

Avaliação da Localização Espacial de Unidades de Educação Infantil: Um Estudo de Caso para Florianópolis - SC

Débora da Silva Lobo e
Mirian Buss Gonçalves

RESUMO

Neste artigo apresenta-se um estudo feito para avaliar o sistema de unidades de educação infantil municipais de Florianópolis que pode servir de ferramenta auxiliar aos planejadores de políticas públicas quando buscarmos ampliá-lo. Aplicando-se a metodologia matemática de cobertura de conjuntos, uma boa distribuição numérica e espacial para o sistema é obtida. Esta metodologia considera que a criança deve percorrer uma determinada distância máxima até atingir a unidade de educação mais próxima à sua residência. A distância de 1,5km é adotada como distância máxima. Como resultado, pode-se observar que existe uma grande defasagem na quantidade das unidades de educação existentes, além de uma má distribuição de suas localizações pelo município. Com base nos dados socio-

econômicos das regiões administrativas do município, um índice de necessidade é calculado para sugerir um procedimento de implementação gradativa de novas unidades educacionais.

Palavras-chave: Unidades de Educação Infantil – Planejamento Educacional – Cobertura de Conjuntos – Localização de Facilidades – Índice de Necessidade – Distribuição Espacial.

1 - Introdução

O artigo tem como objetivo apresentar um estudo referente à localização espacial das unidades de educação infantil, de caráter público, com atendimento às crianças na faixa etária de zero a seis anos de idade, no município de Florianópolis. Este estudo faz sugestões de novas localidades, distribuídas

**Débora da Silva
Lobo**

*Doutoranda em Engenharia
de Produção da
Universidade Federal
de Santa Catarina*

*Professora Assistente da
Universidade Estadual
do Oeste do Paraná*

**Mirian Buss
Gonçalves**

*Pós-Doutora em
Engenharia de Produção,
Institut National de
Sciences Appliqués
de Roven, França*

*Professora Adjunta da
Universidade Federal
de Santa Catarina*

especialmente pelo município, para implementação destas unidades, considerando os resultados obtidos após a aplicação da metodologia de cobertura de conjuntos.

Além disto, um índice de necessidade é calculado baseado em um índice de risco que é apresentado na tese de doutoramento de Souza (1996). O índice de necessidade é quantificado com base nos dados socio-econômicos de cada distrito administrativo do município de Florianópolis. Este índice serve para auxílio na tomada de decisão quando da instalação de novas unidades educacionais e constitui a base para as sugestões de implementação gradativa apresentadas neste trabalho.

A motivação para o trabalho surgiu porque constantemente encontram-se mulheres com dificuldades de onde deixarem seus filhos para poderem trabalhar. Já que fatos ocorridos nas últimas décadas, como o crescimento econômico, o ingresso em massa da mulher no mercado de trabalho, e tantas outras modificações provocaram mudanças nos papéis, nos valores e nas necessidades sociais. Surge a problemática de: 'onde ficarão as crianças?'. A busca da resposta foi a mola-mestra deste trabalho. Aparecem então, como uma necessidade social básica, as unidades de educação infantil. Estas unidades devem atender às crianças a partir de alguns meses de idade e atendê-las em horário integral, já que seus familiares, normalmente, trabalham em horário integral.

O número de mulheres economicamente ativas, com filhos, e chefes de família vem crescendo consideravelmente nas últimas

décadas. Para o caso específico do estado de Santa Catarina este número cresceu 377% do ano de 1980 (*Fundação IBGE, 1983*) para 1995 (*Fundação IBGE, 1996*). Estes dados juntamente com estudos que mostram para o Brasil um declínio da incompatibilidade entre atividade econômica e casamento, e entre fecundidade e atividade econômica da mulher casada (*Wajzman & Rios-Neto, 1994*); e também estudos que mostram a necessidade de unidades infantis para atender crianças, principalmente de mães pobres que estão no mercado de trabalho, e da necessidade de incremento na qualidade e na quantidade destas unidades (*Kassouf, 1994*); justificam e solidificam a importância de se fazer um estudo sobre unidades de educação infantil.

Pode-se ressaltar que a *Constituição brasileira de 1988* garante como dever do Estado o atendimento em creche e pré-escolas às crianças de zero a seis anos, tendo os Municípios que atuar prioritariamente na área de pré-escolas e no ensino fundamental. Há ainda o *Estatuto da Criança e do Adolescente (Brasil, 1991)* e a *nova Lei de Diretrizes e de Bases da Educação (Brasil, 1996)* que ratificam a *Constituição*. Estas conquistas tendem a melhorar a qualidade de vida tanto das mulheres quanto das crianças, e farão necessárias as ampliações dos serviços de educação infantil ofertados à sociedade. Este embasamento legal fomentou mais interesse ao trabalho.

A escolha da metodologia de cobertura de conjuntos, a qual estipula uma distância máxima que a criança deve percorrer de sua residência até a unidade de educação mais próxima, foi motivada por consultas a especialistas da área. Eles não aconselham

a centralização das unidades de atendimento por vários fatores. Entre estes, os mais significativos são: a possibilidade elevada de acidentes de trânsito, colocando a vida da criança em risco; o cansaço provocado pelo deslocamento e o tempo gasto para o mesmo; e, ainda, a exclusão da criança do seu meio social mais próximo, provocando diferenças culturais significativas.

O trabalho na seção 2 apresenta o município de Florianópolis, bem como seu sistema de educação infantil; na seção 3 há uma breve apresentação das metodologias mais utilizadas para problemas de localização e detém-se na metodologia de cobertura de conjuntos, aplicada neste trabalho e apresentada na seção 4; e, por fim, a conclusão está apresentada na seção 5.

2- O município de Florianópolis

É interessante fazer uma apresentação do município de Florianópolis.

Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina, é compreendido de uma parte insular, toda a ilha de Santa Catarina, e uma parte continental, como pode ser visto na figura 1.

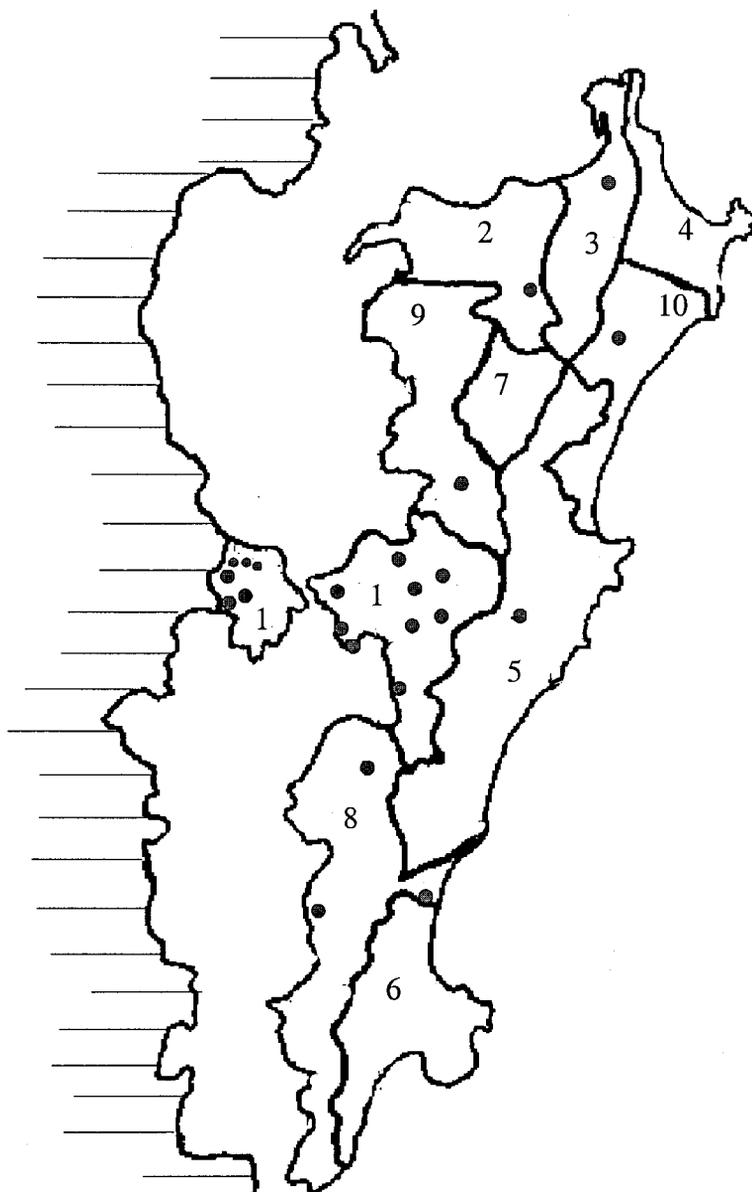
A divisão político-administrativa do município era constituída até o ano de 1996 por dez distritos administrativos, transformando-se então em doze. Neste trabalho optou-se por usar a antiga divisão dos dez distritos, pois ainda não há dados disponíveis sobre os novos distritos, uma vez que o recenseamento populacional ocorre a cada dez anos. Os dados utilizados no desenvolvimento do trabalho são do censo de 1990 (Fundação IBGE, 1991) e as informações mais relevantes de cada distrito administrativo estão apresentadas na tabela 1. Uma visualização dos dez distritos administrativos está apresentada na figura 1, conforme a codificação apresentada na tabela 1.

Tabela 1: Dados populacionais dos distritos administrativos de Florianópolis.

Código	Distrito	População 0-6 anos	população alfabetizada	população total
1	Florianópolis – sede	24383	160014	192075
2	Cachoeira de Bom Jesus	719	3296	4509
3	Canasvieiras	588	3172	4092
4	Inglêses do Rio Vermelho	877	4450	5862
5	Lagoa da Conceição	2156	11742	14794
6	Pântano do Sul	622	2959	3961
7	Ratones	174	786	1080
8	Ribeirão da Ilha	2272	10983	14228
9	Santo Antônio de Lisboa	2061	10004	12925
10	São João do Rio Vermelho	260	1368	1864

Fonte: Censo de 1990 (Fundação IBGE, 1991).

Figura 1: Florianópolis: distritos administrativos e unidades educacionais.



Florianópolis é uma cidade que apresenta crescimento populacional significativo. No entanto, o trabalho baseia-se mais em localização geográfica e menos em dimensionamento das unidades de educação infantil, com isso a representatividade numérica que é perdida, pela falta de dados mais atuais, fica aliviada.

2.1- O sistema de educação infantil

O sistema de educação infantil no município de Florianópolis vem crescendo nos últimos anos. Pode-se constatar este crescimento tanto em número de unidades, como exemplo as unidades municipais, que eram 5 no ano de 1980, passando para 56 no ano de 1996, quanto em número de matrículas, conforme os dados apresentados na tabela 2, baseados nas informações da Secretaria Estadual de Educação (Santa Catarina, 1981a e b, 1996, 1997).

Tabela 2: Número de unidades de educação infantil (UE) de tempo parcial e integral, e de matrículas, nos anos de 1980, 1981, 1995, 1996 em Florianópolis.

	1980		1981		1995		1996	
	UE	Mat.	UE	Mat.	UE	Mat.	UE	Mat.
Federal	1	19	1	41	1	274	1	180
Estadual	1	128	2	163	37	2715	36	2551
Municipal	5	465	6	581	54	4346	55	4184
Particular	51	5570	46	6464	63	7959	66	7301
TOTAL	58	7249	55	7249	155	15394	158	14216

Fonte: Secretaria Estadual de Educação (Santa Catarina, 1981 a e b, 1996, 1997).

Os dados são ainda mais significativos se comparados com o ano de 1962, onde havia um total de quatro unidades de educação infantil atendendo a 500 crianças (Santa Catarina, 1964), enquanto no ano de 1996 este total é de 158 unidades atendendo a 14216 crianças (Santa Catarina, 1997). Isto nada mais é do que o reflexo da conscientização crescente da importância da escola infantil na formação da criança, bem como uma necessidade do mercado, pois há mais mulheres

economicamente ativas. Como o exemplo, citado anteriormente, para o Estado de Santa Catarina.

Existem, em Florianópolis, unidades de educação infantil em nível federal, estadual e municipal, além das particulares, tanto com horário parcial, quanto integral. Sendo, então, necessárias algumas considerações para delinear quais unidades seriam usadas como parâmetro de comparação. A mulher, ingressando no mercado

de trabalho gera a necessidade de unidades de tempo integral; o baixo poder aquisitivo da grande maioria das famílias produz a necessidade de unidades públicas; e a lei 9.394/96, a nova Lei de Diretrizes e de Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), dando aos municípios a função de oferecer creches e pré-escolas, fez com que se optasse pelas unidades municipais de educação infantil de tempo integral como parâmetro. Elas são em número de vinte e três distribuídas pelos dez distritos administrativos de Florianópolis, como mostra a tabela 3 e especialmente a figura 1.

Estas vinte e três unidades municipais de educação infantil atenderam a aproximadamente 1975 crianças no ano de 1996. Como o número total de crianças na idade de zero a seis anos era de 34112 em 1990, e o percentual de chefes de fa-

mília com renda mensal de até cinco salários-mínimo, no município de Florianópolis, era de 74,5% (Fundação IBGE, 1991), nota-se que a quantidade de crianças atendidas é baixa, não correspondendo às reais necessidades da população. Considerando-se o fato de que o município de Florianópolis continua em fase de expansão (Fundação IBGE, 1997), é possível notar que a defasagem no número de crianças que deveriam ser atendidas é ainda maior.

Observando-se a tabela 3 ou a figura 1, com a distribuição espacial das unidades de educação, nota-se uma concentração de aproximadamente 65% destas unidades no distrito sede. Isto poderia ser justificado pelo fato de neste distrito estar concentrada 75% da população do município, infelizmente não

Tabela 3: Distribuição distrital das unidades municipais de educação infantil com horário integral.

Código	Distrito	Número de Unidades
1	Florianópolis – sede	15
2	Cachoeira de Bom Jesus	1
3	Canasvieiras	1
4	Ingleses do Rio Vermelho	0
5	Lagoa da Conceição	1
6	Pântano do Sul	0
7	Ratones	0
8	Ribeirão da Ilha	3
9	Santo Antônio de Lisboa	1
10	São João do Rio Vermelho	1

Fonte: Secretaria Municipal de Educação (Florianópolis, 1997).

justifica a ausência de unidades de atendimento gratuitas de horário integral em outros distritos.

Os dados apresentados anteriormente alertam para a urgente necessidade de um planejamento da expansão do sistema de atendimento educacional gratuito às crianças na faixa etária de zero a seis anos no município de Florianópolis. Neste trabalho desenvolveu-se uma proposta de planejamento de expansão com base em problemas de localização de facilidades.

3- Problemas de Localização

Há registros datando dos séculos XVII, XVIII e XIX de estudiosos buscando encontrar o ponto de distância mínima até vários pontos conhecidos (Cooper, 1963). O trabalho de Alfred Weber, de 1909, é apresentado, no histórico dos problemas de localização, como o pioneiro da era moderna. O trabalho foi publicado inicialmente em alemão, só sendo traduzido para o inglês vinte anos mais tarde (Weber, 1929).

Problemas de localização de facilidades dizem respeito a encontrar o lugar "ideal" para a implantação ou ampliação de uma determinada facilidade. Por facilidade entende-se qualquer serviço oferecido à população, podendo ser de caráter público ou privado. A natureza da facilidade pode diferir em essência, podem-se ter serviços emergenciais, como por exemplo corpo de bombeiros ou polícia, ou serviços de rotina, como escolas ou creches. Como os

objetivos de cada tipo de serviço não são os mesmos, as formas de tratá-los, por conseqüência, são diferentes. A partir do trabalho de Weber, muitos outros trabalhos surgiram buscando encontrar a localização ideal de algum serviço. Para isso foram desenvolvidas diferentes formulações matemáticas. Dentre as que aparecem com mais freqüência podem-se destacar: problemas de mediana; problemas de centro; problemas de requisito ou exigência; ou problemas de cobertura de conjuntos.

A possibilidade de encontrar os lugares "ótimos" para a implementação de um serviço faz dos problemas de localização uma ferramenta importante para o planejamento de sistemas de serviço público de uma região. Com o advento da programação matemática na década de 60, passou-se a adotá-los freqüentemente em muitos países. No Brasil muitos trabalhos foram desenvolvidos, na década de 90, visando à melhoria dos serviços públicos. Dentre estes destacam-se os trabalhos de Pizzolato et alli para localização de escolas públicas (Silva & Pizzolato, 1993; Silva & Pizzolato, 1996); o de Lima para localização de centros de saúde especializados (Lima & Gonçalves, 1999) e o de Souza sobre localização de unidades dos bombeiros (Souza, 1996).

Como cada metodologia matemática para a resolução de problemas de localização mantém algumas características, especialistas da área de educação foram consultados para melhor delineamento na escolha. Não se aconselha a centralização das unidades de educação no pólo comercial e econômico

da cidade devido à possibilidade elevada de acidentes no deslocamento da criança, bem como sua exclusão de seu meio social mais próximo. Não se indica também, um deslocamento muito grande, mesmo que dentro de uma mesma região, devido às características climáticas do município de Florianópolis. A união destes fatores levou à escolha da metodologia de cobertura de conjuntos, onde se estipula uma distância máxima que a criança deve percorrer de sua residência até a unidade de educação mais próxima, para utilização neste trabalho.

3.1- Problema de Cobertura de Conjuntos

Problema de cobertura de conjuntos é uma forma de resolver problemas de localização de facilidades, onde há exigências a serem respeitadas. Busca-se encontrar o menor número de facilidades de modo que todos os pontos geradores de demanda estejam associados a pelo menos uma facilidade. A metodologia aqui descrita pode ser aplicada a outros tipos de serviços não emergenciais, além do proposto para unidades de educação.

A metodologia pode ser descrita em algumas etapas.

ETAPA 1: É necessário determinar as localidades da região que servirão como candidatas a receberem uma unidade de serviço, bem como determinar as localidades que serão consideradas como geradoras de demanda para o serviço. Estes conjuntos de localidades podem ter algumas coincidentes e eventualmente podem ser iguais, ou seja,

todos os pontos geradores de demanda são candidatos a receberem uma facilidade. Determinam-se, então, as distâncias entre todas as localidades candidatas e todas as localidades geradoras de demanda.

ETAPA 2: Trabalha-se então com uma rede não direcionada $G(N,A)$ e dois conjuntos de pontos sobre ela, X_m e Y_n , respectivamente, o conjunto de pontos candidatos a receberem uma facilidade e o conjunto de pontos geradores de demanda. Monta-se uma *matriz de distâncias mínimas* entre os pontos dos dois conjuntos, $D = [d(i,j)]$, onde $d(i,j)$ é a distância mínima entre o ponto i de X_m e o ponto j de Y_n .

ETAPA 3: Assume-se que deva existir uma distância máxima a ser respeitada, λ , entre os pontos candidatos de X_m e os pontos de demanda de Y_n . A partir disto tem-se que um ponto candidato **cobre** um ponto gerador de demanda, se a **distância** entre eles for **menor do que λ** , ou um ponto candidato não cobre um ponto gerador de demanda, se a distância entre eles for maior do que λ .

Com estes elementos monta-se uma nova matriz, chamada *matriz de cobertura*, que tem m linhas e n colunas, correspondendo aos pontos de X_m e de Y_n , respectivamente. A matriz de cobertura, $A = [a(i, j)]$, é definida da seguinte forma:

$$a(i, j) = 1, \text{ se } d(i, j) \leq \lambda,$$

$$a(i, j) = 0, \text{ se } d(i, j) > \lambda.$$

ETAPA 4: Tem-se, então, que encontrar o menor número de elementos de X_m de forma que todos os elementos de Y_n sejam cobertos. Para isto pode-se

começar reduzindo a matriz de cobertura usando o chamado *algoritmo de redução*, apresentado tanto em Larson e Odoni (Larson & Odoni, 1981), quanto em Christofides (Christofides, 1975), e adotado no desenvolvimento deste trabalho.

Primeiramente, analisa-se se existe algum ponto de demanda que não seja coberto por nenhum ponto candidato, pois isso implica que não há solução viável para o problema. Em havendo solução, o algoritmo efetua algumas operações com as linhas e as colunas da matriz de cobertura de modo que se vá eliminando, em cada iteração, linhas e/ou colunas até o momento em que não haja mais alterações na matriz de cobertura ou até que a matriz de cobertura esteja vazia.

Deve-se seguir os seguintes passos:

- Analisar se dentre os pontos de demanda algum só é coberto por um ponto candidato, pois, neste caso, este necessariamente deve fazer parte da solução. Podem-se eliminar com isso os outros pontos de demanda que são cobertos por este ponto candidato.
- Observar se algum ponto candidato cobre pelo menos os mesmos pontos de demanda que um outro candidato. Assim, pode-se eliminar o que cobre menos pontos.
- Observar se um ponto gerador de demanda tem pelo menos os mesmos pontos candidatos a cobri-lo que um outro ponto de demanda. Pode-se eliminar o ponto gerador que tem mais pontos candidatos a cobri-lo.

- Repetir os passos anteriores até que a matriz de cobertura esteja vazia, ou até que não haja alteração na matriz em duas iterações consecutivas.

Caso o algoritmo pare porque a matriz de cobertura ficou vazia, então obteve-se a solução completa com o menor número de facilidades a serem alocadas, bem como suas localizações.

Caso a matriz fique inalterada, a solução não está completa. É preciso alocar os pontos que sobraram. A solução pode ser obtida por inspeção, quando se trabalha com problemas de pequeno porte, ou se pode resolver o problema resultante, escrevendo-o na forma de um problema de programação linear.

ETAPA 5: Neste problema de programação linear, busca-se minimizar o número de pontos candidatos a receberem uma facilidade de modo que todos os pontos geradores de demanda sejam cobertos por pelo menos um dos pontos. A resolução para problemas escritos desta forma pode acontecer de maneiras diversas. Neste trabalho adotou-se o *método simplex* (), muito difundido no meio de Pesquisa Operacional.

Para a prática das etapas e do algoritmo descritos anteriormente foram feitos dois programas de computador. O primeiro parte da matriz de distâncias, transformando-a na matriz de cobertura e aplicando o algoritmo de redução. Caso a solução obtida não seja a solução com-

pleta, um outro programa parte da matriz reduzida resultante e aplica o método simplex para obter a solução completa.

4- Aplicação

Foi feita então a aplicação da metodologia descrita anteriormente para Florianópolis usando 84 localidades distribuídas pelo município, apresentadas na figura 2. Elas foram consideradas tanto geradoras de demanda, como candidatas em potencial a receberem uma unidade de educação infantil. A obtenção das distâncias entre as localidades foi feita por medição direta nos marcadores de quilometragem dos carros de serviço da Companhia de Energia Elétrica de Santa Catarina. As vinte e três unidades de educação infantil municipais citadas anteriormente estão entre estas localidades.

Aplicou-se a metodologia utilizando vários valores para a distância máxima. Em alguns casos o algoritmo de redução não fornece a solução completa sendo necessário reescrever o problema resultante e resolvê-lo usando o método simplex para a obtenção da solução completa.

No Brasil é usual adotar nos planejamentos as distâncias de 1,5 km para áreas urbanas e 3,0 km para áreas rurais quando se trata de rede escolar (Arantes, 1991). Optou-se por usar estas medidas como distâncias máximas do problema. Cada uma proporcionou resultados diferentes.

Para a distância máxima de 1,5 km, obteve-se que, das 84 localidades

candidatas, 59 deveriam receber uma unidade educacional. Para esta distância somente a aplicação do algoritmo de redução proporcionou a solução completa. Ao aplicar a metodologia para uma distância máxima de 3,0 km, obteve-se que, das 84 localidades candidatas, 34 deveriam receber uma unidade educacional. Para esta distância somente a aplicação do algoritmo de redução não proporcionou a solução completa, sendo necessária a aplicação do método simplex para tal.

Aplicou-se também a metodologia para distâncias de 4,0 km obtendo 25 unidades de educação a serem estabelecidas; e de 5,0 km, que obteve como resultado 19 localidades para receberem unidades educacionais. O objetivo era descobrir em qual intervalo está o número de creches municipais em funcionamento. Se as 23 unidades educacionais que existem hoje estivessem bem distribuídas espacialmente, então a população estaria se deslocando no máximo 4,2 km. No entanto elas estão concentradas no distrito sede, havendo inclusive distritos sem nenhuma unidade educacional, como pode ser observado na tabela 3. Isto provoca uma total distorção na distância máxima que a população de diferentes localidades necessita percorrer para alcançar uma unidade de educação infantil.

Considerando-se os resultados obtidos nos vários experimentos realizados, a orientação dos planejadores educacionais brasileiros e, principalmente, as características climáticas do município de Florianópolis, sugere-se que a distância

máxima adotada pelas autoridades florianopolitanas ao fazer um planejamento para expansão do sistema seja de 1,5 km.

Como a densidade populacional do distrito sede - Florianópolis é elevada, podem-se melhorar os resultados para este distrito, já que seriam necessárias muitas unidades educacionais para o atendimento do número de crianças que lá residem. Esta atitude baseia-se no custo ótimo, apresentado por Rizzo (1991), para uma unidade de educação infantil, o qual ocorre quando são atendidas aproximadamente 144 crianças.

Optou-se, então, por um refinamento dos resultados obtidos com a distância de 1,5 km para o distrito sede. Aplicou-se a metodologia usando uma distância máxima de 0,8 km. Como resultado obteve-se que das 35 localidades candidatas a receberem uma unidade no distrito sede, 28 a recebem. Praticamente todas as localidades cobrem somente elas mesmas. Apenas cinco recebem outras localidades alocadas a si.

4.1- Índice de Necessidade

Como a implantação de novas unidades educacionais se dá de forma gradativa, devido às restrições orçamentárias do município, fez-se necessário um parâmetro de comparação para determinar qual a ordem de prioridade que deve existir na hora da expansão do sistema. Para este fator de comparação da necessidade de cada localidade desenvolveu-se um índice de necessidade. A idéia do índice de necessidade partiu de um índice de risco desenvolvido na tese de doutoramento de Souza (1996).

Para o cálculo deste índice de necessidade, foram utilizados dados socioeconômicos dos distritos administrativos do município. As informações utilizadas basearam-se na população de cada distrito; no número de pessoas não alfabetizadas; no número de chefes de família com menos de sete anos de estudo; no número de chefes de família com renda de até cinco salários mínimos; e no número de domicílios de cada distrito. Foram calculados três parâmetros:

$P_1 =$ Pessoas Analfabetas
 População do distrito

$P_2 =$ Chefes de família com até sete anos de estudo
 Número de domicílios do distrito

$P_3 =$ Chefes de família com renda até cinco salários
 Número de domicílios do distrito

O índice de necessidade foi calculado multiplicando-se os valores destes parâmetros para cada um dos dez distritos. Nota-se que não foi calculado o índice de necessidade para cada uma das 84 localidades consideradas. Isto é justificado pelo fato de não haver dados disponíveis sobre as localidades isoladamente. Os resultados obtidos para os dez distritos são apresentados na tabela 4, já ordenados por ordem decrescente de necessidade.

Pode-se notar que os distritos de Rationes, Cachoeira de Bom Jesus e São João do Rio Vermelho apresentam maiores índices de necessidade. Indica-se que estes distritos sejam olhados com atenção, principalmente o distrito de Rationes. Ele não possui nenhuma unidade de atendimento às crianças na faixa de zero a seis anos em horário integral, nem unidades de atendimento a estas crianças em

horário parcial. O trabalho é naturalmente guiado a apontar este distrito como o mais necessitado.

Caberia ainda indicar, como uma boa opção de começo de implementação de novas unidades, a utilização do espaço físico já existente das unidades de atendimento em horário parcial. Após as necessárias adaptações, elas poderiam ser transformadas em horário integral, com opção de horário parcial para os responsáveis que assim o preferirem.

Dentro desta idéia caberiam todos os outros distritos administrativos, pois, com exceção de Rationes, todos possuem pelo menos uma unidade educacional de tempo parcial, inclusive Cachoeira de Bom Jesus e São João do Rio Vermelho.

Tabela 4: Distritos ordenados pelo índice de necessidade.

DISTRITO	Índice
Rationes	0.131
Cachoeira de Bom Jesus	0.124
São João do Rio Vermelho	0.123
Inglesees do Rio Vermelho	0.078
Pântano do Sul	0.074
Canasvieiras	0.066
Ribeirão da Ilha	0.054
Santo Antônio de Lisboa	0.052
Lagoa da Conceição	0.037
Florianópolis	0.015

4.2- Proposta de Implementação

Com base nos resultados obtidos no desenvolvimento deste trabalho, sugere-se que, para todos os distritos, com exceção do sede - Florianópolis, seja adotada a distância máxima de 1,5 km a ser percorrida pela população até atingir uma unidade de educação infantil mais próxima. Para o distrito sede, é sugerida a distância de 0,8 km. A visualização espacial desta configuração está apresentada na figura 2, onde os quadrados indicam a localidade onde deve ser implementada uma unidade de educação, e os círculos, as localidades a elas alocadas.

Sugere-se, ainda, que os três distritos com maior índice de necessidade sejam olhados com atenção, principalmente o distrito de Ratoles. Ele não possui nenhuma unidade de atendimento às crianças de zero a seis anos de idade, nem mesmo de horário parcial. Finalmente indica-se, como uma boa opção de começo de implementação de novas unidades, a utilização do espaço físico já existente das unidades de atendimento em horário parcial.

5- Considerações Finais

No decorrer do trabalho, pode-se notar que a quantidade atual de unidades de educação infantil municipais com horário integral, atendendo a crianças na faixa de zero a seis anos, é bastante deficitária, além de estar mal distribuída

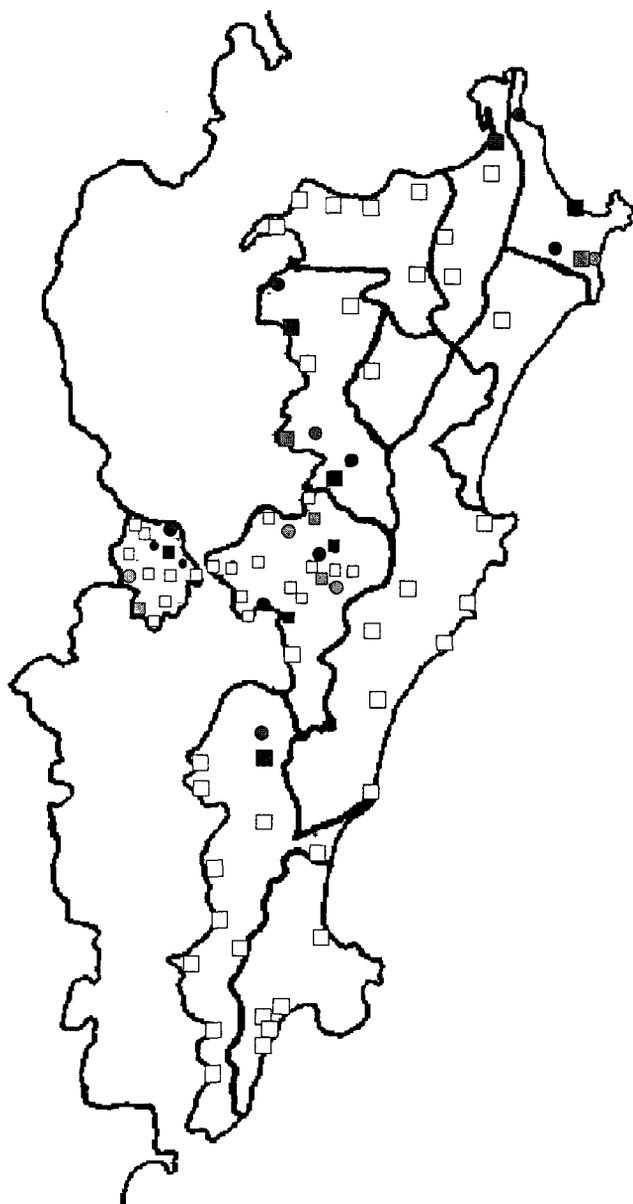
espacialmente. Neste ponto, julga-se que este trabalho propiciou um alerta para este problema e, principalmente, sugeriu um caminho a ser seguido para a expansão do sistema.

No Brasil, a mortalidade infantil ainda é muito alta. Um sistema bem dimensionado de unidades de educação infantil que atendam às crianças, em substituição aos cuidados de suas mães que estão no mercado de trabalho, pode transformar significativamente este quadro (Kassouf, 1994). Com este diagnóstico pretendeu-se que futuros recursos alocados para a educação infantil sejam gerenciados de forma a melhorar o atendimento às crianças e, conseqüentemente, a sua qualidade de vida.

Com este trabalho deixa-se a possibilidade da utilização da metodologia aqui desenvolvida para a análise e avaliação de outros serviços que tenham características semelhantes ao aqui analisado.

Uma continuidade natural deste trabalho é desenvolver uma análise do dimensionamento das unidades de educação, bem como a medição do interesse das comunidades onde já existem unidades de educação de tempo parcial na transformação delas em tempo integral. Com isso, no planejamento de expansão pode ser inserida a opinião das pessoas que de fato usarão o sistema.

Figura 2: Distribuição das unidades educacionais sugerida no trabalho.



ABSTRACT

This article presents a study that was done to evaluate the system of municipal kindergarten units in Florianópolis. That can be used as an auxiliary tool for the public politic planning people when they search for amplification. Applying the mathematics methodology of the assemblage covering a good number and space distribution is obtained. This methodology considers that the child should go through a determined maximum distance until he reaches the education unit near his address. The distance of 1.5 Km is adopted as a maximum distance. As a result, we can observe that exist a big difference in the quantity of education units that exist, besides a bad distribution of their localization through the municipality. Based in the social economic data of the administrative regions of the municipality, an index of necessity is calculated to suggest a progressive implementation procedure of new education units.

Keywords: Kindergarten units – Education Planning – Assemblage Covering – Facilities localization – Index of necessity – Spatial distribution.

RESUMEN

En este artículo se presenta un estudio hecho para evaluar el sistema de unidades de educación infantil municipales de Florianopolis que puede servir de herramienta auxiliar a los que planean las políticas públicas cuando busquen ampliarlo. Aplicándose la metodología matemática de cobertura de conjuntos, se obtiene una buena distribución numérica y espacial para el sistema. Esta metodología considera que el niño debe recorrer una determinada distancia máxima hasta lograr la unidad de educación más próxima a su residencia. La distancia de 1,5 Km se adopta como distancia máxima. Como resultado, se puede observar que existe un gran desfase en la cantidad de las unidades de educación existentes, además de una mala distribución de sus localizaciones por el municipio. Con base en los datos socio económicos de las regiones administrativas del municipio, un índice de necesidad es calculado para sugerir un procedimiento de puesta en marcha gradativo de nuevas unidades educativas.

Palabras-clave: Unidades de educación infantil – Proyecto educativo – Cobertura de conjuntos – Localización de facilidades – Índice de necesidad – Distribución espacial.

Referências Bibliográficas

- ARANTES, C. *Mapeamento Escolar: Curso de microplanejamento educacional do 1º grau em áreas urbanas*. Brasília, DF: MEC: Secretaria Nacional de Educação Básica; PNUD - Projeto BRA/86/002, 1991.
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 292p.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, v.134, n.248, p. 27.833-41, 23 dez. 1996. Seção 1. Lei Darcy Ribeiro.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Estatuto da Criança e do Adolescente: projeto minha gente*. Brasília, DF, 1991.
- CHRISTOFIDES, N. *Graph theory: an algorithmic approach*. London: Academic Press, 1975. xv, 400p. (Computer science and applied Mathematics)
- COOPER, L. Location-allocation problems. *Operations Research*, v.11, n.3, p. 331-43, 1963.
- FLORIANÓPOLIS, SC. Secretaria Municipal de Educação. *Lista das unidades escolares da rede municipal de ensino*, 1997. Mimeografado.
- FUNDAÇÃO IBGE. *Censo demográfico: famílias e domicílios*. Rio de Janeiro, 1983. Recenseamento Geral do Brasil, 9. v.1; t.6.
- FUNDAÇÃO IBGE. *Censo demográfico 1991: resultados do universo relativos às características da população e dos domicílios*. Rio de Janeiro, 1991. Santa Catarina, v. 23.
- FUNDAÇÃO IBGE. Departamento de Emprego e Rendimento. *Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar de 1995*. Rio de Janeiro, 1996.
- FUNDAÇÃO IBGE. *Contagem de População 1996: resultados relativos a sexo da população e situação da unidade domiciliar*. Rio de Janeiro, 1997.
- KASSOUF, A. L. A demanda de saúde infantil no Brasil por região e setor. Rio de Janeiro, *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 24, n. 2, p. 235-60, ago.1994.
- LARSON, R. C.; ODONI, A. R. *Urban Operations Research*. New Jersey: Prentice-Hall, 1981.

- LIMA, F., GONÇALVES, M.B. Logística de serviços públicos: uma aplicação à distribuição espacial de serviços especializados de saúde. CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 12, 1999, São Carlos, SP. *Anais... São Carlos: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte*, 1999. v.1, p.482-93.
- PIZZOLATO, N., SILVA, H.B. Proposta Metodológica de Localização de Escolas: Estudo de caso de Nova Iguaçu. *Pesquisa Operacional*, v.14, n.12, p.1-14, 1993.
- RIZZO, G. *Creche: organização, montagem e funcionamento*. 3. ed. Rio de Janeiro: F. Alves, 1991. 257 p.
- SANTA CATARINA. Departamento Estadual de Estatística. *O ensino em Santa Catarina*, 1964. Mimeografado.
- SANTA CATARINA. Secretaria Estadual de Educação. Unidade de Documentação e Informática. Florianópolis, SC., *Boletim Informativo*, v.2, n.4, 1981.
- SANTA CATARINA. Secretaria Estadual de Educação. Unidade de Documentação e Informática. *Dados estatísticos e educacionais: pré-escola, 1º e 2º graus*. Florianópolis, SC., 1981.
- SANTA CATARINA. Secretaria Estadual de Educação e Desporto. Unidade de Documentação e Informática; Gerência de Informática. *Cadastro geral do ensino pré-escolar 1996*. Florianópolis, SC., 1997.
- SANTA CATARINA. Secretaria Estadual de Educação e Desporto. Unidade de Documentação e Informática; Gerência de Informática. *Relatório cadastral de unidades escolares: pré-escolar 1995*. Florianópolis, SC., 1996.
- SILVA, G.G., PIZZOLATO, N.D. Avaliação gerencial da localização da rede de ensino público de Niterói, RJ. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação*, v.4, n.11, p.129-42, abr./jun.1996.
- SOUZA, J. C. *Dimensionamento, localização e escalonamento de serviços de atendimento emergencial*. Florianópolis, SC., 1996. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- WAGNER, H.M. *Pesquisa operacional*. Tradução por Paulo Antonio Mariotto. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 1988. 851 p. Tradução de: *Principles of operations research: with applications to managerial*.

WAJNMAN, S.; RIOS-NETO, E. L. G. Participação feminina na população economicamente ativa no Brasil: alternativas para projeções de níveis e padrões. Rio de Janeiro, *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 24, n.2, p.203-34, ago.1994.

WEBER, A. *Alfred Weber 's theory of the location of Industries*: Chicago, University of Chicago Press, 1929.