

1

Introdução

1.1

Apresentação do Problema

A atividade educacional tem como meta refletir o real objetivo do ensino proposto pela sociedade e expresso na legislação vigente. É necessário que exista um processo interativo entre as exigências da sociedade e as ações econômicas, sociais e locacionais (Silva, 1993).

Com isso, a decisão de localização de serviços educacionais tem como desafio a constante interação entre a educação e as mudanças socioeconômicas que acontecem cada vez mais rapidamente na sociedade.

O crescimento acelerado nos grandes centros urbanos provoca a saturação das áreas residenciais nessa região, fazendo com que a população migre para a periferia das cidades. Este movimento migratório afeta a previsão de demanda por ensino público nas áreas periféricas e, conseqüentemente, o número de vagas disponíveis nas escolas, já que a maior preocupação está no atendimento à população dentro dos limites urbanos.

O sistema de ensino apresenta maior deficiência, sobretudo nas zonas mais periféricas, fazendo com que a população mais carente tenha dificuldade no acesso à educação (Bagolin e Porto Junior, 2003).

O movimento migratório causa um crescimento desordenado nas regiões periféricas, ocasionando em alguns locais a formação de favelas e outras manifestações de pobreza urbana. Nas regiões de ocupação informal, a falta de instalações educacionais é ainda mais grave, já que os administradores públicos não alocam equipamentos coletivos em áreas não regularizadas (Oliveira e Bastos, 2007)

Aspectos socioeconômicos como violência urbana e desemprego são determinantes na frequência escolar dos alunos e na sua escolha entre escolas. A violência urbana faz com que os alunos se decidam por escolas que estão mais distantes dos locais afetados, o que, em alguns casos, os obriga a percorrer longas distâncias, seja a pé ou em transporte coletivo. O desemprego afeta a frequência

dos alunos na escola, pois, em muitos casos, o aluno deve abandonar os estudos para contribuir para a renda familiar.

Os aspectos citados acima causam desequilíbrios no atendimento escolar, sendo que em algumas escolas existe capacidade ociosa devido à baixa procura pela população em idade escolar, enquanto em outras a capacidade está aquém da demanda.

Outros fatores de difícil mensuração, tais como o prestígio da escola, qualidade no ensino e a merenda disponível são determinantes para o desequilíbrio entre oferta e demanda de vagas nas Escolas Municipais, pois os candidatos ao ensino público dão preferência às escolas de melhor qualidade.

Segundo Lima (2003), a falta de metodologia adequada para a implantação de infra-estrutura pontual, também denominada equipamentos coletivos (escolas, postos de saúde, unidades do corpo de bombeiros, entre outros) e da utilização de modo racional desses equipamentos é um dos problemas que afetam as cidades brasileiras.

O planejamento de equipamentos coletivos consiste em um conjunto de atividades desenvolvidas por instituições do setor público, de modo que sejam tomadas as decisões mais adequadas para o desenvolvimento de uma rede eficiente de equipamentos coletivos.

Tratando-se de planejamento da rede escolar, o objetivo é a maximização da utilização dos espaços existentes, levando-se em conta a relação entre demanda por ensino público e a capacidade de atendimento das escolas, e assim efetuar a distribuição racional das mesmas no espaço físico.

O planejamento da rede escolar deve estar relacionado tanto com a política educacional quanto com a política de desenvolvimento urbano vigente (Silva, 1993).

Fatores como o ritmo previsto de expansão urbana, modificações no sistema viário e características da infra-estrutura do local podem modificar a distribuição espacial da população e devem ser considerados nas previsões de demanda por ensino público.

1.2

Objetivos

A área de estudo deste trabalho, a Região Administrativa de Guaratiba, está situada na periferia do município do Rio de Janeiro e apresentou um crescimento populacional de 5,83% *a.a.* entre os dois últimos Censos realizados pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1991 e 2000), superando amplamente a taxa de crescimento do município do Rio de Janeiro, que foi de 0,74% *a.a.* no mesmo período.

As estimativas de crescimento populacional para a RA Guaratiba realizadas por Camarano et alii (2004) mostram que a tendência para os anos de 2015 e 2020 será de forte crescimento populacional.

As características da região, tais como população de baixa renda e a grande ocorrência de crianças em idade escolar, fazem com que a procura pelo ensino público seja predominante equiparada à do ensino particular.

Estas características foram decisivas na escolha da região para o estudo, devido às diversas considerações que serão apresentadas posteriormente.

O objetivo geral deste estudo é apresentar a metodologia de planejamento da rede escolar proposta em Pizzolato et alii (2004), utilizando a ferramenta do ambiente de Sistemas de Informação Geográfico (SIG) ArcGis Network Analyst.

A ferramenta permite trabalhar com a localização das Escolas Municipais num mapa digitalizado e as condições reais da malha viária do município do Rio de Janeiro. Além disso, restrições geográficas tais como a presença de relevo acentuado e a concentração de favelas na região serão consideradas na resolução do problema.

O estudo tem como objetivo específico utilizar as projeções de crescimento da RA Guaratiba para os anos 2015 e 2020 realizadas pelo IBGE e atuar no planejamento da localização de novas Escolas Municipais na região, utilizando o modelo de programação matemática PMC (p-Mediana Capacitado) assim como o modelo de Máxima Cobertura. A idéia central é comparar os resultados obtidos com os dois modelos, analisando se os locais candidatos a receber uma instalação escolar apresentam-se como uma solução ótima em ambas modelizações.

Três perguntas servirão como motivação ao desenvolvimento do estudo:

- As Escolas Municipais presentes na região estão localizadas próximas a população em idade escolar?
- As Escolas presentes na região terão capacidade suficiente de atendimento no ano 2015 e 2020?
- Onde deveriam ser localizadas novas escolas, de modo a minimizar a distância percorrida pela população escolar até as Escolas Municipais?

1.3

Estrutura da Dissertação

Com base nos questionamentos anteriores, a metodologia do estudo se encontra dividida em duas partes, baseando-se na metodologia de planejamento da rede escolar apresentada em Pizzolato et alii (2004), que inicialmente avalia a atual localização das escolas e posteriormente propõe novas alternativas de localização com base no modelo matemático p-Mediana.

Duas análises foram feitas. Primeiramente, foi analisado o equilíbrio entre oferta e demanda por ensino público, mostrando quais escolas necessitarão ampliar o número de vagas oferecidas (aumento do número de salas, adoção de mais um turno, etc.) e quais deverão reduzir sua capacidade (cancelar turnos, realocar professores, etc), de modo a atingir o equilíbrio necessário.

A segunda análise é em função da área de cobertura das escolas, mostrando faixas de abrangência de 1.000, 2.000 e 3.000 metros em torno de cada uma, segundo a malha viária e a aglomeração de população em idade escolar dentro de cada faixa.

Na localização de novas escolas, a distância média percorrida pelo aluno até a escola foi considerada como a variável do problema a ser resolvida no modelo p-Mediana Capacitado, enquanto no problema de Máxima Cobertura foi escolhido o raio de atuação como variável do problema.

Na realidade, o processo de escolha dos alunos é bastante complexo, pois envolve questões qualitativas como:

- Proximidade das escolas a áreas de violência urbana.
- Distribuição da malha viária.
- Qualidade do ensino, competência dos professores, tradição da escola.

- Acesso a séries superiores.
- Em regiões mais pobres, a qualidade da merenda pode ser um fator de decisão.
- Local de trabalho dos pais. Em alguns casos os pais matriculam os filhos em escolas próximas ao local onde trabalham.

No entanto, a consideração dessas variáveis no modelo de Localização-Alocação torna-se bastante complexa, conforme Almeida (1999) e Almeida e Gonçalves (2000), portanto não foram utilizadas nos modelos para os fins deste trabalho.

O segundo capítulo tem como objetivo mostrar diversas aplicações do Sistema de Informação Geográfico no planejamento das utilidades públicas, envolvendo localização e alocação de equipamentos coletivos (escolas, postos de saúde, ambulâncias, etc).

Diversos estudos comprovaram a eficiência do sistema como uma ferramenta de apoio a decisão por gestores públicos. A utilização do SIG em conjunto com modelos de localização vem aparecendo cada vez mais frequentemente na literatura.

No terceiro capítulo, os conceitos de Geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfico são introduzidos, assim como suas vantagens em relação a outros sistemas. É apresentado também o modo com que os dados são estruturados e a arquitetura do ambiente SIG.

O quarto capítulo introduz o conceito de localização e a formulação matemática dos modelos p-Mediana Capacitado e Máxima Cobertura, e em seguida apresenta o software AIMMS.

No quinto capítulo foi realizada uma análise da atual situação socioeconômica, demográfica e educacional da RA Guaratiba.

O sexto capítulo apresenta a aplicação da metodologia, avaliando a atual distribuição das Escolas Municipais e propondo a localização de novas instalações escolares.