro, como cada ponto de oferta tem *status* diferente, a unidade de peso não é dividida sobre espaços, mas é uma figura refletindo o tamanho e a variedade do ponto de oferta. Segundo, tal atribuição é designada para cada *status* dos pontos de “origem”, “destino” e “ligação”.

O terceiro passo implica na contagem seletiva de todas as figuras de *status* creditadas aos espaços no processo de descrição.

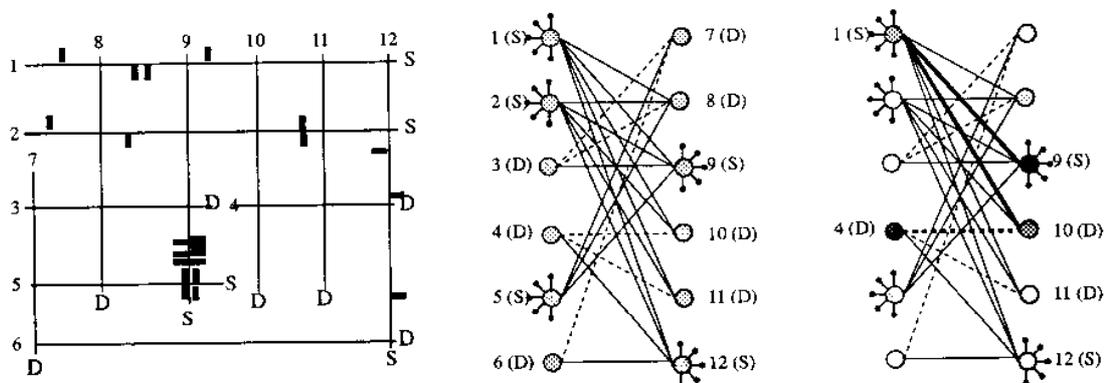


Figura 3.9. Do mapa urbano (esq) um grafo urbano é construído (centro) no qual os espaços são nomeados como demanda e oferta. Um terceiro grafo (dir) apresenta, por um par selecionado aleatoriamente pontos de oferta-demanda, os status dos pontos diversos (origem, destino e ligações), como também os privilégios dos pontos de oferta derivados de sua centralidade. FONTE: Krafta (1996)

Apresentado como instrumento de suporte à decisão a medida de convergência espacial dá avaliação sistemática de situações urbanas, bem como uma performance esperada de situações virtuais do ponto de vista da distribuição de facilidades urbanas em relação a áreas residenciais.

A metodologia utilizada no presente estudo baseou-se, além do já exposto, na implementação do Modelo de Oportunidade Espacial, através da medida de Convergência Espacial Urbana.

O algoritmo abaixo (fig 3.10) apresenta como as variáveis são introduzidas no modelo e os procedimentos para o cálculo da medida de convergência, oportunidade espacial e potencial.

Destaca-se que pelo algoritmo apresentado a convergência é atribuída a partir de uma descrição da realidade local realizada, inicialmente, a partir da representação axial da área e alocação das pontos de demanda (residências) e de ofertas(serviços), nas suas diversas especificações. No caso do presente estudo, a oferta é representada pelos estabelecimentos escolares. A partir da representação axial e das ofertas e demandas é estabelecida a matriz de conectividades e são atribuídos os “pesos” às variáveis oferta e demanda.

O passo seguinte compreende o processamento do modelo a partir da lista de conectividades e dos pesos atribuídos. Nesse processamento são identificados pares de pontos oferta-demanda; caminhos mínimos; coeficiente resultante dos pesos de pontos de oferta por números de espaços de caminhos

mínimos; resultados por ponto de demanda e por ponto de oferta, simultaneamente denominados de *SPOPPORT* e *CONVERG* e resultados de outros pontos de demanda que não tenham sido incorporados pelo modelo, mas que compreendem ligações no sistema, denominados de *LINKS*. Ao final desse processamento, é necessário avaliar se nenhum par de ponto foi deixado de ser considerado. Caso haja qualquer outro par, é necessário incluí-lo e repetir o procedimento. Caso todos os pontos tenham sido identificados e *executados* pelo modelo, faz-se o final do procedimento que consiste na listagem dos resultados de: todos os escores individuais de *SPOPPORT*, *CONVERG* e *LINKS*; do maior para o menor.

A parte seguinte, que apresenta uma implementação da metodologia proposta, descreve com maior propriedade os procedimentos adotados.

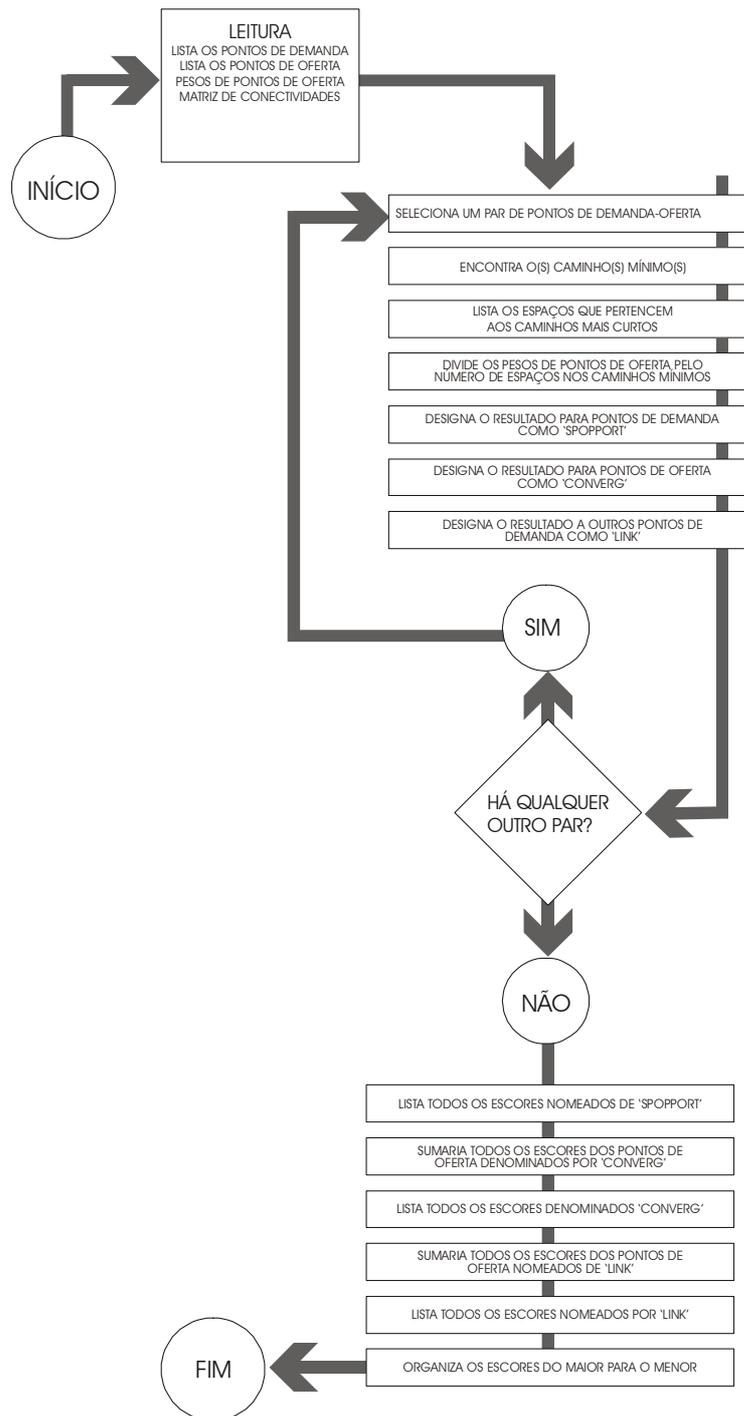


Figura 3.10. Ilustração do algoritmo do modelo. FONTE: KRAFTA (1996)

PARTE IV - SIMULAÇÃO: EQUIPAMENTOS DE ENSINO EM PORTO ALEGRE - RS

Para avaliar a aplicabilidade da metodologia proposta, foi realizado um estudo de simulação do sistema de equipamentos escolares, em área selecionada da cidade de Porto Alegre – RS.

A opção pela simulação se justifica na medida em que está atrelada aos dados disponíveis no momento da construção dos indicadores de desempenho descritos no item 3.4.

Um **programa experimental de computador** foi utilizado como ferramenta para a operacionalização desta pesquisa. O intuito foi de verificar se este programa responde aos propósitos iniciais deste trabalho, ou seja, se é adequado e até que ponto, como ferramenta para a modelagem urbana na obtenção de medidas representativas da relação entre a oferta e a demanda de equipamentos escolares.

Deste modo, a pesquisa aqui apresentada não quer ser conclusiva, mas sugerir possíveis adequações do programa experimental utilizado, no sentido de torna-lo explicativo das realidades simuladas.

As etapas desenvolvidas para as simulações consistiram em:

- a) Seleção da área de estudo para simulações;
- b) Seleção do segmento educacional a ser analisado e sua caracterização na área de estudo;
- c) Seleção do segmento populacional e sua caracterização na área de estudo;
- d) Processamento do modelo para a obtenção das medidas de oportunidade e convergência espacial;
- e) Estudos de simulação e;
- f) Análise comparativa dos resultados.

Pretende-se que os resultados obtidos permitam interagir com a realidade, sobre aspectos do sistema educacional do sistema urbano selecionado, no que tange a sensibilidade do modelo à alterações de variáveis locais, tanto da demanda e/ou da oferta de equipamentos escolares, como da configuração espacial urbana.

4.1. SELEÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

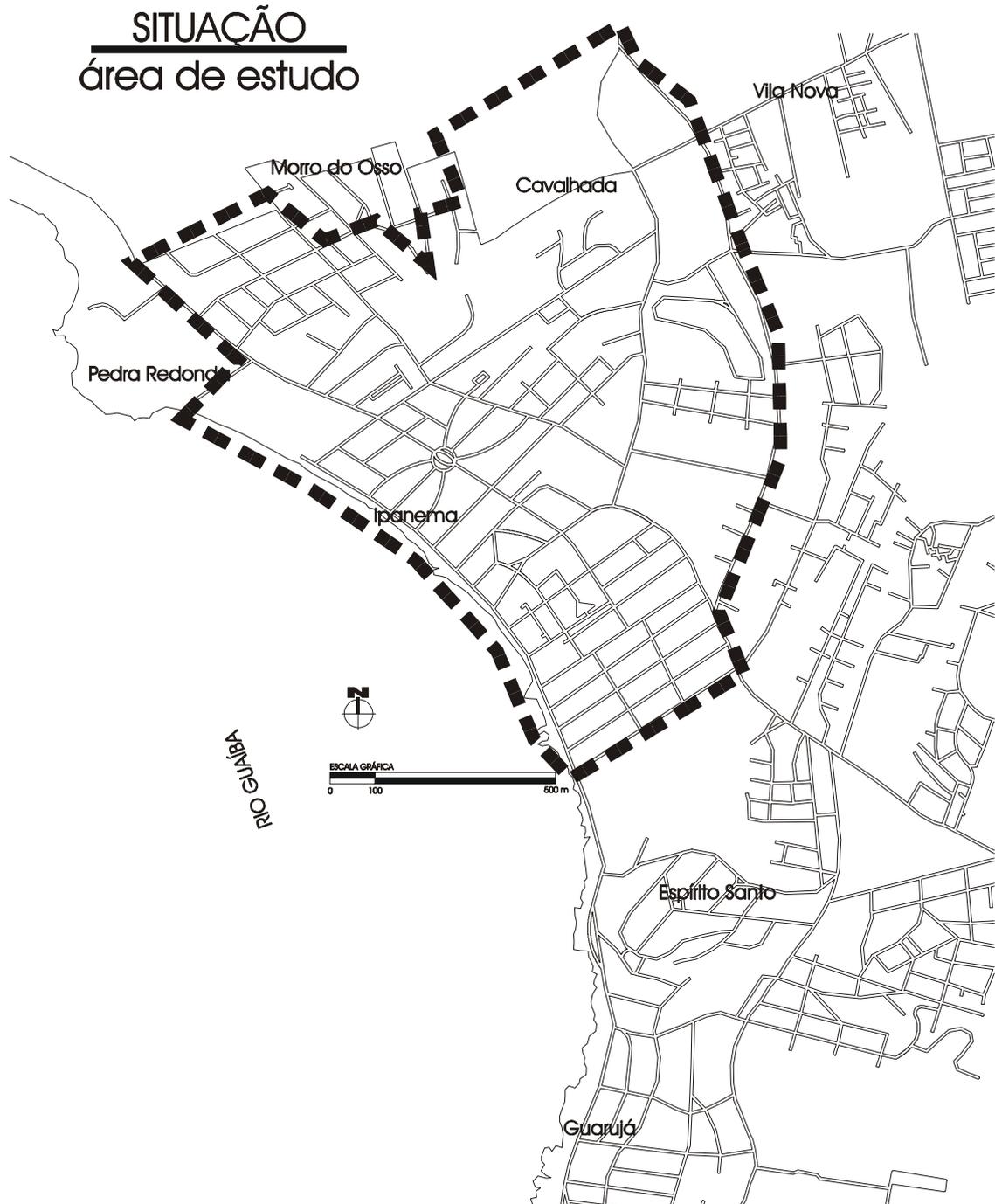


Figura 4.1. Mapa de situação da área de estudo

4.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área urbana selecionada para a pesquisa (Fig. 4.1.) compreende parcela dos bairros de Pedra Redonda, Morro do Osso, Cavalhada e Ipanema, na zona sul do Município de Porto Alegre, RS.

A seleção da área foi realizada levando em consideração as características configuracionais do sistema urbano local, bem como a possibilidade de obtenção dos dados necessários para a implementação da metodologia proposta.

Os bairros da Zona Sul da Porto alegre, e em especial, aqueles objetos desta pesquisa, oferecem um certo “isolamento espacial” do restante do sistema urbano, visto a topografia local e o número reduzido de vias de acesso.

Na delimitação desta área, uma das maiores preocupações foi a de selecionar um local que oferecesse poucas adjacências densamente habitadas, em termos de setores censitários, de maneira que a análise pudesse desconsiderar artificialmente interferências de outras partes da cidade no mesmo, procedimento adotado nesta pesquisa.

4.1.1.1. REPRESENTAÇÃO ESPACIAL

Foi adotada uma representação do espaço urbano da área de estudo em forma de grafo (fig. 4.2).

Esse espaço é representado de acordo com suas propriedades de axialidade. A axialidade é a dimensão longitudinal do sistema de espaços

públicos (HILLIER & HANSON, 1994). É descrita por meio de uma mapa axial – redução do sistema viário urbano em um número de linhas retas e de maior comprimento que possa ser desenhado no interior dos limites de um espaço público (linha axial). Em cada espaço ou trecho de espaço público, representado por uma linha axial do grafo, é inserido um ou mais de um valor de atributos de oferta e/ou demanda.



Figura 4.2. Mapa axial com a localização dos pontos de oferta

4.1.2. CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA

O segmento educacional selecionado para simulação é a rede de escolas públicas de competência administrativa estadual do ensino fundamental e médio, que compõe-se de quatro unidades na área de estudo. A distribuição espacial das unidades é apresentada na figura 4.2.

Uma vez selecionadas as escolas e apresentada a sua localização, define-se os atributos que representam características de cada unidade isoladamente, para o estudo comparativo entre elas. Pela relação estreita que estas características tem com a preferência do usuário no momento da escolha de onde e qual escola matricular-se, alguns deles foram preestabelecidos pelo autor. São eles:

- a) Modalidade de serviço a que cada unidade oferta;
- b) Localização, ou seja, em que linha axial a unidade está relacionada e;
- c) O número de vagas disponíveis segundo a área total das instalações.

O número de vagas disponíveis foi calculado à razão de 1,2 m² de área construída do prédio escolar por vaga. Em razão da deficiência de dados para todas as unidades do sistema analisado, alguns valores foram estimados para a operacionalização da pesquisa.

O quadro abaixo, sumaria a caracterização da oferta da área de estudo.

ESCOLA	MODALIDADE DE ENSINO	VAGAS	LINHA AXIAL
A	Fundamental (séries iniciais)	328	134
B	Fundamental (séries iniciais)	182	129
	Fundamental (séries finais)	182	129
C	Fundamental (séries iniciais)	277	111

Quadro 4.1. Caracterização e posição no sistema urbano dos pontos de oferta

4.1.3. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA

A demanda por serviços escolares já caracterizados por unidades e modalidade de ensino prestado, foi obtida a partir de dados censitários. No momento da formalização do modelo aplicado, apenas os dados secundários do censo de 1991 estavam disponíveis, e então, esses foram os utilizados.

Assim como para a operacionalização da pesquisa, alguns valores referentes à oferta de equipamentos de ensino foram estimados, também momento da caracterização da demanda, ocorreu tal necessidade.

O procedimento foi necessário, pois, o modelo adotado e já descrito no capítulo anterior, tem uma forma particular de receber dados de entrada, como por exemplo, somente números inteiros.

Estas foram as etapas para o processo de caracterização da demanda na área de estudo, que para cada setor censitário, em número de 16, componentes do sistema estudado pela pesquisa exigiu:

- a) Verificação do total de moradores em domicílio particular permanente;
- b) Verificação do nível de renda, organizado por faixas;

- c) Obtenção da participação no total de moradores em domicílio particular permanente em cada faixa de renda;
- d) Classificação, por faixa etária do total da população, potencialmente usuária dos serviços já caracterizados;
- e) Distribuição em cada faixa de usuários, já classificadas, do fator de referência obtido;
- f) Distribuição do número de usuários nas linhas axiais de cada setor censitário considerado.

Para este estudo, cujo objetivo não é analisar a qualidade do ensino prestado especificamente e sim o desempenho urbano de um sistema de equipamentos escolares, foi adotada a padronização dos usuários residentes em cada setor censitário considerado.

Os quadros abaixo, sumarizam a caracterização dos usuários potenciais à utilização dos serviços já caracterizados da área de estudo.

O primeiro apresenta a faixa etária e a potencial modalidade de ensino a que corresponde cada uma delas. O segundo faz a classificação por nível de renda média declarada.

USUÁRIO	FAIXA ETÁRIA	MODALIDADE DE ENSINO
1	De 4 a 9 anos	Fundamental (séries iniciais)
2	De 10 a 14 anos	Fundamental (séries finais)
3	De 15 a 19 anos	Ensino médio
4	De 20 a 24 anos	Ensino médio noturno

Quadro 4.2. Caracterização da demanda segundo faixa etária

FAIXA DE RENDA	DESCRIÇÃO
A	Mais de 15 salários mínimos
B	Mais de 5 até 15 salários mínimos
C	Até 5 salários mínimos
D	Sem rendimento ou sem declaração

Quadro 4.3. Caracterização da demanda segundo renda

Importa que se advirta que a utilização dos dados secundários do Censo (IBGE) na presente pesquisa, foram tomados apenas como referência para a obtenção dos *inputs* necessários para a operacionalização do modelo adotado.

Já foi anteriormente citado que, como mudanças sociais e econômicas, alvo principal do Censo, ocorrem de maneira mais fluída que as mudanças físicas na cidade, pode-se dizer que ainda não se dispõe de um dispositivo metodológico que consiga ao mesmo tempo, reorganizar os dados populacionais (sociais e econômicos) e sua distribuição no espaço com precisão e apuro.

SETORES CENSITÁRIOS

área de estudo

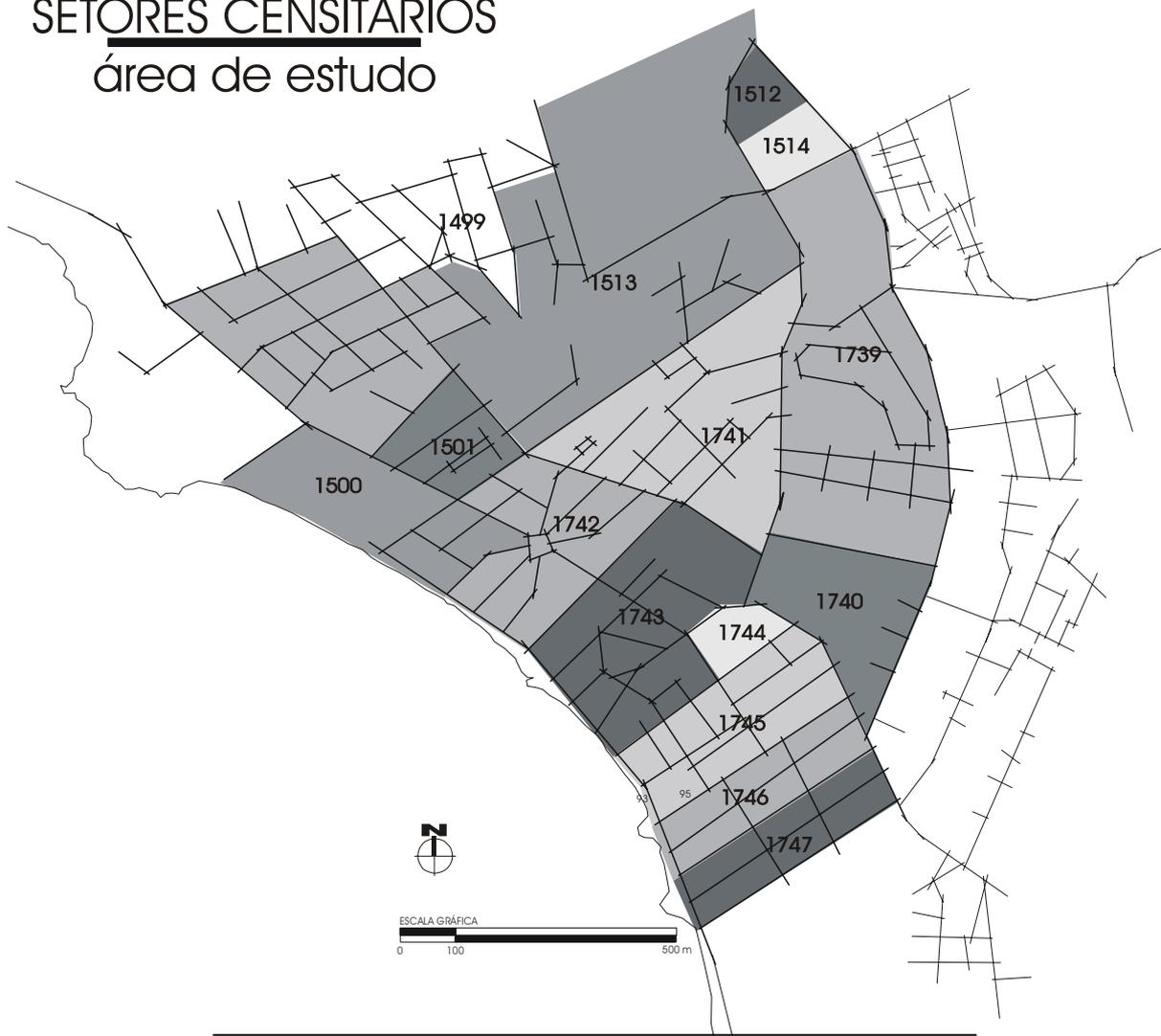


Figura 4.3. Mapeamento dos setores censitários na área de estudo

Migrações internas da população, instalação de novas firmas com subsequente incremento de renda, entre outros, desencadeiam novas delimitações dos setores censitários.

Pode-se dizer que essas novas delimitações, podem acarretar diferenças significativas no que tange à população usuária de serviços de ensino, uma vez que o Recenseamento ocorre a cada dez anos, e que, a cada década tem-se uma mudança do perfil do usuário, visto o tempo mínimo

necessário para o cumprimento de cada ciclo do ensino fundamental e ensino médio.

4.2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados foram modelados segundo quatro momentos. O primeiro deles, adotado como ponto de partida para os seguintes descreve o que a pesquisa convencionou chamar de cenário atual do sistema.

Neste estudo, são utilizadas as medidas de Convergência Espacial e de Oportunidade (Krafta, 1996). Maiores valores de Convergência Espacial significam a melhor posição relativa no sistema dos equipamentos de ensino que são virtualmente utilizados pelos usuários, obedecendo o raio pré-determinado. Da mesma maneira, maiores valores de oportunidade significam a melhor posição relativa dos usuários em relação aos pontos de oferta de equipamentos de ensino.

Comparações são executadas, entre as distribuições espaciais da medida de convergência de diferentes modalidades de serviços de ensino em relação a demanda representando os consumidores usuários em que é analisada a variação do raio de abrangência arbitrada no modelo.

O Raio adotado neste cálculo representa o número de níveis ou linhas axiais que o usuário se dispõe a percorrer no processo de escolha do serviço.

No programa são inseridos os atributos da oferta e da demanda e a descrição espacial (já caracterizadas anteriormente). O modelo calcula, para cada par de pontos de oferta e demanda, o valor da convergência baseado na demanda existente no ponto inicial e da oferta no ponto final, dividindo o valor encontrado entre todos os pontos de oferta existentes nos menores caminhos da ligação entre os dois pontos considerados.

Os resultados, nos dois primeiros cenários simulados, apresentam as medidas de convergência obtidas num e noutro, como constantes, ou seja, demonstram que não há interferência nestas medidas do raio adotado.

Dois novos cenários foram simulados (cenário três – sem raio limitado e cenário quatro – com raio limitado) para verificar tal situação. Ao se acrescentar 900 vagas de serviço do tipo 2 (Ensino Fundamental – séries finais) no ponto de oferta da linha 129 (Escola B) em ambos os cenários, observou-se que, novamente, entre os dois cenários, o valor da medida de convergência é a mesma.

Desta forma, infere-se a incapacidade da ferramenta utilizada de suportar variações do raio de abrangência.

Entretanto, a medida de convergência, entre o primeiro cenário (situação atual) e o último cenário simulado (com alteração da variável local porte), se altera, demonstrando que a ferramenta é capaz de selecionar na matriz básica do banco de dados e atribuir novos valores de convergência de cada classe de usuários para cada tipo de serviço.

Porém, enquanto há alteração na medida de convergência, o mesmo não acontece com relação à hierarquização das preferências das classes de usuários na escolha da localização da oferta.

O quadro abaixo, apresenta esta hierarquização, como também os valores médios da medida de convergência encontrados após a simulação com alteração da variável local porte.

USUÁRIO	SERVIÇO	CENÁRIO UM	CENÁRIO TRÊS	AXIAL
CLASSE A	TIPO 1	174245,35	206701,82	111
	TIPO2	59610,25	70713,78	129
CLASSE B	TIPO 1	269288,27	319448,27	111
	TIPO2	92124,93	109284,93	129
CLASSE C	TIPO1	1077153,07	1277793,07	111
	TIPO2	368499,73	437139,73	129
CLASSE D	TIPO1	63361,95	75164,30	111
	TIPO2	21676,45	25714,10	129

Quadro 4.4. Média da medida de convergência antes e após alteração da variável porte

Os resultados da modelo proposto, não estão relacionados, exclusivamente, com o número de vagas disponíveis em cada ponto de oferta, mas também, se estes pontos de oferta participam dos menores caminhos na relação considerada entre oferta e demanda.

Um outro fator que colabora para a definição da variação da medida de convergência está relacionado ao total de moradores da área de estudo.

Os valores da medida são correspondentes à participação percentual de cada classe de renda declarada sobre a população total de moradores em domicílio particular permanente.

Nos 16 setores censitários compreendidos na área definida para estudo, aproximadamente 13% pertencem a classe de renda A, 20% a classe B, 63% a classe C e 4% a classe D – sem rendimento ou não declarado.

Desta observação infere-se que a ferramenta utilizada capta com propriedade a quantidade de usuários e ainda que oferece uma categorização eficiente com relação a variável renda declarada.

Neste caso, a avaliação de desempenho espacial que o modelo proporciona, quando diferentes pontos de oferta de serviços são apresentados, é função de múltiplos propósitos. Assim como um tipo de serviço influencia os outros, também é por esses influenciado.

Embora não tenha se cogitado avaliar outras medidas que o modelo pode oferecer, os resultados obtidos nas simulações apresentaram, obedecendo a mesma hierarquia dos pontos de oferta em relação à demanda, valores significativos da medida de potencial.

A medida de potencial tem a característica de informar a tendência de certos espaços de demanda se transformarem em oferta. Assim, mesmo que a escola C, localizada na linha axial 111 não oferecer em seus serviços o Ensino Médio, observou-se uma tendência de crescimento do potencial deste espaço sediar tal modalidade de ensino para todas as classes de renda em torno de 18% depois da simulação de acréscimo de vagas na Escola B localizada na linha axial 129.

Quando uma célula da matriz virtual base não é utilizada pelo programa no momento da simulação, significa dizer que o serviço localizado aí, não interessa a uma ou mais camadas da população, ou seja, não existe necessidade de tal serviço. Desta forma as células referentes a este serviço em relação aos usuários potenciais serão anuladas em todo o sistema computacional. Isso deve-se ao fato da medida de convergência ser função, não somente dos valores de oferta e demanda, mas também da posição do ponto em relação aos demais.

As medidas apresentadas nas simulações descrevem o desempenho do sistema em seu conjunto, não somente uma medida relativa entre suas partes. Isso significa que o programa foi sensível em captar alterações de forma significativa.

Pode-se verificar que com o aumento de vagas houve uma concentração dos valores de convergência no ponto relativo a unidade aí instalada. E ainda, mostrou-se eficiente em determinar o espaço com maior potencial de receber um novo ponto de oferta.

A ferramenta se mostrou eficiente no cálculo da medida, visto que a capacidade explicativa da alteração nos atributos é clara.

PARTE 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do trabalho de pesquisa relatado aqui, procurou-se traçar um quadro teórico-metodológico que pudesse sustentar o argumento gerador do problema de pesquisa.

Esta seção destina-se as considerações finais a respeito do estudo detendo-se:

- a) Na verificação das hipóteses formuladas em relação aos resultados obtidos;
- b) Na avaliação crítica quanto à validade, à capacidade explicativa e as limitações tanto do método como da ferramenta adota;
- c) Na possibilidades de aprimoramento do método desenvolvido para futuras pesquisas

O objetivo inicial de descrever a relação entre a demanda e a distribuição espacial da oferta de equipamentos de ensino, verificando a possibilidade de avaliar o desempenho do serviço em função de sua localização é alcançado por meio da utilização da medida de convergência espacial. Tal medida possibilita a avaliação de diferentes situações de distribuição da oferta e da demanda num sistema urbano local.

Desta maneira, as hipóteses inicialmente formuladas de avaliar o desempenho de um sistema de equipamentos urbanos de ensino, considerando uma combinação de variáveis locais e variáveis globais pode ser obtida nos cenários simulados pelo programa, nas quais pode-se verificar a sensibilidade do modelo quando de alterações na variável porte, assim como na obtenção do potencial de instalação da modalidade de ensino médio na linha axial 111.

De um modo geral, a medida de convergência se mostrou potencialmente explicativa, em se tratando de relacionar a oferta de cada modalidade de serviço de ensino aos seus usuários em potencial, inclusive com a participação percentual de cada classe de renda declarada sobre a população total de moradores em domicílio particular permanente.

O modelo relacionou, não só o número de vagas disponíveis em cada ponto de oferta, mas também, se estes pontos de oferta participam dos menores caminhos na relação considerada entre oferta e demanda.

Embora o programa adotado para testar o modelo de convergência espacial tenha demonstrado ser um instrumento eficaz na representatividade de

variáveis locais, no relacionamento da oferta e demanda em um sistema local é necessário maiores estudos sobre a sua utilização.

Os principais aspectos levantados como limitadores do modelo correspondem a obtenção de dados.

A divisão territorial adotada pelos censos apresenta um largo espectro de aplicação em função da riqueza de informações disponíveis por porção de território. Contudo, sua alteração, limita consideravelmente o estudo em questão, no momento em que a quantificação e qualificação da demanda são obtidas através dos setores censitários. Na realização do Censo Demográfico a área urbana é dividida em setores sendo que cada um desses setores compreende aproximadamente 300 domicílios.

Desse modo, um setor censitário pode abranger desde um único prédio de apartamentos até uma grande extensão da área urbana, com ocupação rarefeita.

Além disso a periodicidade da realização de cada censo demográfico não corresponde, no caso de indicadores de desempenho de equipamentos de educação a cada ciclo temporal de cada modalidade de ensino.

Este trabalho relacionou a oferta e a demanda de equipamentos de ensino numa perspectiva espacial trabalhando com situações em que o fator de escolha de escolas pela população usuária foi tratado de maneira hipotética.

Os indicadores de acessibilidade mais presentes na literatura estão relacionados a esta perspectiva espacial. Porém a revisão da literatura apresentada tem mencionado a importância de se incluir aspectos relativos ao comportamento dos usuários no fator de escolha de escolas.

No entanto um caminho a ser utilizado para uma maior representatividade das situações existentes poderia ser alcançada com a interação entre a classe de modelos configuracionais associados à modelos comportamentais através da técnica de preferência declarada.

A medição dos atributos considerados, sua importância relativa para cada segmento de usuários devem ser pesquisados e usados criteriosamente. Situações como competitividade entre escolas, projeto pedagógico, quantidade e qualidade das instalações físicas, formas de deslocamento, formas de acesso, grupos sociais homogêneos, entre outras, influenciam diretamente o comportamento do indivíduo. Devem portanto, estar presentes em qualquer estudo mais aprofundado para a determinação de uma medida eficaz do desempenho e atratividade de equipamentos urbanos.

Além das limitações possibilidades relacionadas acima, acrescenta-se ainda a dificuldade de visualização dos resultados fornecidos pelo programa.

Com o desenvolvimento crescente dos Sistemas de informações Geográficas (SIG) a incorporação da ferramenta à uma base geo-referenciada, as respostas das simulações poderiam ser visualizadas com maior nitidez, por exemplo, em que pontos do sistema ocorrem as diferentes classes da

Considerações Finais

população e os pontos onde estariam localizadas as escolas para esta população.

Num sentido mais amplo, este recurso poderia dar suporte à análise e reavaliação de diretrizes particulares e do próprio sistema de planejamento na localização de equipamentos escolares em relação à áreas residenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, D. V. (1991). *Grid configuration and land use: a syntatic study of Porto Alegre (Brazil)*. Tese de Doutorado. University of London: London
- ALMEIDA, L. & LOBO, D. S. (1990). *Características relevantes das universidades determinadas através da técnica de preferência declarada*. Revista Terra e Cultura: Londrina - PR
- ARENTZE, T.; BORGERS, A.; TIMMERMANS, H. (1992). *Decision support systems, spatial opportunities and multistop travel: a new measurement approach*. International Conference on Design and Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning. University of Technology Eindhoven
- ARENTZE, T. A. et. al. (1994). *Multistop-based measurement of accessibility in a GIS environment*. International Journal of Geographical Information Systems. Vol 8. pp. 343-356
- ASCHER, C. (1990). *Can Performance-Based assessments Improve Urban Schooling?* ERIC Digest No 56. URL: <http://ercae.net/edo/ED327610.html>
- BASTOS, L. C. (1994). *Planejamento da rede escolar: uma abordagem usando preferência declarada*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis
- BEN-AKIVA, M. & LERMAN, S. R. (1979). Disaggregate travel and mobility-choice models and measures of accessibility. In HENSCHER, A. & STOPHER, P. R. (Ed). *Behavioural Travel Modelling*. Croom Helm: London. pp. 654-679
- BERTUGLIA, C. S. & RABINO, G. A. (1994). Performance indicators and evaluation in contemporary urban modelling. In BERTUGLIA, CLARKE & WILSON (Ed). *Modelling the city. Performance, policy and planning*. Routledge: London

Referências Bibliográficas

- BERTUGLIA, C. S. et. al. (1987). An historical review of approaches to urban modelling. In: *Urban systems: Contemporary approaches to modelling*. Croom Helm: New York
- BIGMAN, D. & REVELLE, C. (1979) *An operational approach to welfare considerations in applied public-facility-location models*. Environment and Planning A 11, pp. 83-95
- BRADFORD. M. (1991). *School-performance indicators, the local residential environment, and parental choice*. Environmental and Planning A 23, pp. 319-332
- _____ (1995). *Diversification and division in the English education system: towards a post-Fordist model?*. Environment and Planning A 27, pp. 1595-1612
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei No 9.394, de 20 de dezembro de 1996
- BREHENY, M. J. (1978). *The measurement of spatial opportunity in strategic planning*. Regional Studies 12, pp. 463-479
- CADWELL, B. J. (1996). *School Reform for the Knowledge Society: An Economic Perspective*. The Australian Economic Review, 4th Quarter, pp. 417-422
- CARLEY, M. (1981) *Social measurement and Social indicators: Issues of Policy and theory*. George Allen & Unwin: London
- CEBRACE (1981). *Planejamento da rede escolar. Proposta metodológica*. 2 ed. MEC/CEBRACE Rio de Janeiro
- CLARKE, G. P. & WILSON, A. G. (1994). A new geography of performance indicators for urban planning. In BERTUGLIA, C. S. et. al. (ed). *Modelling the city. Performance, policy and planning*. Routledge: London
- CROWTHER, D. & ECHENIQUE, M. (1975). Desarrollo de un modelo de estructura urbana espacial. In MARTIN, L. et al. *La Estructura del espacio urbano*. Gustavo Gili: Barcelona
- DIAS COELHO, J. (1989). *Localização ótima de equipamento escolar: uma aplicação ao segundo ciclo na região do Algarve 1992/1993*. Vilamoura, Portugal, pp. 74-105
- ECHENIQUE, M. (1975). El concepto de sistemas, modelos y teorías en los estudios urbanos. In ECHENIQUE, M. (ed) *Modelos matemáticos de la estructura espacial urbana: aplicaciones en América Latina*. Ediciones Siap: Buenos Aires
- FELDERER, B. (1975). *Optimal allocation of resources to the educational sector in a system of regions*. Environment and Planning A 7, pp. 15-21

Referências Bibliográficas

- FERLAND, J. A. & GUÉNETTE, G. (1990). *Decision support system for the school districting problem*. *Operation Research* 38, No 1, pp 15-21
- GROSS, B. H. (1966). The state of the nation: social systems accounting. In BAUER, R. A. (Ed). *Social Indicators*. MIT Press: Cambridge
- HALL, A. D. & FAGEN, R. F. (1956). *Definition of systems in general systems: yearbook of the society for the advancement of general systems theory*. Vol I, pp 18-28
- HILLIER, B, & HANSON, J. (1984). *The social logic of space*. Cambridge University Press: Oxford
- HILLIER, B. et al (1983). *Space Syntax. A different urban perspective*. *Architect's Jornal*. Novembe, 30. pp. 47-54
- _____ (1993). *Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement*. *Environment and Planning B: Planning and Design* 20, pp. 29-66
- JAEGER, R. (1978). About educational indicators. In L. S. Shulman (Ed). *Review of Research in Education* 6, pp. 276-315
- KNOX, P. L. (1975). *Social Well-being: a Spatial perspective*. Oxford University Press: Oxford
- KOENIG, J. G. (1980). *Indicators of urban accessibility: theory and application*. *Transportation Research B* 9, pp. 145-172
- KRAFTA, R. (1991). *A Study of Intraurban Configurational Development in Porto Alegre – Brazil*. Tese de doutoramento. University of Cambridge: Cambridge
- KRAFTA, R. (1994). *Modelling intraurban configurational development*. In *Environment and Planning B: Planning & Design* 21. London
- _____ (1996) *Urban Convergence: morphology and attraction*. *Environment and Planning B: Planning and Design* 23, pp. 37-48
- _____ (1997). *Avaliação de Desempenho Urbano*. In *7º Encontro nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR*. Recife, PE. Vol. 1, pp. 207-235
- LA BARRA, T. (1989). *Integrated land use and transport modelling: decision chains and hierarches*. Cambridge University Press: Oxford
- _____ (1990). *Integrated land use and transport modelling: decision chains and hierarchies*. Cambridge University Press: Cambridge
- LAND, K. C.(1971). *On the definition of social indicators*. *The American Sociologist* 6. November pp. 322-325

Referências Bibliográficas

LANKFORD, R. H. Et al (1995). *An analysis of elementary and secondary school choice*. Journal of urban Economics 38, pp. 236-251

LEE, K. (1997). *An economic analysis of public school choice plans*. Journal of Urban Economics 41, pp.1-22

LIMA, M. W. S. (1995). *Arquitetura e Educação*. Studio Nobel: São Paulo

MACKIEWICZ, A. & RATAJCZACK, W. (1996). *Towards a new definition of Topological Accessibility*. Transportation Research B 30, No 1, pp 47-49

MALCZEWSKI, J. & OGRYCZAK, W. (1995). *Multiple criteria location problem: 1. A generalized network model and the set of efficient solutions*. Environment and Planning A 27 pp. 1931-1960

PIZZOLATTO, N. D. & SILVA, G. G. (1996). *Avaliação gerencial da localização da rede de ensino público de Niterói – RJ*. Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em educação, Rio de Janeiro, 4. No 11, pp. 129-142

PIZZOLATTO, N. D. & SILVA, H. B. F. (1993). *Proposta metodológica de localização de escolas: Estudo de caso de Nova Iguaçu*. Pesquisa Operacional 14, No 2, pp. 1-15

RIGATTI, D. (1993). Espaço da cidade e estruturação social. In *Estudos Urbanos; Porto Alegre e seu planejamento*. Editora da Universidade- UFRGS; Porto Alegre

SHAVELSON, R. J. et . al. (1991). *What are educational indicators and indicator systems?* ERIC/TM Digest. URL: <http://ercae.net/edo/ED338701.html>

SIISE (1998). *Sistema Integrado de Indicadores Sociais del Ecuador*. SIISE: Equador

SMITH, D. M. (1973). *Human geography: a welfare approach*. Edward Arnold: London

TALEN, E.; ANSELIN, L. (1998) *Assessing spatial equity: an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds*. Environment and Planning A 30, pp. 595-613

TAVARES, V. L. (1991). *Desenvolvimento dos sistemas educativos: modelos e perspectivas*. Gabinete de Estudos e Planeamento, Ministério da Educação, Lisboa, Portugal

TEKLENBURG, J. A. F. et. al. (1992). *The distribution of use of public space in urban areas*. Environment Design Research Association. Boulder: Colorado.

Referências Bibliográficas

TEWARI, V. K.; JENA, S. (1987). High school location decision making in rural India and location-allocation models. In GHOSH & RUSHTON (Ed). *Spatial analysis and location-allocation models*. Van Nostrand Reinhold Company: New York, pp. 137-161

THILL, J. C. & THOMAS, I. (1987). *Toward conceptualizing trip-chaining behavior: a review*. *Geographical Analysis* 19, pp. 1-17

TODD, R. H. (1977). *A city index: measurement of a city attractiveness*. *Review of applied urbanresearch*, 5

WONG. C. (1995) Developing quantitative indicators for urban and regional policy analysis. In HANBLETON, R. & THOMAS, H. (eds) *Urban policy evaluation – challenge and change*. Paul Chapman Publishing: London

ANEXOS

ANEXO 1 - MAPA AXIAL DA ÁREA DE ESTUDO

MAPA AXIAL

área de estudo



ANEXO 2 - INDICADORES DE EDUCAÇÃO NO BRASIL

Indicadores da Educação no Brasil

01 de julho/99

Escolas públicas atendem 45 milhões de alunos no Brasil

As escolas públicas brasileiras são responsáveis hoje pela educação de 45 milhões de alunos. Este número envolve todos os níveis e modalidades de ensino, inclusive o superior. Só não foram incluídos os alunos matriculados em cursos de pós-graduação.

O sistema de ensino brasileiro, considerando os estabelecimentos particulares, tem 53 milhões de alunos.

As informações, relativas ao ano de 1998, são do Censo Escolar e do Censo do Ensino Superior, realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais -Inep, órgão vinculado ao Ministério da Educação.

"A grande maioria dos alunos da pré-escola, classes de alfabetização, ensino fundamental, ensino médio e das classes de educação de jovens e adultos (antigo supletivo) frequenta escolas públicas, mantidas pelos três níveis de governo", afirma a presidente do Inep, Maria Helena Guimarães de Castro.

Dos 35,8 milhões de alunos do ensino fundamental, 32,4 milhões (90,5%) estudam em escolas públicas e apenas 3,4 milhões (9,5%) em escolas particulares. No ensino médio, dos 6,9 milhões de alunos existentes, 82,4% estão nas escolas públicas.

Nas classes de educação de jovens e adultos, as escolas públicas detêm 87,3% dos 2,8 milhões de alunos. Na pré-escola, dos 4,1 milhões de alunos matriculados, 76% se concentram na rede pública.

O setor público só não tem a maioria dos alunos na educação especial, que atende os portadores de deficiências, e no ensino superior. Na educação especial, o setor público é responsável pelo atendimento de 46,8% dos 293 mil alunos. E no ensino superior, sustenta 37,8% dos 2 milhões e 125 mil alunos.

Matrícula por nível de ensino - Brasil - 1998

Nível de Ensino	Matrícula total	Rede Pública	% Rede Pública
Pré-Escola	4.110.448	3.121.368	75,9
Classes De Alfabetização	807.171	550.837	68,2
Ensino Fundamental 1ª à 4ª série	21.377.130	19.562.110	91,5
Ensino Fundamental 5ª à 8ª série	14.461.242	12.878.010	89,1
Ensino Médio	6.967.905	5.740.611	82,4
Educação Especial (1)	293.153	137.201	46,8
Educação de Jovens e Adultos	2.881.231	2.516.690	87,3
Ensino Superior	2.125.958	804.729	37,8
Soma de todos os níveis	53.024.238	45.311.556	85,5%

Nota1: Número de alunos portadores de necessidades especiais que recebem atendimento especializado em escolas exclusivamente especializadas ou em classes especiais de escola regular, não inclui os portadores de necessidades especiais integrados ao ensino regular.

Fonte: Inep

Indicadores da Educação no Brasil

28 de setembro/1999

Censo Escolar registra 1,3 milhão de novas matrículas em 1999

Números preliminares indicam melhoria do fluxo escolar e sinalizam mudança do perfil demográfico das regiões. Verifica-se, também, tendência de diminuição das disparidades regionais no acesso à educação.

O Brasil possui 52,2 milhões de alunos matriculados na escola, este ano, incluindo todos os níveis e modalidades de ensino, exceto o superior, de acordo com os dados preliminares do Censo Escolar de 1999.

Em comparação com o ano passado, são 1,3 milhão de novos alunos que foram incorporados ao sistema. Em 1998, o censo havia apurado a existência de 50,9 milhões de matrículas. Ensino fundamental e médio somados têm 43,9 milhões de alunos, 1,1 milhão (2,6%) a mais sobre o ano passado.

Os números preliminares do censo foram divulgados hoje, 28 de setembro, pelo ministro da Educação, Paulo Renato Souza, e pela presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), Maria Helena Guimarães de Castro.

O crescimento da matrícula foi maior no ensino médio. Neste nível, a expansão atingiu 11,5%, mantendo a tendência dos últimos quatro anos. A matrícula no ensino fundamental cresceu 1,1%, apresentando, pela primeira vez, variação negativa de 1,5% nas quatro séries iniciais, e variação positiva, de 4,8% nas quatro séries finais.

A matrícula cresceu também na educação infantil (2,9%), educação especial (5,9%) e em educação de jovens e adultos (antigo supletivo), 6,1%. As classes de alfabetização, como já vinha ocorrendo em anos anteriores, registraram queda de 17,4% e caminham para a extinção.

A distribuição da matrícula por nível de ensino é a seguinte: pré-escola (4.230.243); classes de alfabetização (666.011); ensino fundamental (36.170.6433); ensino médio (7.767.091); educação especial (310.740); e educação de jovens e adultos (3.056.558).

Divulgação preliminar cumpre exigência legal

A divulgação dos números preliminares da matrícula é uma exigência do decreto nº 2.264, de 27 de junho de 1997. Este decreto regulamentou a Lei 9.424, de 24 de dezembro de 1996, que criou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, o Fundef.

Hoje, o Diário Oficial da União traz publicado o número de alunos das redes estaduais e municipais em todos os níveis e modalidades de ensino. A partir desta data, as secretarias estaduais e municipais de educação, e a do Distrito Federal, terão um prazo de 30 dias para apresentar recursos para retificação dos dados publicados.

Auditoria - Neste período, o Inep vai realizar o controle de qualidade e fidedignidade das informações declaradas ao censo. Este ano, segundo Maria Helena, o Inep deverá auditar a matrícula nos municípios que apresentarem discrepância entre o número de alunos e a população em idade de escolarização.

Os dados finais do Censo serão publicados até o dia 30 de novembro e servirão de base para o cálculo do coeficiente de redistribuição de recursos do Fundef para o próximo exercício.

Melhora o fluxo do ensino fundamental

A redução de 1,5% do estoque de matrículas nas quatro séries iniciais do ensino fundamental e o aumento de 4,8% nas quatro séries finais, segundo o ministro Paulo Renato, é um indicativo de melhoria de eficiência do sistema educacional e sinaliza uma mudança do perfil demográfico das principais regiões do País.

"Esta é a melhor notícia extraída do censo. Sabíamos que o ensino fundamental estava inchado, com muitos alunos retidos nas séries iniciais, apresentando elevadíssimas taxas de distorção idade-série. Com as classes de aceleração de aprendizagem, estes alunos estão progredindo, o que nos leva a crer que está ocorrendo uma melhora significativa do fluxo escolar", afirma o ministro.

Apesar disso, Paulo Renato diz que ainda existe um desequilíbrio na distribuição da matrícula entre os dois ciclos. As quatro séries iniciais continuam detendo a maioria dos alunos, 58,1%. Embora venha decrescendo, o *represamento* nas séries iniciais é mais elevado nas regiões norte (68,5) e nordeste (65,9%). Nas regiões centro-oeste, sudeste e sul já se observa uma composição quase paritária entre os dois ciclos. A distribuição da matrícula nas séries iniciais soma 52,8% no centro-oeste e no sul, e 50,8% no sudeste.

Segundo Paulo Renato, a regularização do fluxo é uma tendência que deverá se consolidar nos próximos anos. "À medida que os indicadores de eficiência do sistema forem melhorando, haverá uma distribuição mais equilibrada da matrícula entre as séries iniciais e finais, pois o acesso ao ensino fundamental está praticamente universalizado", explica.

No ano passado, o País já tinha matriculadas mais de 95% das crianças de 7 a 14 anos no ensino fundamental, lembrou Paulo Renato. Hoje, estima-se que este percentual supere 96%.

As taxas de escolarização, bem como as de transição (promoção, repetência e evasão) no ensino fundamental e médio poderão ser calculadas após a divulgação final do Censo, prevista para o dia 30 de novembro.

Taxas sugerem redução das disparidades regionais

Outra boa notícia extraída do Censo Escolar é a evolução da taxa média de crescimento da matrícula, que se dá com maior intensidade nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio, principalmente na região nordeste. Isto sinaliza para uma gradual, porém, irreversível redução das disparidades regionais.

O avanço é mais acentuado no período de 1994 a 1999 do que no período de 1980 a 1994, comprovando o acerto das políticas adotadas pelo Ministério, com o apoio irrestrito das secretarias estaduais e municipais de educação, destaca o ministro Paulo Renato.

O salto é evidente. A matrícula no ensino médio, no País, evoluiu a uma taxa média de 4,1% ao ano no período de 1980 a 1994. No período de 1994 a 1999, subiu 9,5%. Só no último ano o aumento foi de 11,5%.

No nordeste, a taxa média evoluiu 4,7% ao ano de 1980 a 1994, e no ritmo anual de 10,1% de 1994 a 1999, mantendo-se em alta de 14,2% no último ano.

"Durante 14 anos, o nordeste apresentou índices de crescimento compatíveis com a média nacional. De 1994 em diante, isto se inverteu e a região passou a se desenvolver numa velocidade acima da média nacional. Este é um fato muito positivo", diz Paulo Renato.

Os avanços também são notáveis na região norte, onde a taxa média de crescimento foi de 8,2% ao ano entre 1980 e 1994, subiu para 10,4% no período de 1994 a 1999, e deu um salto para 17,1% neste ano.

As duas regiões são as que apresentaram ainda as maiores taxas médias de crescimento da matrícula nas séries finais do ensino fundamental, no período de 1994 para cá. Os números, de acordo com o ministro da Educação, demonstram um ganho extraordinário na escolaridade média da população dessas duas regiões.

Fundef estimula a municipalização

Em vigor há dois anos, o Fundef continua estimulando a municipalização do ensino fundamental. A rede pública municipal foi a única que elevou o número de alunos este ano. Agora, dos 36,2 milhões de alunos que cursam o ensino fundamental, 44,7% pertencem à rede municipal, contra 42,2% em 1998.

A rede municipal se expande nas quatro séries iniciais e nas quatro séries finais. O crescimento médio chegou a 6,9%, sendo 4,5% da 1ª à 4ª série e de 16,2% da 5ª à 8ª série.

Nas demais redes - pública estadual e federal e privada, o crescimento foi negativo. A municipalização se acelerou nos estados onde estava menos adiantada: Roraima, São Paulo, Mato Grosso, Amapá e Rondônia.

O avanço da municipalização do ensino fundamental e da estadualização do ensino médio mostra que as políticas educacionais estão no rumo certo, na opinião do ministro Paulo Renato.

Em números absolutos, a rede pública municipal contava com 12,4 milhões de alunos, em 1997, enquanto a rede estadual detinha 18,1 milhões. Em 1999, são 16,2 milhões de alunos na rede municipal e 16,7 milhões na rede estadual.

A rede pública estadual atendia a 72,5% dos alunos do ensino médio, em 1997, e hoje, a 79%.

Matrícula no ensino fundamental está em queda em sete estados e no Distrito Federal

A matrícula no ensino fundamental não está se reduzindo apenas nas quatro séries iniciais. O Censo Escolar indica queda do número de alunos, no conjunto das oito séries, em pelo menos sete estados e no Distrito Federal. Em 1998, São Paulo havia sido o único estado a registrar queda da matrícula no ensino fundamental.

Este ano, o número de alunos caiu 0,7% no Distrito Federal, 0,8% no Espírito Santo, 2% em Minas Gerais, 4,2% no Paraná, 0,5% no Rio Grande do Sul, 1,1% em São Paulo, 0,6% em Sergipe, e 0,2% em Santa Catarina.

Estes estados, segundo Maria Helena, presidente do Inep, alcançaram elevadas taxas de atendimento na população de 7 a 14 anos, em 1998. "Pode-se dizer que estes estados já universalizaram o acesso ao ensino fundamental e, com a melhoria de eficiência do sistema, estão passando a ter mais concluintes que ingressantes", assinala. A queda no Paraná, por exemplo, se deve às classes de aceleração de aprendizagem.

A única exceção nas regiões sudeste e sul é o Rio de Janeiro, onde, em vez de cair, a matrícula se elevou em 4,4%. A explicação seria uma possível transferência de alunos das classes de alfabetização para a primeira série do ensino fundamental.

A matrícula continua aumentando em vários estados, sobretudo naqueles onde a universalização do acesso ainda não está totalmente assegurada e a migração influencia o comportamento demográfico. Em Roraima, constatou-se um crescimento de 19%, seguido de Mato Grosso (9,6%), Piauí (9,5%) e Rondônia (4,5%).

Ensino médio se expande com rapidez

A exemplo de anos anteriores, o ensino médio continuou se expandindo com rapidez e dá sinais de que isso voltará a se repetir. A matrícula aumentou 11,5% em 1999, conforme os dados do Censo Escolar. O Brasil possui agora 7,8 milhões de alunos neste nível de ensino. Em 1998, este número era 7 milhões. A taxa de crescimento acumulado no período de 1994 a 1999 foi de 57,3%. A pressão atual sobre a matrícula do ensino médio se dá exclusivamente no setor público, que já responde por 84,2% do atendimento.

O censo revelou uma forte expansão da matrícula em todos os estados. O que registrou maior crescimento foi Minas Gerais, com 24%. Em seguida, vieram o Pará, com 23,9%, Roraima (22,3%), Ceará (17,6%) e Bahia (17,5%). O menor crescimento, de 4,9%, foi verificado no Rio Grande do Sul, onde a cobertura na faixa etária de 15 a 17 anos já era maior. Na média das

regiões, o ensino médio se expandiu 17,1% no norte; 14,2% no nordeste; 10,9% no sudeste; 9,3 no centro-oeste; e 8% no sul.

Por isso, garantir o acesso ao ensino médio é, hoje, uma das maiores prioridades do Ministério da Educação. "Estamos buscando alternativas, em parceria com as secretarias estaduais de educação, como um empréstimo do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), para que todos os alunos que concluem o ensino fundamental possam ingressar no ensino médio", assegura o ministro Paulo Renato.

Setor privado encolhe com ensino menos elitista

As escolas privadas estão reduzindo, ano a ano, a sua participação na oferta de matrículas no ensino fundamental e médio.

Em 1997, dos 34,2 milhões de alunos que freqüentavam o ensino fundamental, 10,7% estavam matriculados em escolas privadas. No ano seguinte, em 1998, este percentual caiu para 9,5% dos 35,8 milhões de alunos. E, em 1999, voltou a cair. Agora, as escolas privadas detêm 9,1% dos 36,2 milhões de alunos deste nível de ensino.

A situação se repete no ensino médio. Em 1997, dos 6,4 milhões de alunos que cursavam o nível secundário, 19,% freqüentavam escolas privadas. Em 1998, a participação encolheu para 17,6% dos cerca de 7 milhões de alunos. Este ano, continuou recuando. Dos 7,8 milhões de alunos, apenas 15,8% estudam em escolas pagas.

A matrícula nas escolas privadas se reduziu em termos percentuais e, também, em números absolutos. As escolas privadas tinham 3.663.747 alunos no ensino fundamental, em 1997. Agora são 3.278.397. No ensino médio, 1.267.065 alunos estudavam em escolas pagas, naquele mesmo ano. Agora, são 1.224.178.

No mesmo período, o setor público manteve sua participação na oferta de matrículas do ensino fundamental, que oscilou de 90,5% para 90,9%, e ampliou de 82,4% para 84,2% a sua participação no ensino médio.

Do total de alunos de todos os níveis e modalidades de ensino, a maioria absoluta (87,8%) se concentra nas escolas públicas, mantidas pelos três níveis de governo. No ano passado, este percentual era de 87,5%. As escolas do setor público atendem agora a 45,8 milhões de alunos.

O incremento da demanda por vagas nas escolas públicas pode ser atribuído à universalização do acesso ao ensino fundamental e à democratização do acesso ao ensino médio.

"A demanda por vagas vem sendo canalizada para o setor público, pois a educação, atualmente, em especial o ensino médio, está muito menos elitizada, ao contrário da década de 80", afirma o ministro Paulo Renato.

Como a educação se tornou mais acessível à população de baixa renda, supõe-se que, daqui para frente, a demanda por novas vagas, sobretudo no ensino médio, exigirá esforços ainda maiores do setor público, prevê o ministro.

Ministro insiste na extinção das classes de alfabetização

O ministro da Educação, Paulo Renato Souza, voltou a insistir na necessidade de extinção das classes de alfabetização, subnível que fica entre a pré-escola e o ensino fundamental.

As classes de alfabetização possuem ainda 666 mil alunos, sendo que 220 mil já têm sete anos ou mais de idade e deveriam estar matriculados no ensino fundamental. Os números vêm caindo, mas não no ritmo desejável. Em 1998, essas classes possuíam 806 mil alunos.

A classes de alfabetização são mais numerosas nas regiões nordeste e norte. Estas duas regiões detêm 79,5% dos alunos. Os estados que possuem o maior número de alunos retidos nessas classes são: Pernambuco (93.482), Ceará (91.840), Bahia (90.966), Rio de Janeiro (73.463) e Pará (72.458).

Para o ministro, reter os alunos nessas classes, até alfabetizá-los, é uma prática condenável. Segundo ele, é um desrespeito à Constituição, que garante o direito de toda criança se matricular na primeira série do ensino fundamental aos 7 anos de idade. "Por mim, essas classes já teriam sido extintas. As crianças devem ser alfabetizadas na primeira série do ensino fundamental", afirma Paulo Renato.

Aceleração de aprendizagem tem 1,2 milhão de alunos

As classes de aceleração de aprendizagem possuem 1,2 milhão de alunos, 1,9% a mais do que no ano anterior, conforme dados levantados pelo Censo Escolar.

Estas classes reúnem os alunos com histórico de atraso escolar em turmas especiais, onde recebem aulas de reforço, com material específico, para que possam recuperar o tempo perdido, avançando para a série correspondente à sua idade.

Mais da metade (50,6%) dos alunos que cursam as classes de aceleração está na região nordeste, seguida do sudeste, com 35,1%, sul (7,6%), norte (3,5%) e centro-oeste (3,2%). O estado com o maior número de alunos em turmas de aceleração é a Bahia, com 345 mil. Minas vem logo atrás, com 328 mil.

Educação especial - O Censo mostra ainda que o número de alunos portadores de necessidades especiais, que freqüentam classes comuns junto aos demais educandos, é 44,8% maior. Eram 43.782 alunos matriculados nestas classes, em 1998. Hoje são 63.389.

Matrícula por nível de ensino – Brasil – 1998/1999

Nível de Ensino	Matrícula 1998	Matrícula 1999	Rede Pública/1999	% Rede Pública/1999
Pré-Escola	4.110.448	4.230.243	3.180.379	75,2
Classes de Alfabetização	807.171	666.011	415.593	62,4
Ensino Fundamental 1ª à 4ª série	21.377.130	21.013.899	19.294.756	91,8
Ensino Fundamental 5ª à 8ª série	14.461.242	15.156.744	13.597.490	89,7
Ensino Médio	6.967.905	7.767.091	6.542.913	84,2
Educação Especial (1)	293.153	310.740	136.891	44,1
Educação de Jovens e Adultos	2.881.231	3.056.558	2.681.777	87,7
Soma de todos os níveis, exceto o superior	50.898.280	52.201.286	45.849.799	87,8

Fonte: INEP/MEC

Nota1: Número de alunos portadores de necessidades especiais que recebem atendimento especializado em escolas exclusivamente especializadas ou em classes especiais de escola regular. Não inclui os portadores de necessidades especiais integrados ao ensino regular.

Matrícula inicial (em mil) por nível de ensino Brasil e Regiões – 1980/1999

Região/Ano	(Em mil)			Ensino Médio
	Matrícula inicial por nível de ensino			
	Ensino Fundamental			
	Total	1ª a 4ª Série	5ª a 8ª Série	

Brasil				
1980	22.598	15.394	7.205	2.819
1994	32.008	20.063	11.945	4.936
1997	34.229	20.568	13.661	6.405
1998	35.793	21.333	14.459	6.969
1999 ⁽¹⁾	36.171	21.014	15.157	7.767
Taxa Média Cresc. Anual 80/94	2,5	1,9	3,7	4,1
Taxa Média Cresc. Anual 94/99	2,5	0,9	4,9	9,5
Taxa Média Cresc. Anual 98/99	1,1	-1,5	4,8	11,5
Norte				
1980	1.137	868	269	106
1994	2.709	1.926	783	321
1997	3.012	2.087	925	435
1998	3.208	2.235	973	451
1999 ⁽¹⁾	3.318	2.273	1.045	528
Taxa Média Cresc. Anual 80/94	6,4	5,9	7,9	8,2
Taxa Média Cresc. Anual 94/99	4,1	3,4	6,0	10,4
Taxa Média Cresc. Anual 98/99	3,4	1,7	7,4	17,1
Nordeste				
1980	6.756	5.032	1.725	561
1994	9.865	6.993	2.872	1.068
1997	11.184	7.708	3.476	1.354
1998	12.210	8.352	3.858	1.515
1999 ⁽¹⁾	12.553	8.274	4.279	1.731
Taxa Média Cresc. Anual 80/94	2,7	2,4	3,7	4,7
Taxa Média Cresc. Anual 94/99	4,9	3,4	8,3	10,1
Taxa Média Cresc. Anual 98/99	2,8	-0,9	10,9	14,2
Sudeste				
1980	9.522	6.127	3.395	1.489
1994	12.742	7.268	5.474	2.418
1997	13.021	6.933	6.087	3.141
1998	13.250	6.910	6.340	3.386
1999 ⁽¹⁾	13.201	6.718	6.483	3.755
Taxa Média Cresc. Anual 80/94	2,1	1,2	3,5	3,5
Taxa Média Cresc. Anual 94/99	0,7	-1,6	3,4	9,2
Taxa Média Cresc. Anual 98/99	-0,4	-2,8	2,3	10,9

Sul				
1980	3.584	2.311	1.273	497
1994	4.367	2.492	1.874	777
1997	4.512	2.447	2.065	1.018
1998	4.559	2.433	2.126	1.116
1999 ⁽¹⁾	4.473	2.363	2.110	1.205
Taxa Média Cresc. Anual 80/94	1,4	0,5	2,8	3,2
Taxa Média Cresc. Anual 94/99	0,5	-1,1	2,4	9,2
Taxa Média Cresc. Anual 98/99	-1,9	-2,9	-0,8	8,0
Centro-Oeste				
1980	1.600	1.056	544	166
1994	2.325	1.384	941	352
1997	2.500	1.393	1.107	457
1998	2.566	1.403	1.162	501
1999 ⁽¹⁾	2.627	1.386	1.240	548
Taxa Média Cresc. Anual 80/94	2,7	1,9	4,0	5,5
Taxa Média Cresc. Anual 94/99	2,5	0,0	5,7	9,3
Taxa Média Cresc. Anual 98/99	2,4	-1,2	6,7	9,3

Fonte: INEP/MEC

Notas: (1) - dados preliminares

Indicadores da Educação no Brasil

28 de janeiro/2000

EFA-9 - Relatório brasileiro destaca avanços da educação

O Brasil vem cumprindo os compromissos assumidos durante a Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada em

Jomtien, na Tailândia, em 1990, segundo o ministro da Educação, Paulo Renato Souza.

O relatório preparado pelo governo brasileiro com o balanço dos últimos 10 anos na área educacional será apresentado nos dias 31 de janeiro, 1º e 2 de fevereiro, em Recife, num evento promovido pela Unesco e outros organismos internacionais de cooperação, que contará com a presença dos ministros de Educação dos países que constituem o grupo EFA-9 ("*Education for All*").

Além do Brasil, integram o grupo, que reúne os nove países em desenvolvimento mais populosos do mundo, Bangladesh, China, Egito, Índia, Indonésia, México, Nigéria e Paquistão. Estes países possuem juntos cerca de 3,2 bilhões de habitantes, mais de 50% da população mundial. Eles subscreveram, em 1990, uma declaração pela qual se comprometeram a promover esforços, entre outros, para erradicar o analfabetismo e garantir o acesso à educação básica de qualidade a toda sua população.

O relatório brasileiro destaca os avanços alcançados e os desafios que ainda precisam ser superados para que o País ultrapasse as metas estabelecidas durante a Conferência. O documento aponta como principais conquistas do sistema educacional brasileiro na última década:

- o reordenamento legal e institucional;
- o crescimento das taxas de escolarização;
- a redução dos índices de analfabetismo;
- a rápida expansão do ensino médio e do ensino superior;
- a elaboração de diretrizes e parâmetros curriculares;
- a ascensão educacional das mulheres;
- o fortalecimento do Terceiro Setor,
- e a implantação de um moderno sistema de informações, que tem a avaliação e os levantamentos estatísticos como instrumentos para planejar e monitorar as políticas e induzir a melhoria da qualidade da educação.

"A educação brasileira avançou muito nos últimos 10 anos – e, de forma notável, nos últimos cinco anos, tornando-se a prioridade número um na agenda social do País. Mas ainda está longe de onde queremos chegar", afirma o ministro Paulo Renato.

Reordenamento do sistema educacional

Os avanços registrados foram possíveis, em grande parte, devido ao reordenamento legal e institucional do sistema educacional, que teve início com a promulgação da Constituição Federal de 1988. Paulo Renato considera um feito marcante para a educação a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a LDB, em 1996. A LDB estabeleceu, com clareza, as responsabilidades dos governos federal, estaduais e municipais pela manutenção e desenvolvimento do ensino.

Outro feito marcante para a educação brasileira foi a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, o Fundef, por meio da Emenda Constitucional nº 14, de setembro de 1996, e regulamentado pela Lei nº 9.424, de 24 de dezembro do mesmo ano, e pelo Decreto nº 2.264, de junho de 1997.

Trata-se de um fundo redistributivo, que garante maior equidade e transparência na aplicação dos recursos destinados ao ensino fundamental. A Emenda Constitucional do Fundef determinou que até o ano 2008, os Estados, o Distrito Federal e os municípios destinarão pelo menos 15% dos impostos próprios e de transferências de impostos na manutenção e no desenvolvimento do ensino fundamental.

O montante de recursos de cada Estado e seus municípios é dividido proporcionalmente ao número de alunos matriculados em suas respectivas redes de ensino. O governo federal complementa quando o valor ficar abaixo do mínimo estipulado por aluno/ano.

Este ano, o Fundef deverá movimentar cerca de R\$ 15,2 bilhões, de acordo com as projeções feitas pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN). A complementação federal está estimada em R\$ 810 milhões. Receberão complemento todos os Estados onde o valor mínimo ficar abaixo de R\$ 333,00 por aluno/ano de 1ª à 4ª série e R\$ 349,50 por aluno/ano de 5ª à 8ª série.

Avanço das taxas de escolarização

O avanço mais notório, de acordo com o ministro Paulo Renato, se refere à universalização da educação básica. A taxa de escolarização líquida no ensino fundamental cresceu cerca de 10 pontos percentuais entre 1991 e 1999, saltando de 86,1% para 95,4%. Isso quer dizer que o Brasil está perto de garantir a universalização do acesso às escolas de ensino fundamental para as crianças entre 7 e 14 anos. A taxa de atendimento escolar nesta faixa etária, independente do nível de ensino, já soma 96,2%.

Com isso, o Brasil conseguiu antecipar e superar a meta estabelecida pelo Plano Decenal de Educação para Todos, que previa aumentar para 94%, pelo menos, a cobertura da população em idade escolar, até o ano 2003. Entretanto, há ainda cerca de 4% da população em idade de escolarização obrigatória, o equivalente a 1 milhão de crianças, que continuam fora da escola.

O Brasil melhorou também as taxas de transição no ensino fundamental, apesar da distorção idade-série continuar elevada (46,6%). A taxa de promoção evoluiu de 60%, em 1990, para 73%, em 1997, enquanto, no mesmo período, as taxas de repetência e evasão diminuíram de 34% para 23% e de 6% para 4%, respectivamente.

Redução do analfabetismo

Entre os integrantes do EFA-9, o Brasil é um dos países que apresentou a maior redução nas taxas de analfabetismo. O índice entre a população com 15 anos ou mais de idade era de 20,1%, em 1991, e caiu para 13,8%, em 1998. Em números absolutos, o País possui ainda cerca de 15,2 milhões de analfabetos.

Nos anos 90, o País avançou na superação deste quadro, intensificando o esforço de universalização do ensino fundamental. Esta política, associada às iniciativas de organizações não-governamentais e do setor empresarial, promoveu um declínio acelerado do analfabetismo nos grupos etários mais jovens, imprimindo-lhe um forte viés geracional.

As taxas de analfabetismo entre a população com até 29 anos de idade vêm regredindo rapidamente. Na faixa etária de 15 a 19 anos, a taxa de analfabetismo caiu de 12,2%, em 1991, para 4,8%, em 1998. Na faixa etária de 20 a 24 anos, a queda no período foi de 12,1% para 6,2%, e na faixa de 25 a 29 anos, a redução foi de 12,7% para 7,7%.

Nos demais grupos etários, a queda não foi tão acentuada, mas considerável. Na faixa de 30 a 39 anos, houve uma redução do analfabetismo de 15,3% para 10,1%, no mesmo período. Já na faixa de 40 a 49 anos, caiu de 23,8% para 14,0%, e entre as pessoas com 50 anos ou mais, a taxa recuou de 38,3% para 29,9%.

O Censo Populacional, a ser realizado este ano pelo IBGE, deverá apontar uma redução maior nas taxas de analfabetismo. Com isso, o Brasil poderá cumprir integralmente o compromisso assumido na Conferência de Jomtien, de diminuir os índices de analfabetismo em 50% até o ano 2000.

Outro ponto destacável foi o aumento do número médio de anos de estudo dos brasileiros: no período de 1990 a 1996, o número médio de anos de estudo dos homens subiu de 5,1 para 5,7 anos e o das mulheres aumentou de 4,9 para 6 anos. Com o avanço das taxas de escolarização, espera-se que o número médio de anos de estudo dos brasileiros, em 2000, seja significativamente superior ao de 1996.

Expansão do ensino médio e do ensino superior

O Brasil possui aproximadamente 54,2 milhões de alunos, incluindo todos os níveis de ensino. As escolas mantidas pelo setor público atendem a 46,5 milhões de estudantes, ou seja, 85,8% do total. Apenas no ensino superior, o setor privado é hegemônico, respondendo por mais de 62% da matrícula.

A década de 90 pode ser considerada a de democratização do acesso ao ensino médio, que apresentou uma impressionante taxa de expansão. O número de alunos neste nível de ensino saltou de 3,5 milhões, em 1990, para 7,7 milhões, em 1999. No período de 1994 a 1999, a expansão do ensino médio atingiu 57,3%, uma média de 11,5% ao ano.

Mesmo assim, apenas 33,4% da população na faixa entre 15 e 17 anos encontram-se atualmente matriculados neste nível de ensino. A evasão e a repetência, juntamente com o ingresso tardio na escola, fazem com que um contingente expressivo de alunos conclua a educação básica com idade acima da recomendada.

Impulsionado pelo aumento do número de concluintes do ensino médio, a educação superior também se expande com rapidez, em especial nos últimos anos: o número de alunos matriculados em cursos de graduação saltou 28% no período de 1994 a 1998, resultando num crescimento médio de 7% ao ano.

Reforma curricular

A inadequação dos currículos às carências e necessidades da população escolar motivou o Conselho Nacional de Educação (CNE) e o Ministério da Educação a darem início, em 1995, a uma extensa reforma curricular, em todos os níveis de ensino. A reforma tem como objetivo formar cidadãos conscientes e aptos a enfrentar as exigências da sociedade moderna,

Inicialmente, o CNE aprovou as diretrizes curriculares. Depois de amplas consultas e debates que envolveram dirigentes do sistema escolar, docentes em geral e especialistas em problemas educacionais, o Ministério da Educação lançou, em duas etapas, os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Na primeira, mudou-se o currículo das quatro séries iniciais do ensino fundamental, estando em andamento um amplo programa de treinamento dos professores para sua aplicação nas escolas. Na segunda etapa, foram elaborados os novos parâmetros para as quatro séries finais do ensino fundamental e os referenciais nacionais para uma completa reforma de todo o sistema de formação de professores. A educação infantil também passou a contar com referenciais curriculares semelhantes, bem como a educação de jovens e adultos.

Particularmente relevante foi o esforço do governo para adequar os Parâmetros Curriculares Nacionais às escolas indígenas, de forma a preservar e a valorizar a língua materna e as tradições culturais desses povos. No ano passado, foi a vez de promover as reformas do ensino médio e do ensino vocacional. O ensino médio agora é parte da educação básica. Isso quer dizer que ele é parte da formação que todo brasileiro jovem deve ter para enfrentar a vida adulta com mais segurança. Por isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio propõem um currículo baseado no domínio de competências básicas e não no acúmulo de

informações. E ainda um currículo que tenha vínculos com os diversos contextos de vida dos alunos.

Ascensão educacional das mulheres

A década de 90 marca a virada das mulheres brasileiras, que ultrapassaram os homens em nível de escolarização. A proporção de pessoas analfabetas já é significativamente menor entre as mulheres do que entre os homens em todos os grupos com até 39 anos de idade. As mulheres também superaram os homens em número médio de anos de estudos e, nas salas de aula, reinam absolutas: 85% dos 1,6 milhão de professores da educação básica em todo o país são do sexo feminino.

Elas são maioria entre os alunos do ensino médio e do ensino superior e entre os alunos da 5ª à 8ª série do ensino fundamental. Em 1998, elas somavam 56% do total de alunos matriculados no ensino médio e 54% dos alunos do ensino superior. Entre os concluintes, elas também são maioria. Em 1998, eram do sexo feminino: 53,6% dos alunos que concluíam o ensino fundamental, 58,5% do ensino médio e 61,4% do ensino superior.

De acordo com a contagem populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 1996, a queda do analfabetismo entre os jovens é muito mais acentuada na população feminina. Na faixa etária de 15 a 19 anos, a taxa é de 7,9% para os homens e 4,0% para as mulheres. Na população com faixa etária entre 20 e 24 anos, a taxa de analfabetismo é de 8,7% para os homens e de 5,5% para as mulheres. No grupo com faixa etária entre 25 e 29 anos, a taxa é de 10% para os homens e de 6,4% para as mulheres. Entre a população na faixa etária que vai de 30 a 39 anos, o índice de analfabetismo é de 11% para os homens e de 9,4% para as mulheres.

Até o final dos anos 80, os homens estavam em vantagem em termos de média de anos de estudo. Esta posição se inverteu na década de 90, quando as mulheres melhoraram mais rapidamente o seu perfil educacional. Com efeito, no período de 1990 a 1996, a média de anos de estudo aumentou de 5,1 para 5,7 entre os homens e de 4,9 para 6,0 entre as mulheres, o que indica que elas deram um salto de quase um ano enquanto eles avançavam meio ano.

Este fenômeno, que só encontra paralelo nos países latino-americanos, difere da média dos países integrantes da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). Lá, são os homens que possuem maior nível de escolaridade.

Dentre os fatores socioeconômicos e culturais que explicam esta virada das mulheres sobre os homens em nível de escolarização, o de maior influência tem sido o ingresso das mulheres no mercado de trabalho, estimulando-as a buscar um melhor nível de escolaridade, até mesmo como forma de compensar a discriminação salarial de gênero que continua existindo, conforme comprovam pesquisas recentes.

Por outro lado, e paradoxalmente, a precoce entrada no mercado de trabalho das crianças e adolescentes do sexo masculino provenientes das famílias de baixa renda deve estar contribuindo para o avanço mais acelerado das mulheres em termos de escolaridade.

A forte associação entre pobreza e trabalho infantil reforça perversamente essa diferenciação de gênero, em detrimento das crianças e adolescentes do sexo masculino, pois eles são chamados com maior frequência a contribuir com o sustento da família em atividades incompatíveis com a rotina escolar. Embora também se verifique incidência de trabalho infantil entre as meninas pobres, em geral elas se dedicam a afazeres domésticos, mais facilmente compatíveis com os horários e atividades da escola.

Fortalecimento do Terceiro Setor

O surgimento de ONGs que atuam prioritariamente na área da educação, constituídas por iniciativa de diferentes segmentos sociais, é um dos fenômenos mais positivos registrados pelo Brasil na última década. Outra tendência igualmente favorável é que o setor empresarial

passou a se preocupar mais com o desempenho do sistema educacional e a colaborar com o Poder Público no esforço de melhoria da qualidade do ensino.

Este fortalecimento das organizações do chamado Terceiro Setor, que reflete a resposta da sociedade a uma atuação mais eficaz das três instâncias de governo – União, estados e municípios – resultou numa ampla mobilização política e social pelo desenvolvimento da educação. A sinergia gerada por este movimento inovador explica os avanços educacionais alcançados pelo Brasil ao longo da década de 90.

A parceria com organizações não-governamentais e com a sociedade vem estimulando a gestão democrática das escolas. Esta participação tem sido imprescindível no esforço feito pelo País para melhorar a qualidade da educação pública.

Moderno sistema de informações

Por fim, e não menos importante, foram as mudanças ocorridas no sistema de informações educacionais, especialmente na avaliação e nos levantamentos estatísticos, que no atual governo adquiriram alta qualidade de serviços, tornando-se uma referência indispensável ao planejamento e à execução das políticas públicas implantadas pelas três esferas de governo.

O aprimoramento aconteceu a partir da transformação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) em autarquia independente. O Inep passou a responder, a partir de 1995, por todo o sistema de captação, avaliação e armazenamento de informações educacionais.

Censos - O Inep responde hoje pela realização de todos os levantamentos estatísticos: Censo Escolar, Censo do Professor, Censo da Educação Profissional e Censo do Ensino Superior. Os resultados do Censo Escolar tem sido divulgados no mesmo ano da coleta dos dados. As informações constituem hoje a base das políticas de educação básica, orientando tanto a repartição dos recursos entre estados e municípios como a implementação de programas pelo governo federal, Estados e municípios.

O Inep responde ainda pelas principais avaliações da educação brasileira. A qualidade do seu trabalho já conquistou reconhecimento internacional. Estruturou-se um moderno e eficiente sistema de avaliação articulado com um conjunto de políticas voltadas para a melhoria da qualidade do ensino, em todos os seus níveis. O que era uma diretriz governamental, tornou-se uma clara atribuição do Ministério da Educação com a nova LDB.

Nos últimos quatro anos, a avaliação educacional assumiu um lugar de grande destaque na agenda das políticas públicas de educação no Brasil, acompanhando uma tendência que já vinha sendo seguida por diferentes países desde os anos 70. Hoje, existe sólido consenso entre os gestores, educadores e especialistas sobre a relevância dos sistemas de avaliação para orientar as reformas educacionais e, sobretudo, para induzir políticas de melhoria da qualidade do ensino.

Por essa razão, tem havido uma preocupação cada vez maior em criar e aperfeiçoar os mecanismos de monitoramento do desempenho dos sistemas de ensino, com foco centrado na aprendizagem dos alunos e nos diferentes fatores associados ao rendimento escolar. Entre as ações relevantes, destacam-se o aprimoramento e a consolidação do Sistema de Avaliação da Educação Básica, o Saeb, a montagem de um sistema de avaliação do ensino superior – que tem no Provão o seu instrumento mais conhecido – e a implantação do Exame Nacional de Ensino Médio (Enem). Cada um destes sistemas tem características próprias e cumpre objetivos específicos. Como traço comum, todos buscam induzir esforços para que o sistema educacional brasileiro se torne mais eficiente e equitativo.

Saeb - O Saeb é aplicado de dois em dois anos para medir o desempenho dos sistemas de ensino. Trata-se de uma avaliação em larga escala, realizada com alunos da 4ª e 8ª séries do

ensino fundamental e 3ª série do ensino médio. Seus resultados fornecem um diagnóstico fiel da educação básica em todo o País, oferecendo informações técnicas e gerenciais que permitem monitorar a qualidade, a equidade e a efetividade dos sistemas de ensino.

Com base nos resultados do Saeb, é possível identificar os fatores que influenciam a aprendizagem dos alunos e os principais problemas do sistema educacional brasileiro. Os principais fatores, que de acordo com o Saeb, incidem sobre a aprendizagem são: a idade do aluno; o grau de escolarização dos pais; a qualificação dos professores; o descompasso entre o currículo proposto e o aprendido; e as características físicas da escola. Esta constatação pode facilitar a ação mais efetiva de todos aqueles que trabalham com educação no desenvolvimento de políticas de melhoria da qualidade do ensino.

Enem - O Enem, ao contrário do Saeb, tem como objetivo avaliar o desempenho individual do aluno ao término da escolaridade básica, aferindo o desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais ao exercício da cidadania. Serve, portanto, como referência para orientar escolhas futuras, tanto em relação à continuidade de estudos quanto em relação ao ingresso no mercado de trabalho. Por ser um exame voluntário, os resultados globais não podem ser tomados como representativos das redes de ensino nem permitem estabelecer comparações entre as unidades da federação.

Criado pelo Ministério da Educação, há dois anos, para avaliar o perfil de saída dos alunos ao longo dos 11 anos de escolaridade básica, o Enem vem se notabilizando como indutor de mudanças no ensino médio e nos processos de avaliação, tanto dos sistemas educacionais como de seleção para o ensino superior. Com o exame, os próprios professores estão se sentindo estimulados a mudar a forma de ensinar e de avaliar o aprendizado dos alunos em sala de aula.

O exame vem se constituindo também como uma alternativa de seleção ao ensino superior, em composição e até em substituição, em alguns casos, ao vestibular tradicional. Atualmente, 93 instituições, 11 delas públicas e 82 particulares, já confirmaram a utilização dos resultados do exame como critério de acesso aos cursos de graduação.

Provão - Implantado em 1996, o Provão já avaliou 13 cursos de graduação – administração, direito, economia, engenharia civil, engenharia elétrica, engenharia mecânica, engenharia química, jornalismo, letras, matemática, medicina, medicina veterinária e odontologia. Em 2000, a avaliação vai incluir além dos 13 cursos que já se submeteram ao exame nas edições anteriores, as áreas de agronomia, biologia, física, psicologia e química.

Desde o seu surgimento, o Provão tem sustentado um debate intenso sobre as deficiências do ensino superior no país e estimulado as instituições a investirem na qualificação do corpo docente e na melhoria das instalações físicas, buscando assim elevar o padrão de qualidade dos cursos oferecidos. Diferentemente do Saeb e do Enem, o Provão é obrigatório, por lei, para todos os estudantes que estão concluindo os cursos de graduação avaliados a cada ano.

Avaliação das Condições de Oferta – Apesar da visibilidade alcançada, o Provão não é o único instrumento de avaliação externa utilizado pelo MEC para avaliar os cursos e as instituições de educação superior – conforme determina a Lei nº 9.131/95. O sistema de avaliação da graduação abrange uma bateria complexa de indicadores, que inclui resultados das avaliações e dados coletados pelo Censo do Ensino Superior.

Simultaneamente ao Provão, o MEC vem realizando, por meio dos comissões de especialistas da Secretaria de Educação Superior (Sesu), a Avaliação das Condições de Oferta, que verifica *in loco* as condições de funcionamento dos cursos de graduação. As comissões visitam os cursos e atribuem conceitos à organização didático-pedagógica, qualificação do corpo docente e instalações físicas.

Os resultados desta avaliação, associados aos do Provão, subsidiam o Conselho Nacional de Educação e a Sesu no processo de renovação do reconhecimento dos cursos e credenciamento das instituições.

Avaliação da Capes - Para completar o quadro, há que se falar também da avaliação da pós-graduação desenvolvida pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), uma das mais tradicionais e consolidadas entre os mecanismos desenvolvidos pelo MEC para avaliar os diferentes níveis de ensino. Essa prática avaliativa contribuiu em grande parte para que o Brasil lograsse criar um sistema de pós-graduação diversificado e reconhecido internacionalmente pelo padrão de qualidade alcançado.

Indicadores da Educação no Brasil

29 de fevereiro/2000

Taxa de concluintes é baixa, mas cresce de forma acelerada

Embora o número de concluintes do ensino fundamental e médio venha crescendo rapidamente nos últimos anos, as taxas de conclusão do Brasil são muito baixas em comparação com os demais países que constam no relatório de indicadores educacionais da Unesco/OCDE.

De 1994 a 1999, o número de concluintes do ensino fundamental saltou de 1 milhão e 588 mil para 2 milhões e 383 mil, um crescimento de 50,1%. No mesmo período, o número de concluintes do ensino médio aumentou 67,8%, indo de 915 mil para 1 milhão e 535 mil.

Mesmo assim, o total de concluintes do ensino fundamental representa apenas 58% da população com 14 anos de idade, ou seja, com a idade correta para a conclusão da 8ª série. No ensino médio, o total de concluintes representa apenas 38% da população com a idade adequada para a conclusão deste nível de ensino, ou seja, 17 anos.

O atraso escolar faz com que 42% dos concluintes do ensino fundamental tenham 15 anos ou mais de idade e 62% dos concluintes do ensino médio tenham 18 anos ou mais, idade suficiente para estar cursando o nível superior.

De 1996 para 1999, subiu de 6,9 milhões para 8,5 milhões, o equivalente a 23,2%, o total de pessoas com 15 anos ou mais de idade que estão matriculadas no ensino fundamental. No ensino médio, o número de pessoas com 18 anos ou mais de idade subiu de 3,1 milhões para 4,3 milhões no mesmo período, o que corresponde a um crescimento de 38,7%.

O atraso prossegue no ensino superior. O total de concluintes do ensino de graduação representa apenas 9% da população com 21 anos de idade. Este percentual entre os homens chega a 7%, e entre as mulheres a 11%. Nos Estados Unidos, país com melhor desempenho, o total de concluintes do ensino superior corresponde a 35% da população com 21 anos de idade: 31% entre os homens e 39% entre as mulheres.

Embora a taxa de conclusão em um país da OCDE (México) seja menor do que a dos países do programa WEI, com exceção do Paraguai, a taxa de conclusão em todos os outros países da OCDE são mais altas que as de todos os países do WEI.

“Entretanto, quando as taxas de conclusão no nível secundário dos países do WEI são comparadas com níveis de sucesso no secundário de pessoas alguns anos mais velhas do que a coorte atual de alunos em idade de conclusão, elas indicam consideráveis melhoras em alguns casos. Nas Filipinas, na Malásia e no Brasil, as taxas de conclusão do secundário são significativamente mais altas que as taxas de sucesso nesse nível de pessoas com 20 a 24 anos de idade”, diz o relatório.

Fonte: [Inep - Notícias](#)

Indicadores da Educação no Brasil

29 de fevereiro/2000

Relatório da Unesco/OCDE indica aumento da expectativa de permanência na escola no Brasil

A expectativa de permanência na escola das crianças brasileiras com cinco anos de idade aumentou de 11,8 para 14,8 anos no período de 1991 a 1997. Este é um dos principais destaques da análise dos indicadores educacionais publicada em relatório da Unesco (Programa das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) e da OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico), denominado Investing in Education: Analysis of the 1999 World Education Indicators.

O relatório compara os indicadores dos países em desenvolvimento que fazem parte do programa World Education Indicators (WEI), da Unesco, e dos países integrantes do programa de indicadores educacionais da OCDE. Os dados foram divulgados nesta terça-feira, 29 de fevereiro, pelo ministro da Educação, Paulo Renato Souza, e pela presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), Maria Helena Guimarães de Castro.

O relatório constata que nas últimas décadas, as mudanças no mercado de trabalho e nas condições sociais provocaram uma clara demanda por educação. Habilitações de nível médio e superior, que anteriormente eram para uma minoria de elite na força de trabalho, estão se tornando importantes para uma proporção crescente de empregos.

Diz ainda que alguns países do programa WEI, principalmente o Brasil, adaptaram seus sistemas educacionais com rapidez, a fim de enfrentar esta nova demanda. Durante o período 1991 a 1997, a permanência esperada no ensino fundamental cresceu de 8,7 para 10,5 anos, enquanto no ensino médio o crescimento foi de 1,3 para 2,2 anos.

O relatório aponta que o aumento combinado dos anos de expectativa média de permanência na educação básica no Brasil pulou de 10 para 12,7 anos. Este crescimento é maior do que a mudança média ocorrida no conjunto dos 18 países da OCDE para os quais existem dados (de 13 para 15,4 anos).

Enquanto, no Brasil, o aumento da expectativa de escolaridade ocorreu principalmente no nível fundamental e médio da educação, o aumento no Chile e na Malásia foi ocasionado por maiores taxas de participação nos níveis médio e superior.

O cálculo deste índice é baseado no tempo de permanência no sistema, independente do sucesso escolar, incluindo, para todos os países, os anos que o aluno eventualmente repetir de série.

Fonte: [Inep - Notícias](#)

ANEXO 3 - TABELAS DE RESULTADOS DO MODELO

3.1. CENÁRIO UM

usuario	servico	espaco	spopo	converg	poten
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	23002818,67	23002818,67
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 129	18442,67	2231562,67	2231562,67
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	4387328	4387328
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	7869385,33	7869385,33
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 129	6309,33	763429,33	763429,33
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	1500928	1500928
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	29661529,33	29661529,33
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 129	23781,33	2877541,33	2877541,33
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	5657344	5657344
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	35549810,67	35549810,67
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 129	18442,67	3448778,67	3448778,67
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	6780416	6780416
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	12161777,33	12161777,33
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 129	6309,33	1179845,33	1179845,33
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	2319616	2319616
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	45840545,33	45840545,33
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 129	23781,33	4447109,33	4447109,33
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	8743168	8743168
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	142199242,7	142199242,7
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 129	18442,67	13795114,67	13795114,67
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	27121664	27121664
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	48647109,33	48647109,33
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 129	6309,33	4719381,33	4719381,33
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	9278464	9278464
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	183362181,3	183362181,3
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 129	23781,33	17788437,33	17788437,33
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	34972672	34972672
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	8364661,33	8364661,33
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 129	18442,67	811477,33	811477,33
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	1595392	1595392
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	2861594,67	2861594,67
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 129	6309,33	277610,67	277610,67
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	545792	545792
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	10786010,67	10786010,67
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 129	23781,33	1046378,67	1046378,67
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	2057216	2057216

3.2. CENÁRIO DOIS

usuario	servico	espaco	spopo	converg	poten
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	23002818,67	23002818,67
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 129	18442,67	2231562,67	2231562,67
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	4387328	4387328
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	7869385,33	7869385,33
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 129	6309,33	763429,33	763429,33
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	1500928	1500928
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	29661529,33	29661529,33
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 129	23781,33	2877541,33	2877541,33
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	5657344	5657344
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	35549810,67	35549810,67
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 129	18442,67	3448778,67	3448778,67
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	6780416	6780416
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	12161777,33	12161777,33
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 129	6309,33	1179845,33	1179845,33
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	2319616	2319616
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	45840545,33	45840545,33
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 129	23781,33	4447109,33	4447109,33
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	8743168	8743168
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	142199242,7	142199242,7
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 129	18442,67	13795114,67	13795114,67
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	27121664	27121664
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	48647109,33	48647109,33
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 129	6309,33	4719381,33	4719381,33
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	9278464	9278464
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	183362181,3	183362181,3
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 129	23781,33	17788437,33	17788437,33
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	34972672	34972672
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	8364661,33	8364661,33
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 129	18442,67	811477,33	811477,33
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	1595392	1595392
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	2861594,67	2861594,67
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 129	6309,33	277610,67	277610,67
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	545792	545792
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	10786010,67	10786010,67
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 129	23781,33	1046378,67	1046378,67
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	2057216	2057216

3.3. CENÁRIO TRÊS

usuario	servico	espaco	spopo	converg	poten
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	23002818,67	23002818,67
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 129	64042,67	7749162,67	7749162,67
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	4387328	4387328
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	7869385,33	7869385,33
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 129	21909,33	2651029,33	2651029,33
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	1500928	1500928
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	29661529,33	29661529,33
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 129	82581,33	9992341,33	9992341,33
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	5657344	5657344
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	35549810,67	35549810,67
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 129	64042,67	11975978,67	11975978,67
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	6780416	6780416
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	12161777,33	12161777,33
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 129	21909,33	4097045,33	4097045,33
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	2319616	2319616
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	45840545,33	45840545,33
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 129	82581,33	15442709,33	15442709,33
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	8743168	8743168
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	142199242,7	142199242,7
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 129	64042,67	47903914,67	47903914,67
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	27121664	27121664
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	48647109,33	48647109,33
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 129	21909,33	16388181,33	16388181,33
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	9278464	9278464
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	183362181,3	183362181,3
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 129	82581,33	61770837,33	61770837,33
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	34972672	34972672
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	8364661,33	8364661,33
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 129	64042,67	2817877,33	2817877,33
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	1595392	1595392
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	2861594,67	2861594,67
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 129	21909,33	964010,67	964010,67
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	545792	545792
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	10786010,67	10786010,67
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 129	82581,33	3633578,67	3633578,67
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	2057216	2057216

3.4. CENÁRIO QUATRO

usuario	servico	espaco	spopo	converg	poten
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	23002818,67	23002818,67
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 129	64042,67	7749162,67	7749162,67
Classe A	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	4387328	4387328
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	7869385,33	7869385,33
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 129	21909,33	2651029,33	2651029,33
Classe A	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	1500928	1500928
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	29661529,33	29661529,33
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 129	82581,33	9992341,33	9992341,33
Classe A	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	5657344	5657344
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	35549810,67	35549810,67
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 129	64042,67	11975978,67	11975978,67
Classe B	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	6780416	6780416
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	12161777,33	12161777,33
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 129	21909,33	4097045,33	4097045,33
Classe B	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	2319616	2319616
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	45840545,33	45840545,33
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 129	82581,33	15442709,33	15442709,33
Classe B	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	8743168	8743168
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	142199242,7	142199242,7
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 129	64042,67	47903914,67	47903914,67
Classe C	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	27121664	27121664
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	48647109,33	48647109,33
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 129	21909,33	16388181,33	16388181,33
Classe C	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	9278464	9278464
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	183362181,3	183362181,3
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 129	82581,33	61770837,33	61770837,33
Classe C	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	34972672	34972672
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 111	14034,67	8364661,33	8364661,33
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 129	64042,67	2817877,33	2817877,33
Classe D	Escola tipo 1	linha axial 134	16618,67	1595392	1595392
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 111	4801,33	2861594,67	2861594,67
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 129	21909,33	964010,67	964010,67
Classe D	Escola tipo 2	linha axial 134	5685,33	545792	545792
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 111	18097,33	10786010,67	10786010,67
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 129	82581,33	3633578,67	3633578,67
Classe D	Escola tipo 3	linha axial 134	21429,33	2057216	2057216