

A questão da acessibilidade em uma rede escolar

Lourdes Maria Werle de Almeida

Michele Regiane Dias

Resumo

Neste trabalho analisamos a performance de uma rede de escolas públicas de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental em relação ao nível de acessibilidade dos estudantes às escolas. A aplicação de um indicador de acessibilidade, que incorpora uma medida de separação espacial e a capacidade das escolas, conduz a resultados que demonstram que há variações moderadas entre o nível de acessibilidade dos estudantes das diferentes regiões da cidade de Londrina- Paraná. As informações sobre o Ensino Fundamental nas escolas públicas da cidade de Londrina são, sem dúvida, importantes para administradores, professores e estudantes do sistema e podem ser levadas em conta, especialmente na fase de planejamento, para a definição de ações sobre o sistema sujeitas às restrições orçamentárias do setor.

Palavras-chave: Ensino Fundamental - Escolas públicas - Acessibilidade - Rede escolar - Planejamento - Modelagem.

1. Introdução

Embora não se possa considerar que a sociedade tenha sido estática por muito tempo, as últimas décadas têm experimentado um desenvolvimento científico e tecnológico extraordinário. O panorama da educação brasileira neste contexto de mudanças denota que, embora os anos 90 mostrem avanços inegáveis, ainda há múltiplos desafios a serem superados.

É questão relevante e crucial na sociedade atual, com perspectivas da construção de uma sociedade mais igualitária, o acesso ao saber de todo o cidadão. Segundo Souza, (1993), estudos sociológicos assinalam que um princípio que seleciona as pessoas e grupos é a posse de conhecimentos associados ao saber. Estes conhecimentos seriam base para formas de agir e poderiam trazer melhores condições de acesso aos bens sociais mais valorizados.

Neste sentido, a educação escolar desempenha um papel muito importante. Ampliar as oportunidades de acesso ao

Lourdes Maria Werle de Almeida

Doutora em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

Professora Adjunta da Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

Michele Regiane Dias

Licenciada em Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Paraná. Professora do Ensino Médio

conhecimento e desenvolver integralmente a educação como instrumento de progresso individual e coletivo é o caminho a ser seguido para mudar o perfil educacional do país.

Os argumentos que têm sido mais utilizados pelos responsáveis pela gestão das políticas educacionais estão, por um lado, associados à educação como direito do cidadão e condição para sua participação política e social e, por outro lado, têm enfatizado ser a educação condição para o desenvolvimento econômico e para a inserção do Brasil no grupo dos países desenvolvidos. Assim, segundo Mezomo (1997), a educação teria que, primeiramente, ser acessível a todos e ainda alcançar a qualidade capaz de responder às demandas decorrentes das transformações globais nas estruturas produtivas e do desenvolvimento tecnológico.

Estes argumentos estão vinculados às iniciativas que vêm sendo estimuladas pelo órgão gestor a âmbito nacional e se orientam para a visão de microsistemas educacionais, transferindo responsabilidades e esperando iniciativas de setores estaduais, regionais e mesmo municipais (SAMPAIO; PARENTE; WOHLAND, 1987; SOUZA, 1993). Este encaminhamento se revela estimulador da competição entre sistemas escolares regionais, responsabilizando-os, individualmente, pela qualidade do ensino e "re-situa" o compromisso do poder público com seus deveres, no sentido de garantir a educação eficiente a todos.

Como observamos em Almeida (1999), uma relação importante que se estabelece entre o sistema educacional e a sociedade diz respeito à utilização deste pelos variados níveis e grupos sociais

que compõem a sociedade. As idéias de progresso técnico e equidade aparecem como termos dependentes nas diferentes propostas oriundas de pessoas ou instituições para o sistema escolar. O plano para o setor da educação elaborado pelo MERCOSUL (Acordo de Constituição de um Mercado Comum) também analisa esta questão e propõe que os países envolvidos (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai) elaborem seus planos visando a oferta das mesmas oportunidades educacionais aos integrantes de todos os setores e espaços sociais.

Neste contexto, a análise da questão do nível de acessibilidade alcançado pelos diferentes grupos de usuários é uma questão que, embora suscite decisões variadas, pode ser levada em consideração pelos planejadores dos sistemas e, deste modo, ser incluída nos processos de planejamento de redes escolares.

No que diz respeito ao Ensino Fundamental, o artigo 208, incisos I e II da Constituição Federal, consagra a obrigatoriedade da oferta gratuita deste nível de ensino para todos os brasileiros. Segundo Almeida (1999), no ano de 1999, no Brasil, o setor público era responsável por aproximadamente 89% das matrículas neste nível de ensino. No entanto, as condições de oferta de Ensino Fundamental ainda apresentam disparidades regionais marcantes e, para aqueles que têm acesso a esta escolarização, um dos problemas mais graves reside na incapacidade de o sistema educacional responder ao problema do fracasso escolar, visível nas taxas de evasão e repetência que o sistema produz. Segundo dados do INEP (Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais), o Brasil tem 44 milhões de alunos matriculados em escolas de Ensino Fundamen-

tal. No entanto, a população na faixa etária de 7 a 14 anos é de apenas 37 milhões. Esta diferença gera enormes prejuízos aos cofres públicos, ao mesmo tempo em que causa problemas sociais enormes no sentido de retardar o desenvolvimento do indivíduo como cidadão produtivo e bem integrado à sociedade.

Neste trabalho estamos interessados em analisar o desempenho de uma rede escolar de Ensino Fundamental no que se refere à acessibilidade dos alunos às escolas e à equidade deste acesso entre as populações das diferentes regiões da área em estudo.

Com este objetivo apresentamos inicialmente algumas considerações sobre a importância e a necessidade do planejamento adequado no setor educacional.

A seguir, a questão da acessibilidade em um sistema escolar é abordada. Apresentamos então o conceito de acessibilidade e a sua evolução ligada às transformações sociais que acontecem. A análise quantitativa da acessibilidade dos usuários às escolas de uma área de estudo é viabilizada através da utilização de um indicador de acessibilidade.

O mapeamento dos valores de acessibilidade para os estudantes das diferentes regiões da cidade permite uma visão geral do desempenho da rede escolar em estudo, revelando como a distribuição espacial atual atende aos interesses de cada grupo de estudantes. A partir dos resultados obtidos podemos observar que os usuários das escolas fundamentais não são contemplados de modo homogêneo em relação à acessibilidade às escolas. A equidade no nível de acessibilidade entre os diferentes grupos de estudantes é também avaliada.

Nesta perspectiva os resultados do trabalho podem ser bastante úteis para os administradores da rede escolar, especialmente na fase de planejamento das intervenções sobre o sistema.

2- O planejamento no setor escolar

A importância da escola para a sociedade é abordada em estudos diversos. Souza (1993), Mezomo (1997), Helene (1994), Almeida, (1999) são alguns dos trabalhos que tratam desta questão. O que se pode observar é que a escola reproduz as relações e os conflitos verificados no contexto social em que está inserida. Além de garantir acesso ao saber elaborado socialmente, o qual é um instrumento para o progresso, a socialização e o exercício da cidadania, a escola possibilita difundir uma ideologia ou introduzir uma nova cultura.

Tendo em vista o papel que a escola ocupa na sociedade, é adequado que ações sobre os sistemas escolares sejam efetuadas a partir de reflexões e de um bom planejamento. A reflexão permite o desenvolvimento de níveis cada vez mais aprimorados de discernimento, compreensão e julgamento da realidade, favorecendo, assim, a conduta inteligente em situações novas de vida. O planejamento por sua vez, viabiliza a organização das ações, partindo sempre para realizações mais complexas e apropriadas.

Neste contexto pode-se definir o planejamento como sendo um processo através do qual uma pessoa, ou um grupo delas, racionaliza uma ação explicitando seus objetivos e os melhores meios para atingi-los dentro de um prazo predeterminado.

Embora as atividades humanas sejam, de alguma forma, planejadas, o planejamento social é inerente ao estado, considerando que busca atender às demandas sociais, que não podem ser identificadas apenas pelas informações transmitidas pelo mercado com recursos gerados independentemente da prestação de serviços e utilizando organizações burocráticas sem fins lucrativos.

No âmbito da educação, é fundamental a compreensão de que o processo de planejamento tem seu sentido maior quando se converte em ações que aproximam a situação atual daquela considerada adequada ao momento e às características da sociedade em que o sistema educacional está inserido.

Muito embora a idéia de planejar seja bastante antiga, e sempre estivesse ligada às ações do homem ao longo da maior parte de sua existência, o planejamento, na área educacional, passou a ter um papel normativo somente no presente século.

Segundo Portes (1990), foi no século XX que as primeiras experiências com o planejamento governamental e educacional surgiram na União Soviética, em 1917, e nos países europeus após a segunda guerra mundial. No entanto, foi a partir da década de 50, após uma série de Conferências Internacionais promovidas pela UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), que o planejamento educacional foi sistematizado como processo e introduzido nos países subdesenvolvidos.

No Brasil, o planejamento no setor educacional começa a ser introduzido também por volta dos anos 50, e de forma mais definitiva na década de 60, por influências internacionais emanadas dos

contatos e acordos estabelecidos entre o MEC (Ministério da Educação e Cultura) e algumas organizações internacionais.

Os primeiros modelos de planejamento tinham objetivos primordialmente quantitativos, associados, em geral, à oferta de vagas para atender à demanda. Estes objetivos eram expressos em metas e eram altamente agregados, havendo uma precupação insuficiente com a sua implementação, necessariamente desagregada, através das instâncias administrativas e dos programas. Neste sentido, os planos eram operacionais, pois deixavam de contemplar a articulação entre os diferentes níveis administrativos. Com ênfase na expansão quantitativa, apenas o mapeamento escolar representava um método que possibilitava a desagregação, no caso, a construção das escolas, definindo a sua localização. Preocupações com a melhoria qualitativa eram limitadas, e o interesse em estabelecer critérios de equidade era praticamente inexistente.

Nos tempos atuais, a definição de estratégias de planejamento para a educação escolar é vista como um processo dinâmico e interativo, visando planejar a educação a fim de atender de modo eficiente às justas reivindicações do sistema social e, simultaneamente, oferecer subsídios eficazes à correção das distorções evidenciadas no mesmo. No entanto, os procedimentos de instalação de unidades escolares estão, segundo Pizzoloto e Silva (1993), longe de ser adequados, pois "há comunidades que não conseguem ser ouvidas e sequer se expressam, tendendo a serem completamente ignoradas; no entanto há outras que, por incorreta avaliação das relações espaciais, podem ser generosamente atendidas, pleiteando escolas que virão a ter capacidades ociosas".

No contexto de análises da realidade social, a gestão das escolas públicas é um tema que tem sido bastante abordado pelos pesquisadores, tanto em nível de análises pedagógicas, políticas ou sociais quanto em nível técnico, econômico e operacional, visando melhorar o planejamento das redes escolares em seus diversos níveis. As escolas, embora inseridas no sistema maior regido pelos estados da União, no caso brasileiro, são unidades com vida própria e seus projetos e suas dinâmicas devem ser desenvolvidas tendo relação estreita com as comunidades onde estão inseridas. O seu gerenciamento requer um leque amplo de capacidades administrativas para gerir meios humanos e materiais e estabelecer as estratégias de intervenção fundamentadas em estudos apropriados.

Embora sejam diversas as abordagens e as dinâmicas previstas, qualquer modelo destinado à análise da localização de escolas, especialmente públicas, e à alocação dos estudantes às mesmas, independente da metodologia que o fundamenta, deve ter seus objetivos relacionados com a garantia de que haverá, por parte do estado, provisão adequada às necessidades da população. Além disso, os meios e formas de acesso são fundamentais para garantir esta provisão aos diferentes grupos populacionais envolvidos. Com intuito de abordar esta questão fazemos algumas considerações sobre a acessibilidade nos sistemas educacionais.

3- A questão da acessibilidade

Uma das características essenciais do sistema escolar diz respeito ao acesso dos estudantes às escolas. Os seus usuários

são, na maioria, jovens ou crianças que se integram em espaços urbanos e rurais com estruturas de povoamento muito diversificadas, que vão desde áreas de maior congestionamento urbano a espaços mais rarefeitos de população.

Deste modo, a distribuição espacial destas escolas e as facilidades de deslocamento, associadas à rede de transportes, são aspectos que precisam ser levados em conta na análise das oportunidades de acesso dos estudantes às unidades escolares.

A preocupação de levar a escola até junto de cada jovem tem originado redes escolares muito distribuídas no espaço físico. Esta linha de ação está inserida em uma política de descentralização na administração pública, onde se pretende tornar competentes os pontos mais afastados do centro, ampliando suas áreas de atuação através de iniciativas próprias e locais (SAMPAIO; PARENTE; WOHLAND, 1987).

Segundo Arantes, (1986), a tradição do planejamento escolar brasileiro recomenda uma distância residência-escola máxima, na área urbana, de 1500 metros e de 3000 metros, na área rural. Por outro lado o tempo máximo que o aluno deve levar de sua residência à escola deve ser de 45 minutos na área rural e de 20 minutos na área urbana. No entanto, observamos que o tempo de viagem está relacionado com o modo de transporte utilizado e às características da rede. Assim, podem ocorrer grandes variações de um sistema escolar para outro, levando em consideração o desempenho da rede de transporte disponível.

Vista sob esta ótica, a acessibilidade no sistema escolar está diretamente re-

lacionada com o tempo de viagem atribuído aos estudantes em virtude da localização das escolas e da rede de transportes. Neste caso, a qualidade dos serviços de transporte e a definição de políticas de localização das escolas e alocação dos estudantes às mesmas desempenha um papel fundamental na definição do nível de acessibilidade dos diferentes grupos populacionais (ALMEIDA, 1999).

Uma relação importante, que se estabelece entre o sistema escolar e a sociedade, diz respeito à extensão e à intensidade de utilização daquele pelos variados níveis e grupos sociais que compõem a sociedade.

A permanência do estudante no sistema escolar implica elevado nível de aspirações, motivação e confiança em si próprio, bem como os necessários apoios sociais e econômicos para poder prolongar a sua situação de elemento não diretamente produtivo na família e sociedade a que pertence. Podemos observar assim que a demanda no sistema escolar está diretamente vinculada a indicadores do meio familiar, onde os mais expressivos são o nível de instrução dos pais e a faixa de renda da família.

Na opinião de Tavares (1991), este conjunto de condicionantes pode também ser um indicador de acessibilidade dentro de um sistema educacional. Neste contexto, nas sociedades onde a educação é menos "valorizada" e, ou, as condições de vida são mais difíceis para importantes setores da população, os níveis de acessibilidade são, em geral, inferiores.

Em termos gerais, o nível de acessibilidade proporcionado aos usuários do

sistema escolar está associado a diversos aspectos, entre os quais, levando em consideração o estudo apresentado por Almeida e Gonçalves (2001), podemos citar: as características da rede de transportes, a localização das escolas, os principais atributos destas escolas e o número de vagas disponíveis nas mesmas. As diferenças sociais e econômicas percebidas entre os diferentes grupos de usuários também influenciam o nível de acessibilidade. Esta influência é ainda maior se considerarmos que a escolha dos usuários em relação a estes aspectos depende de fatores econômicos. Neste contexto, é adequado que estes fatores sejam levados em conta no processo de planejamento para sistemas educacionais, especialmente no que se refere à educação escolar.

3.1. O conceito de acessibilidade

Muitas são as idéias associadas à acessibilidade e aos seus indicadores. De forma geral, pode-se dizer que a acessibilidade representa uma medida do esforço para se transpor a separação espacial entre a origem do indivíduo e o destino que ele pretende atingir (ALMEIDA, 2000).

A acessibilidade, embora seja um conceito bastante intuitivo, é difícil de ser medida objetiva e eficazmente. A evolução deste conceito pode ser percebida na literatura, podendo envolver conotações singulares de distância entre pontos de uma área urbana, até uma conceituação mais elaborada e complexa que leva em conta outros parâmetros e um grande número de restrições ao acesso a uma atividade por um indivíduo.

A definição originalmente sugerida por Hansen em 1959 de "potencial de oportunidades de interação" tem sido interpretada de diversas formas, podendo ser vista como a "proximidade física entre dois lugares" (INGRAM, 1971), ou representar "as facilidades de acesso de uma região da cidade em relação às demais, levando em consideração a atratividade de cada região e os custos de viagem" (BRUINSMA e RIETVELD, 1998), e pode chegar até a significados mais abrangentes que envolvem a "liberdade de escolha e ação de um indivíduo no sentido de tomar parte das diferentes atividades no seu espaço comportamental" (BURNS, 1979).

3.2. Indicadores de acessibilidade

Para avaliar a acessibilidade das diferentes categorias populacionais às atividades urbanas, como é o caso das escolas, são usados os indicadores de acessibilidade.

Os esforços de desenvolvimento de indicadores para quantificar a acessibilidade dos indivíduos às atividades estão fundamentados, essencialmente, em duas linhas de pesquisa. Uma primeira linha, sugerida por Shimble em 1953 (Cf. POOLER, 1995), onde é levada em conta apenas a separação espacial entre a origem e o destino.

Uma segunda linha, introduzida por Hansen em 1959, onde, além da separação espacial são incorporados fatores relativos às atividades urbanas. Os indicadores de acessibilidade definidos dentro desta linha englobam dois aspectos: um fator de separação espacial relativo ao sistema de transportes e um fator re-

lativo às atividades urbanas, no caso particular, às escolas. A separação espacial reflete a facilidade de viagem entre as diferentes regiões da área de estudo, podendo ser medida em termos de distância, tempo ou custos de viagem. O fator relativo às atividades pode ser caracterizado pela localização, capacidade, quantidade ou por aspectos qualitativos destas atividades.

Em se tratando especificamente do setor escolar, alguns outros enfoques têm sido abordados como por exemplo em Almeida (ALMEIDA e GONÇALVES, 2001) e em Almeida e Gonçalves (2000), onde fatores comportamentais dos estudantes são incluídos no indicador.

A partir dos trabalhos pioneiros de Shimble e Hansen, especialmente a partir da década de 70, uma grande quantidade de estudos e pesquisas vem ampliando consideravelmente a participação e importância atribuídas à noção de acessibilidade urbana dentro do contexto da necessidade de um planejamento integrado para atividades urbanas, como é o caso das escolas públicas.

Diferentes tipos de indicadores foram sugeridos e as aplicações podem ser percebidas nas mais diversas áreas de atividades (MORRIS; DUMBLE, WIGAN, 1979; ALLEN; LIU; SINGER, 1993; MACKIEWICZ e RATAJCZACK, 1996; SALLES FILHO, 1997; GUTIÉRREZ, MONZON, PINERO, 1998; TALEN e ANSELIN, 1998; ALMEIDA e GONÇALVES, 2000). As medidas mais usuais são baseadas na premissa de que o espaço urbano contém uma variedade de oportunidades disponíveis e que existe uma certa dificuldade em se atingir estas oportunidades. Nos diferentes estudos sobre acessibilidade, as varia-

ções estão, em geral, relacionadas com fatores como a forma de medir a atratividade de cada região envolvida na área de estudo e a forma de medir a separação espacial entre as origens e os destinos.

Considerando a dispersão das unidades escolares numa área urbana, há grandes dificuldades em conseguir que todas as partes da cidade tenham o mesmo nível de acessibilidade com relação aos destinos desejados. Neste contexto, parece adequado que a acessibilidade possa ser vista como uma boa medida da equidade espacial entre os diferentes grupos populacionais de uma área urbana, podendo ser usada como um indicador no redirecionamento de políticas de transporte e de distribuição espacial das escolas, visando a equalização de oportunidades entre estes grupos.

Estudos diversos têm investigado a questão da equidade na distribuição de serviços públicos, fundamentados na análise da acessibilidade dos usuários às unidades (Cf. TALEN e ANSELIN, 1998). Uma questão metodológica que é abordada na análise da distribuição de serviços públicos diz respeito à verificação de como variações na acessibilidade dos indivíduos podem interferir na avaliação da equidade. O nosso trabalho investiga justamente este aspecto em uma rede escolar de escolas públicas de Ensino Fundamental.

4 - Acessibilidade dos alunos às escolas de Ensino Fundamental

A educação, visando o "pleno preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho" (ALMEIDA,

1999), vem pautada em princípios como a liberdade e igualdade de direitos para todos. Como já observamos em seção anterior, a gratuidade, especialmente no que se refere ao Ensino Fundamental, também é garantida pela Constituição Federal.

Neste trabalho estamos interessados em analisar o nível de acessibilidade dos estudantes do Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries) às escolas na cidade de Londrina. A análise da variação da acessibilidade dos alunos das diferentes regiões da cidade constitui uma forma de reunir informações sobre a distribuição espacial das escolas, a estrutura da rede de transportes e as restrições de mobilidade enfrentadas por estes alunos, o que permite examinar a equidade entre os diferentes grupos em relação ao acesso às escolas. Deste modo, reúnem-se informações sobre a rede escolar que podem ser levadas em conta pelo poder público no planejamento de ações sobre a mesma.

A área selecionada é a zona urbana da cidade de Londrina, localizada no norte do estado do Paraná, na região sul do Brasil, compreendendo uma área de 116,80 Km² e que, segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), relativos ao ano 2000, conta com 424.573 habitantes. Segundo o Perfil 2001, um conjunto de dados sobre a cidade de Londrina, organizado pela Secretaria de Planejamento do município, a população entre 11 e 14 anos no ano de 2000 era de 35359 habitantes.

O estudo foi centrado na rede pública, que neste nível de ensino é composta por escolas estaduais e em 2000 era formada por 55 unidades escolares nas quais estavam matriculados 31086 estudantes.

Neste mesmo ano havia 3439 alunos distribuídos em 14 escolas particulares na cidade de Londrina. Isto nos leva a concluir que aproximadamente 90% dos 34525 alunos deste nível de ensino frequentaram escolas públicas durante o ano de 2000. Podemos observar também que apenas cerca de 3% da população entre 11 e 14 anos não estava matriculada em escolas de Ensino Fundamental neste ano.

Segundo informações do NRE (Núcleo Regional de Ensino) de Londrina, para efetuar a matrícula dos alunos de 5^o a 8^o séries nas escolas, um critério levado em conta é a proximidade do aluno com a escola. No entanto, esta não é uma prescrição rigorosa e, deste modo, muitas famílias matriculam seus filhos em escolas mais afastadas, o que gera um grande número de viagens dos estudantes.

Neste estudo, para determinar o nível de acessibilidade dos estudantes das diversas regiões da cidade, as informações que obtivemos dizem respeito à separação espacial entre aluno e escola e ao número de alunos matriculados em cada uma destas regiões.

Estes fatores nos remetem a um indicador que se caracteriza pelo efeito combinado entre transporte (para superar a separação espacial) e uma característica das escolas (número de alunos das escolas de cada região).

Neste grupo o precursor é o modelo desenvolvido por Hansen em 1959 e é dado por:

$$A_i = \sum_{j=1}^n k W_j f(C_{ij})$$

onde: A_i é acessibilidade da zona i ; W_j é o número de oportunidades da zona j (atratividade da zona j);

$f(C_{ij}) = 1/(C_{ij})^2$ é uma função de impedância entre as zonas i e j ; C_{ij} é uma medida da separação espacial entre as zonas i e j ; k parâmetro; n é o número de zonas da área de estudo;

Durante as décadas de 80 e 90 muitos autores propuseram mudanças neste modelo no que se refere ao número de oportunidades dos destinos, à medida de separação espacial e à função de impedância (Cf. LINDEMANN et al., 1998; BRUNISMA e RIETVELD, 1998). A versão mais difundida na literatura (Cf. SANCHES, 1996; TAGORE e SIKDAR, 1995; ALMEIDA, 1999), e que é a que usamos neste trabalho, considera a impedância como sendo uma função exponencial, o que conduz ao indicador:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n W_j \exp(-\beta C_{ij})}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

onde: A_i é o índice de acessibilidade dos estudantes da zona i ; W_j é o número de oportunidades da zona de destino j e é representado pelo número de alunos matriculados nas escolas desta zona; C_{ij} é a separação espacial entre a zona i e a zona j e é representada pelo tempo de viagem entre as respectivas zonas; β é um parâmetro.

A área de estudo compreende 12 zonas de tráfego, conforme zoneamento realizado a partir de dados fornecidos pelo IPPUL (Instituto de Planejamento Urbano de Londrina). O centróide (ponto central) de cada zona foi determinado levando em consideração a maior concentração populacional da zona. Consideramos que uma zona i , de origem do estudante, e uma zona de destino j , da escola, consti-

tui um par (i, j) de origem-destino. Deste modo, cada zona pode ser vista como uma origem e como um destino de estudantes.

O número de oportunidades W_j de cada zona j é formado pelo número de alunos de 5a a 8a séries matriculados nas escolas desta zona, o qual foi obtido junto ao NRE de Londrina e pode ser observado na Tabela 1.

TABELA 1 - Alunos matriculados no Ensino Fundamental na cidade de Londrina em 2000

Zonas	Número de escolas públicas	Total de alunos da zona (W_j)
1	9	6717
2	4	1739
3	3	2149
4	6	2503
5	7	3774
6	1	177
7	4	3028
8	5	2863
9	4	1594
10	4	1323
11	4	2465
12	4	2754
Total	55	31086

Para medir a separação espacial entre cada par (i, j) de origem-destino por meio do tempo de viagem, consideramos o transporte público coletivo (ônibus é o único modo de transporte público coletivo disponível na área de estudo), tendo em vista que foi observado em pesquisa anterior (ALMEIDA e GONÇALVES, 1999) que a maior parte dos estudantes utiliza-se deste modo de transporte nas viagens por motivo da escola. Uma matriz $[C_{ij}]$ de tempos de viagem (expressos em minutos) foi construída conjuntamente com

pessoal técnico da empresa prestadora do serviço na cidade. Tempos de espera e de caminhada também foram incluídos no tempo total despendido na viagem. O tempo de viagem intrazonal C_{ii} foi estabelecido levando em consideração as linhas de ônibus disponíveis para deslocamentos no interior da zona. Um fator importante, que foi considerado na definição dos tempos de viagem, é que os estudantes, nas viagens pendulares residência-escola, quando necessitam de duas linhas de ônibus para chegar ao destino desejado, pas-

sam por um terminal de integração tarifária para pagar apenas uma passagem, mesmo que isto aumente o seu tempo de viagem. Na matriz $[C_{ij}]$, o tempo de viagem intrazonal C_{ii} varia de 15 a 20 minutos e o tempo de viagem entre zonas distintas C_{ij} , para $i \neq j$, varia de 20 a 65 minutos de viagem.

Para determinar o nível de acessibilidade A_i dos estudantes de cada uma das 12 zonas usamos o indicador (1). O nível de acessibilidade assim quantificado é um valor relativo, no sentido de que intervenções sobre zonas específicas influenciam o nível de acessibilidade do sistema como um todo. Os valores numéricos fornecidos pelo indicador de acessibilidade são adimensionais e se tornam significativos na medida em que são comparados entre si para as 12 regiões da área de estudo. Quanto maior o valor de A_i , maior é o nível de acessibilidade dos estudantes desta zona. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - Valor da acessibilidade obtido para cada uma das 12 zonas de tráfego

Zonas	Acessibilidade A_i
1	0.0371
2	0.0249
3	0.0183
4	0.0389
5	0.0913
6	0.0187
7	0.0437
8	0.0229
9	0.0206
10	0.0238
11	0.0325
12	0.0303

4.1 - Análise dos Resultados

A partir destes resultados podemos observar que os estudantes das escolas públicas de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental não são contemplados de modo homogêneo em relação à acessibilidade às escolas. Grandes desigualdades podem ser observadas entre os estudantes das 12 zonas. O índice A_i indica que o nível de acessibilidade é mais elevado para os estudantes da região central da cidade (zona 5) seguido do da zona 7. Estas regiões são atendidas por inúmeras linhas de ônibus, o que diminui o tempo de viagem destas zonas em relação às demais regiões da cidade. Os valores mais baixos de A_i , atribuídos aos estudantes da zona 3 e da zona 6, denotam que são adequadas intervenções sobre o sistema, especialmente em relação à rede de transportes, uma vez o tempo de viagem entre estas zonas e as demais regiões da cidade é bastante elevado. Levando em consideração o nível de acessibilidade dos alunos das 12 regiões, observamos que o sistema escolar em estudo não atende atualmente de forma equitativa à população das diferentes regiões da área de estudo.

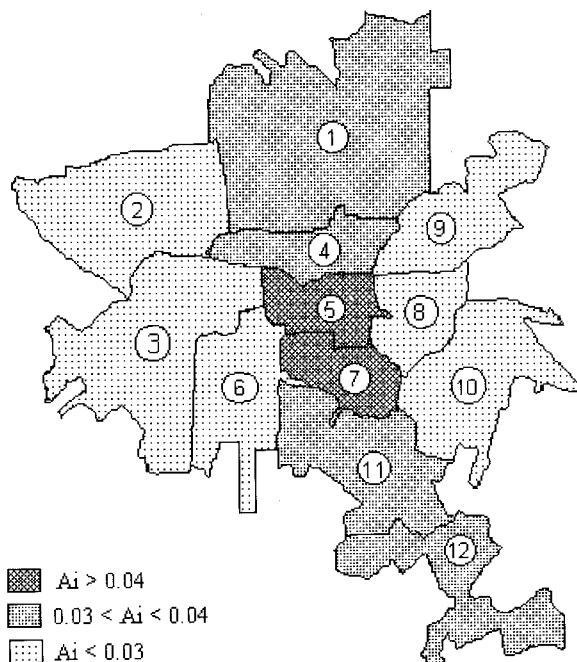
A Figura 1 apresenta a área de estudo distinguindo as regiões segundo o nível de acessibilidade de seus estudantes. Três faixas foram estabelecidas para os valores de A_i , considerando os valores mais elevados, intermediários e mais baixos do índice de acessibilidade. A Tabela 3 apresenta o percentual de estudantes que se encontram em cada faixa estabelecida para o nível de acessibilidade. Podemos observar que apenas para 21,88% dos estudantes os índices de acessibilidade estão na faixa mais elevada; 46,45% dos alunos estão em faixas intermediárias. No entanto, 31,67% dos estudantes

da cidade estão incluídos em faixas com os valores mais baixos do índice de acessibilidade.

TABELA 3 - Percentual de alunos em cada nível de acessibilidade

Percentual de alunos	
$A_i > 0.04$	21.88
$0.03 < A_i < 0.04$	46.45
$A_i < 0.03$	31.67

FIGURA 1 - Nível de acessibilidade dos estudantes das diferentes regiões da área de estudo



Para avaliar a equidade entre os níveis de acessibilidade alcançados pelos alunos das 12 zonas da área de estudo usamos o coeficiente de variação, cujo valor é expresso em porcentagem (Cf. FONSECA, 1995):

$$CV = \frac{\sigma}{A_i} \times 100$$

onde: σ é o desvio-padrão do conjunto de índices de acessibilidade para as 12 zonas; A_i é a média do conjunto de índices de acessibilidade para as 12 zonas. Trata-se de uma medida de dispersão relativa, útil para a comparação em termos relativos do grau de concentração dos valores em torno da média. O valor obtido, 56,96%, representa uma alta dispersão e indica grandes diferenças entre os níveis de acessibilidade dos estudantes das diferentes regiões da cidade. Assim, é adequado que as intervenções sobre a rede escolar sejam implementadas visando obter um nível de acessibilidade mais uniforme para os estudantes da cidade.

TABELA 4 - Desvio Médio e Desvio Padrão

Desvio Médio	0,01277
Desvio Padrão	0,01913

5 - Considerações finais

Os estudos sobre a análise da acessibilidade dos usuários aos serviços públicos têm aparecido com grande frequência na literatura. Diferentes variáveis são usadas para medir o potencial de acesso desses usuários. No entanto, a verifica-

ção para observar se o nível de acessibilidade é bom ou ruim depende de cada situação particular, das variáveis que caracterizam este acesso e do ponto de vista daqueles que irão interpretar estes valores. Neste contexto, este trabalho visa analisar a questão da equidade observada na acessibilidade dos estudantes de Ensino Fundamental das diferentes regiões da área de estudo.

Os indicadores de acessibilidade mais presentes na literatura incluem parâmetros relativos à separação espacial e, ou, às atividades. No entanto, diversos autores têm mencionado a importância de incluir aspectos relativos ao comportamento dos indivíduos na escolha das viagens. Todavia, a literatura que trata do assunto ainda é muito escassa, no que se refere à inclusão destes aspectos no indicador de acessibilidade. Neste sentido, as limitações em relação aos dados disponíveis para a área de estudo não permitiram a inclusão de variáveis comportamentais no indicador. A possibilidade de obter informações que possibilitem a inclusão de variáveis relativas ao comportamento dos usuários das escolas, vislumbrada pelo autor deste trabalho, permite, como continuidade desta pesquisa, o desenvolvimento de um novo indicador e a análise comparativa do nível de acessibilidade assim obtido.

Na área educacional, as pesquisas estão voltadas à avaliação e interpretação científica do conjunto de atividades desenvolvidas no âmbito dos sistemas educacionais. A dinâmica destes sistemas requer uma avaliação continuada e com estreita relação com a sociedade.

As inovações no desenvolvimento e aprimoramento dos sistemas educacionais

não podem estar alheias à garantia de educação a todos com padrões de qualidade, acessibilidade e igualdade de oportunidades.

O conhecimento do nível de acessibilidade dos estudantes às escolas públicas específicas de cada região da cidade pode ser uma ferramenta para planejadores e administradores públicos, orientando a distribuição dos recursos disponíveis.

Neste contexto, os resultados deste estudo fornecem um conjunto de informações sobre o Ensino Fundamental nas escolas públicas da cidade de Londrina, informações essas que sem dúvida são importantes para administradores, profes-

sores e estudantes do sistema e podem ser levadas em conta, especialmente na fase de planejamento, para a definição de ações sobre o sistema, sujeitas às restrições orçamentárias do setor. Assim, a localização de escolas adicionais, a reforma ou ampliação em unidades já existentes bem como as intervenções sobre a rede de transportes, especialmente voltadas à redução do tempo de viagem, podem ser avaliadas a partir dos resultados aqui obtidos.

Do ponto de vista teórico o estudo ilustra e esclarece suas nuances enquanto instrumental metodológico passível de uso na apresentação de propostas de intervenção sobre a rede escolar analisada.

Recebido em: 05/08/2002

Aceito para publicação em: 19/02/2003

ABSTRACT

In this work we analyze the performance of a net republic fundamental schools in relation to the accessibility level of the students to the schools. The application of an accessibility indicator that incorporates a measure of spatial separation and the capacity of the schools, leads to results that demonstrate that there are moderate – variations among the students' level of accessibility of the different areas of the city of Londrina – Paraná. The informations obtained about the public schools are, without, very important for administrators, teachers and students of the system and they can be taken into account, especially in the planning phase, for the definition of actions on the system subject to the budgetary restrictions of the section

Keywords: *Fundamental schools – public schools - accessibility - school net – planning – modeling*

RESUMEN

En este trabajo analizamos el desempeño de una red de escuelas públicas del 5° al 8° curso de la Enseñanza Fundamental en relación al nivel de accesibilidad de los estudiantes a las escuelas. La aplicación de un indicador de accesibilidad, que incorpora una medida de separación espacial y la capacidad de las escuelas, conduce a resultados que demuestran que hay variaciones moderadas entre el nivel de accesibilidad de los estudiantes de las diferentes regiones de la ciudad de Londrina- Paraná. La información sobre la Enseñanza Fundamental en las escuelas públicas de la ciudad de Londrina son, sin duda importantes para administradores, profesores e estudiantes del sistema y se pueden tener en cuenta, especialmente en la fase de planeamiento, para la definición de acciones sobre el sistema sujetas a las restricciones presupuestarias del sector.

Palavras clave: Enseñanza Fundamental - Escuelas públicas - Accesibilidad - Red escolar - Planeamiento - Moldeamiento.

Referências Bibliográficas

ALLEN, B. W.; LIU, D.; SINGER, S. Accessibility measures of metropolitan areas. *Transportation Research B*, v. 27B, n. 6, p. 439-449, 1993.

ALMEIDA, L. M.W. *Desenvolvimento de uma metodologia para análise locacional de sistemas educacionais usando modelos de interação espacial e indicadores de acessibilidade*. 1999, 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

_____. ; GONÇALVES, M. B. Uma avaliação do mérito de escolas de nível médio através de técnicas de preferência declarada. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 23, p. 201-218, abr./jun. 1999.

_____. ; _____. Determinação de índices de acessibilidade a serviços escolares. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA DE TRÂNSITO E TRANSPORTES, 11., 2000, Gramado, RS. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 2000. v. 3, p. 453-465.

_____. ; _____. Um estudo sobre modelos de localização e alocação e critérios de equidade para os serviços públicos. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 10., 1996, Brasília, DF. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPET, 1996. v. 1, p. 189-197.

_____. ; _____. A methodology to incorporate behavioral aspects in trip distributions models with an application to estimate student flow. *Environment and Planning A*, v. 33, p. 1125-1138, 2001.

ARANTES, C. *Planejamento de rede escolar: questões teóricas e metodológicas*. Brasília, DF: Ministério da Educação: Centro de Desenvolvimento e Apoio Técnico à Educação, 1986.

BRUINSMA, F. ; RIETVELD, P. The accessibility of European cities: theoretical framework and comparison of approaches. *Environment and Planning A*, v. 30, n. 3, p. 499-521, 1998.

BURNS, L. D. *Transportation temporal and spatial components of accessibility*. Toronto: Lexington, 1979.

FONSECA, J. R. *Estatística aplicada*. São Paulo: Atlas, 1995.

GUTIÉRREZ, J. ; MONZON, A. ; PINERO, J. M. Accessibility, network efficiency, and infrastructure planning. *Environment and Planning A*, v. 30, n.8, p.1337-1350, 1998.

HANSEN, W. G. How accessibility shapes land use. *Journal of American Institute of Planners*, v. 25, n. 22, p. 73-76, 1959.

HELENE, O. Qual a saída para a crise escolar brasileira? *Universidade e Sociedade*, ano 4, n. 7, p. 19-26, 1994.

INGRAM, D. R. The concept of accessibility: a search for an operational form. *Regional Studies*, n. 5, p. 101-107, 1971.

MACKIEWICZ, A. ; RATAJCZACK, W. Towards a new definition of Topological Accessibility. *Transportation Research B*, v. 30, n.1, p. 47-49, 1996.

MEZOMO, J. C. *Educação e qualidade total*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

MORRIS, J. M.; DUMBLE, P. L. ; WIGAN, M. R. Accessibility indicators for transport planning. *Transportation Research A*, v.13 A, p. 91-109, 1979.

PIZZOLATTO, N. D.; SILVA, H. B. F. Proposta metodológica de localização de escolas: estudo do caso de Nova Iguaçu. *Pesquisa Operacional*, v. 14, n. 2, p. 1-15, 1993.

POOLER, J. A. The use of spatial separation in the measurement of transportation accessibility. *Transportation Research A*, v. 29 A, n.6, p. 421-437, 1995.

PORTES, A. *Planejamento de ensino: uma contribuição ao ensino de análise de balanços*. 1990. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1990.

SALES FILHO, L. H. Indicadores de acessibilidade: alguns aprimoramentos analíticos e seu uso na avaliação de redes estruturais de transporte urbano. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES ,11., 1997, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPET, 1997. v. 2, p. 985-987.

SAMPAIO, M. G.; PARENTE, L. I. ; WOHLAND, M. Uma experiência de descentralização em administração pública. *Cadernos da Fundap*, v. 7 , n.13, p. 23-26, 1987.

SOUZA, A. M. Crise de descentralização educacional no Brasil: resistências, inovações e perspectivas. *Planejamento e Políticas Públicas*, revista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, DF, n. 10, p. 1-31, 1993.

TALEN, E. ; ANSELIN, L. Assessing spatial equity: an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds. *Environment and Planning A*, v. 30, n.4, p. 595-613, 1998.

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

Correspondência: lourdes@npd.uel.br