

# JUSTIÇA AMBIENTAL E EXPOSIÇÃO AOS CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS DA LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA SUL–BANDEIRANTES NOS DISTRITOS ITAIM BIBI E CAMPO BELO, SÃO PAULO/SP

*Nelson da Cruz GOUVEIA<sup>1</sup>*

*Mateus HABERMANN<sup>2</sup>*

## Resumo

Estudos sobre a temática da Justiça Ambiental sugerem que a Situação Socioeconômica (SES) tem um papel essencial sobre a exposição da população a determinados riscos ambientais, estimulando a discussão entre os diferentes segmentos da sociedade sobre a distribuição desigual desses riscos. Ciência e poder público podem beneficiar-se de pesquisas que integrem a teoria e a prática de questões sobre exposição ambiental e exclusão social obtendo maior entendimento deste tema. Esta pesquisa teve por objetivo verificar se as bases conceituais ligadas à temática da Justiça Ambiental se enquadram na questão dos Campos Eletromagnéticos gerados pela Linha de transmissão Sul – Bandeirantes nos distritos Itaim Bibi e Campo Belo em São Paulo/SP, determinando se a proximidade a esta linha está relacionada à situação socioeconômica dos indivíduos.

**Palavras Chave:** Justiça Ambiental. Situação Socioeconômica. Exposição Ambiental.

## Abstract

### **Environmental justice and electromagnetic fields exposure from transmission line Sul–Bandeirantes in Itaim Bibi and Campo Belo districts, Sao Paulo city – Brazil**

Studies on Environmental Justice suggest that the Socioeconomic Situation (SES) has an essential role on population exposure to specific environmental risks, stimulating discussions among different segments of society on unequal distribution of these risks. Science and Public Power may be benefited from research that integrates the practical theory and questions involving the environmental exposure and social exclusion and get greater understanding about this subject. The objective of this research was to verify if the conceptual bases of environmental Justice fit into the question of Electromagnetic Fields generated by transmission line Sul – Bandeirantes, which crosses Itaim Bibi and Campo Belo districts in Sao Paulo City, Brazil, determining if proximity to the line is related to the Socioeconomic Situation among individuals living there.

**Key words:** Environmental Justice. Socioeconomic Situation. Environmental exposure.

<sup>1</sup> Professor adjunto ao Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP e coordenador do Projeto EMF- SP/Estudo LPD, ABRICEM/FURNAS. [ngouveia@usp.br](mailto:ngouveia@usp.br)

<sup>2</sup> Geógrafo, estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP e bolsista do Projeto EMF- SP/Estudo LPD, ABRICEM/FURNAS. E-mail: [mathab@usp.br](mailto:mathab@usp.br)

## INTRODUÇÃO

Com a modernização dos processos produtivos e o conseqüente aumento da divisão do trabalho, os riscos aos quais o homem em sociedade enfrenta sofreram uma série de alterações. Deixaram de ser exclusivamente naturais, passando a ser provocados inclusive por suas próprias atividades. Como numa cadeia sistêmica, os efeitos oriundos dessas atividades podem ser desejados ou não e imediatamente ou indiretamente afetam o bem-estar de indivíduos (HARVEY 1980).

Determinados elementos podem trazer resultados positivos, auxiliando na melhoria da qualidade de vida da população que convive próximo a eles, ou podem trazer resultados negativos, sendo evitados por ocasionarem impactos à saúde, às propriedades entre outros, uma vez que geram riscos (poluentes, rejeitos tóxicos, odor, radiação, barulhos, engarrafamentos etc) àqueles que são afetados por eles.

Partindo da afirmação de Santos (1990) na qual o espaço urbano é diferentemente ocupado em função das classes em que se divide a sociedade, as áreas onde existem fatores de risco são preteridas pelas camadas de renda superior, por isso se pressupõe que sejam ocupadas pela população de baixa renda (VETTER; MASSENA, 1982). Dessa forma, a renda influencia a localização das pessoas no espaço urbano, na medida em que a população de menor poder aquisitivo, sem opção, está sujeita a residir em locais considerados “danosos” e mais expostas a riscos, comparado às populações de renda superior.

A análise da desigualdade pode envolver inúmeras dimensões, uma delas refere-se à questão da Justiça Ambiental, expressa através dos diferentes níveis de exposição aos riscos ambientais pelos diferentes estratos sociais e econômicos da população. Tais estratos são compreendidos a partir de um conjunto de determinantes da qualidade de vida, assim como a manutenção desta no estrato a qual ela pertence.

A Justiça Ambiental defende que lucros e benefícios gerados pelas atividades econômicas se concentram nas mãos de poucos, enquanto as cargas do desenvolvimento são distribuídas às populações pobres e discriminadas, permanecendo vulneráveis e invisíveis nas discussões públicas e sem voz nas decisões que lhes dizem respeito conseqüentemente recebendo maiores proporções dos riscos gerados pela poluição, concentração urbana e a falta de investimentos em políticas públicas, como educação, saneamento, saúde e meio ambiente (ACSELRAD; HERCULANO; PÁDUA 2004 apud PORTO 2005).

Definir Justiça Ambiental é uma questão problemática e que envolve contestações, como argumentam Agyeman e Evans (2004), que adotam a definição da Comunidade de Massachusetts – 2002 na qual:

Justiça ambiental se baseia no princípio que todas as pessoas tem o direito de estar protegidas de poluição ambiental, viver e desfrutar de um ambiente limpo e saudável. É a proteção igual e o envolvimento significativo de todas as pessoas a respeito do desenvolvimento, implementação e o cumprimento de leis ambientais, regulações e políticas e a distribuição equitativa de benefícios ambientais (COMMONWEALTH OF MASSACHUSETTS 2002 *apud* AGYEMAN; EVANS, 2004 p.156).

O movimento por Justiça Ambiental tem atraído cada vez mais atenção no meio acadêmico, pois envolve inter-relações do espaço geográfico visando criar equidade e justiça: equidade, uma vez que nenhum grupo populacional (étnico, racial, socioeconômico etc.) pode se expor à poluição ambiental em maiores níveis do que outros (HARNER *et al* 2002), justiça porque demanda questões decisórias e ações ambientais que não proporcionem desvantagem a nenhum grupo particular, sociedade ou nação (AGYEMAN; EVANS 2004).

Neste trabalho os atributos a serem estudados são os Campos Eletromagnéticos de baixa frequência – CEM (*Extremely low magnetic fields EL-EMF*), radiações não ionizantes

geradas pelos sistemas de transmissão e outros equipamentos de distribuição de energia elétrica. Estes equipamentos, além de deteriorar a estética urbana, podem acarretar riscos àqueles que residem em seu entorno, pois a prevalência de exposição aos CEM pode trazer prejuízos à saúde (EVANS; KANTROWITZ 2002; ANSELMO *et al* 2005; MEZEI; KHEIFETS 2006, OMS 2006).

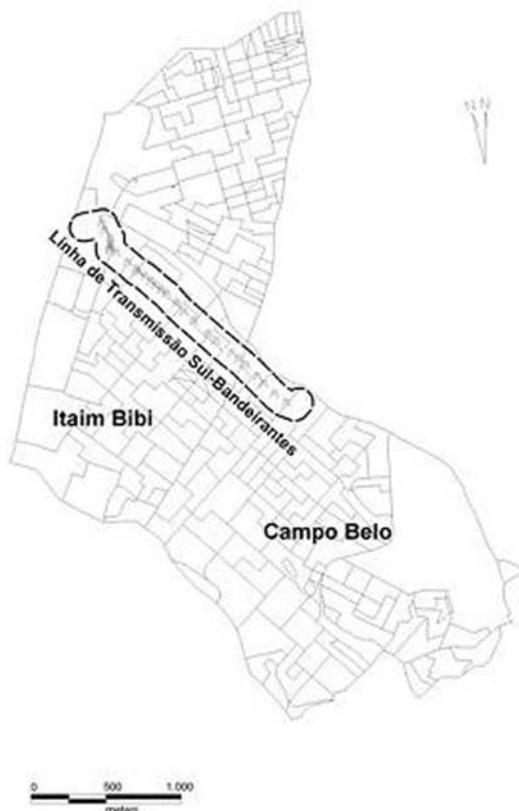
Neste trabalho, um trecho da linha de transmissão (LT) Sul – Bandeirantes da concessionária Eletropaulo foi definido para compor o objeto do estudo. A escolha desse trecho foi feita pelas concessionárias envolvidas no projeto e se deu pela disponibilidade de dados consistentes e atuais sobre a mesma. Esta atravessa os distritos Campo Belo e Itaim Bibi, na região sul da cidade de São Paulo/SP e neles foram pesquisadas informações pertinentes ao objetivo da pesquisa (Figura 1).

Além de levantar a prevalência de exposição aos CEM de baixa frequência oriundos dessa linha de transmissão, a pesquisa também buscou indicadores socioeconômicos das populações residentes em áreas sob efeitos desses campos de forma a mensurar as desigualdades existentes entre estas e os distritos às quais elas pertenciam, para verificar se essas áreas são ocupadas diferentemente pela população de renda inferior àquelas que residem em outros locais do distrito que ficaram fora da influência dos CEM, não condizendo ao conceito de Justiça Ambiental.

**Figura 1 – Localização dos distritos Itaim Bibi e Campo Belo, no município de São Paulo/SP**



**Figura 2 - Área da Pesquisa: distritos Itaim Bibi e Campo Belo, São Paulo/SP e área respectiva à linha de transmissão Sul – Bandeirantes/Eletropaulo. Divisão por Setores Censitários**



## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta pesquisa houve a delimitação, mapeamento e análise estatística dos perfis socioeconômicos acerca dos residentes dos distritos supra citados. Para conceituar o que seria população exposta pelo CEM gerado delimitou-se uma circunscrição ao redor da LT numa largura de 150 metros para cada lado e os valores médios encontrados nas variáveis pesquisadas dentro desta faixa seriam comparados aos dos dois Distritos já mencionados. A largura de 150 metros foi adotada como parâmetro no qual se espera que o CEM chegue a um limite mínimo de 0,3 Micro Teslas (:T).

As informações foram, basicamente, buscadas do Censo demográfico 2000, realizado pelo IBGE e disponibilizado na Base de Dados digital do município de São Paulo através do *software* Estatcart. Campo Belo e Itaim Bibi apresentaram juntos 252 setores censitários, 99 em Campo Belo e 153 em Itaim Bibi, dentre esse total, 16 setores inseriam-se na área sob influência do CEM de 150 metros para cada lado da LT, sendo quatro setores pertencentes a

Campo Belo e doze setores pertencentes a Itaim Bibi. O critério de inclusão desses 16 setores censitários foi baseado num mínimo de 50% de área que estes deveriam ter nessa largura de 150 metros estipulada para o CEM.

Os dados obtidos no IBGE do Censo Demográfico 2000, a partir dos setores censitários, podem ser categorizados, como seguem:

- Demográficos: População residente, homens residente, mulheres residentes, pessoas residentes – grupos de idade.
- Instrução da população residente de 05 anos ou mais de idade: Pessoas residentes – alfabetizadas, Pessoas residentes não-alfabetizadas;
- Domicílios: Número de domicílios, condição dos domicílios particulares, forma de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino do lixo domiciliar.
- Renda: Rendimento nominal mensal, número de responsáveis pelos domicílios por grupo de rendimento.
- Escolaridade dos responsáveis pelos domicílios: Pessoas responsáveis pelos domicílios alfabetizadas, Pessoas responsáveis pelos domicílios não-alfabetizadas Anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios particulares permanente, número de responsáveis pelos domicílios particulares por anos de estudo, Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes - curso mais elevado que frequentou.

Tomando como pressuposto a compreensão da esfera social, no qual os agentes ocupam determinadas posições no espaço em função dos seus diferentes tipos de poder ou de capital – cultural, social e econômico – (PAIM 1997; AKERMAN 1997) permitiu-se a construção de indicadores socioeconômicos que mensurassem a vulnerabilidade social a partir de informações referentes à escolaridade e renda, de forma a descrever a qualidade de vida das populações estudadas nos diversos espaços de análise, com ênfase naquelas expostas aos campos referidos.

Dada a complexidade de cada uma dessas variáveis, optou-se pela seleção de um conjunto de indicadores que seguissem critérios de simplicidade de cálculo e adequação ao objetivo inicial da pesquisa. Os indicadores propostos foram os seguintes:

- Percentual de alfabetização dos residentes de 05 anos ou mais de idade.
- Percentual de alfabetização dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes.
- Média dos anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes.
- Grupos de alfabetização dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes – Nível primário, Nível superior e formação em mestrado ou doutorado.
- Grupos de rendimento mensal médio dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes –  $\frac{1}{2}$  a 01 salário mínimo e 20 salários mínimos ou mais.
- Rendimento médio mensal per capita.

Para estudar as diferenças entre as médias dessas variáveis e dos indicadores selecionados entre os diversos setores censitários, utilizou-se análise estatística através do Teste *T-Student*, com  $\alpha=0,05$  e Intervalos de Confiança (IC) de 95%.

Foram criados códigos que tiveram a função de diferenciar os grupos de setores censitários a serem comparados: 1 correspondia ao distrito de Campo Belo, 2 correspondia à área próxima à LT Sul – Bandeirantes localizada no Campo Belo, 3 indicava o Distrito de Itaim Bibi e 4 a área próxima à LT Sul – Bandeirantes correspondente a este Distrito. No aplicativo estatístico SPSS 13.0 for Windows, calculou-se o intervalo de confiança, a média das variáveis e o teste T, que diferenciou as variáveis pela significância estatística a partir do valor de *p* obtido.

## A PESQUISA: RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *Análise demográfica e domiciliar*

O distrito Campo Belo possui um total de 66.646 residentes e 21.503 domicílios particulares permanentes (tabela 01), perfazendo uma média de 3,1 pessoas/domicílio. O distrito Itaim Bibi apresentou um total de 81.456 residentes em 29.566 domicílios particulares permanentes numa média de 2,7 moradores/domicílio. Sobre a condição dos domicílios particulares permanentes, estes se encontram, em sua maioria, na condição Próprio ou quitado, com 70,3% no Campo Belo e 67,8% em Itaim Bibi.

Em Campo Belo, de um total de 99 setores, 04 deles se inseriram na área referente ao CEM da LT Sul – Bandeirantes, no qual o número de residentes correspondeu a 2.798 habitantes, representando uma prevalência de exposição de 4,2% do total (tabela 02), distribuindo-se em 956 domicílios, dos quais 70,6% estavam sob a condição Próprio ou quitado. Em Itaim Bibi 153 setores compunham sua área e dentre esses, 12 estavam inseridos na área próxima à LT em estudo, num total de 5.788 habitantes, o que representou 7,1% referente ao total do distrito, em 1723 domicílios particulares permanentes, 74,2% deles na condição Próprio ou quitado.

A média de moradores por domicílio entre os distritos de Campo Belo foi de 3,1 (IC 95% 3,0 – 3,2). Na área próxima à LT essa média foi de 2,8 moradores/domicílio (IC 95% 2,3 – 3,4). Essa diferença não foi significante estatisticamente ( $p= 0,247$ ). Em Itaim Bibi, porém, na comparação feita entre a média geral de moradores por domicílio do distrito com a média da área próxima à LT, houve diferença estatisticamente significante ( $p<0,001$ ), encontrando 2,7 moradores/domicílio (IC 95% 2,6 – 2,8) no distrito, e 3,3 moradores/domicílio (IC 95% 3,2 – 3,4) na área da LT.

Desta forma pode-se dizer que num total de 148.102 residentes de 51.069 domicílios dos dois Distritos, o estudo encontrou uma prevalência de exposição ao CEM da LT Sul – Bandeirantes de 5,7% (tabela 02), com um total de 8.586 residentes em 2.679 domicílios particulares permanentes, considerando os setores cuja área correspondeu a um equivalente a um mínimo de 50% de sua área dentro dos 150 metros próximos à LT.

Na população residente, agrupada por faixas etárias em intervalos de 10 anos é relevante destacar que os percentuais de população acima de 50 anos de idade permaneceram superiores nas áreas próximas à LT em comparação aos seus respectivos distritos – Campo Belo e Itaim Bibi. Abaixo dos 50 anos de idade, os percentuais, em sua maioria, foram superiores às médias gerais dos distritos.

Na comparação entre o distrito de Campo Belo e a área próxima à LT verificou-se significância estatística no grupo etário acima dos 80 anos de idade ou mais ( $p= 0,010$ ), no qual a referida área apresentou percentual mais elevado que do distrito, 3,8% (IC 95% 2,6% - 5,1%) contra 2,2% (IC 95% 1,9% - 2,5%). Nos demais agrupamentos de idade a diferença não mostrou significância.

Em Itaim Bibi houve significância estatística no grupo 30-39 anos ( $p= 0,5$ ), 40-49 anos ( $p= 0,006$ ), com percentuais inferiores de população com estas idades na área próxima à LT em relação ao Distrito, 13,6% (IC 95% 12,5%- 14,7%) contra 15,5% (15,3 % - 16,6%) no primeiro grupo etário referido e 13,3% (IC 95% 12,1% - 14,5%) contra 15,9% (IC 95% 15,4% - 16,5%) no segundo grupo. Também foi significante a diferença de percentuais entre população que apresentou idade entre 60 e 69 anos ( $p <0,001$ ), cujos percentuais de população com esta idade se mostraram superiores na área da LT em relação ao distrito Itaim Bibi, com 11,9% (IC 95% 10,2% - 12,9%) contra 7,9% (IC 95% 7,5% - 8,4%) respectivamente.

**Tabela 1 – Dados sociodemográficos da cidade de São Paulo e dos distritos de Campo Belo, Itaim Bibi e suas áreas próximas à LT Sul-Bandeirantes respectivas, 2000**

	População residente	Domicílios particulares permanentes	Rendimento médio mensal per capita (salários mínimos)	Média de Anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios	% de alfabetização da população residente de 05 anos ou mais de idade
<b>Cidade de São Paulo</b>	10.454.252	2.984.484	2,9	7,7	92,0%
<b>Distrito de Campo Belo</b>	66.646	21.503	7,7	11,5	96,5%
<b>Área da Linha de Transmissão Sul – Bandeirantes em Campo Belo</b>	2.798	956	10,2	12,6	98,4%
<b>Distrito de Itaim Bibi</b>	81.456	29.566	6,1	12,4	98,0%
<b>Área da Linha de Transmissão Sul – Bandeirantes em Itaim Bibi</b>	5.788	1.723	3,4	11,1	97,0%
<b>Total do estudo</b>	148.102	51.069	6,8	12,0	97,4%

Fonte: IBGE, Resultados Preliminares do Universo do Censo Demográfico 2000.

**Tabela 2 – Prevalência de exposição aos CEM gerados pela LT Sul–Bandeirantes nos distritos Campo Belo e Itaim Bibi, 2000**

	Prevalência de exposição ao CEM gerado pela LT Sul- Bandeirantes		Domicílios
	N	%	N
<b>Área da Linha de Transmissão Sul – Bandeirantes no distrito de Campo Belo</b>	2.798	4,2%	956
<b>Área da Linha de Transmissão Sul – Bandeirantes no distrito de Itaim Bibi</b>	5.788	7,1%	1.723
<b>Total da área da Linha de Transmissão Sul – Bandeirantes</b>	8.496	5,7%	2.679

Fonte: IBGE, Resultados Preliminares do Universo do Censo Demográfico 2000.

### *Instrução e escolaridade*

Na escolaridade dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes foram analisadas as seguintes variáveis: Anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios, Percentual de responsáveis pelos domicílios com até um ano de estudo, responsáveis pelos domicílios com nível Primário, responsáveis pelos domicílios com formação em nível Superior e Responsáveis pelos domicílios com formação em Mestrado ou Doutorado, considerando a escolaridade como um indicador de vulnerabilidade social.

Em relação ao percentual de alfabetização dos residentes de 05 anos ou mais de idade os distritos apresentaram valores superiores ao encontrado no total da cidade de São Paulo (tabela 01). O distrito Campo Belo obteve percentuais inferiores de alfabetização em relação à área referente à LT, com 96,5% contra 98,4%, respectivamente. Em contrapartida, no distrito de Itaim Bibi, a área correspondente à LT obteve percentual menor que a média do distrito, com 98,4% contra 99,3% respectivamente, porém as diferenças nesta variável não foram significantes.

Na variável "Anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes" (tabela 01) o percentual médio da cidade foi de 7,76 anos (IC 95% 7,71 – 7,8) e a média de anos de estudo do distrito Campo Belo foi de 11,6 anos (IC 95% 11,1 – 12,1) e no Itaim Bibi foi de 12,3 anos (IC 95% 12,0 – 12,5). Em ambos os distritos as diferenças das médias de anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios foram significantes ( $p < 0,001$ ) em relação à média da cidade, apresentando níveis superiores de escolaridade dos responsáveis nestes distritos do estudo.

Na comparação entre as médias de anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios nas áreas próximas à LT Sul - Bandeirantes e das médias dos distritos respectivos, verificou-se que no Campo Belo os valores não variaram significativamente ( $p = 0,39$ ) com média de 12,6 anos (IC 95% 11,4 – 13,8) contra 11,6 (IC 95% 11,1 - 12,1) anos encontrado na média do distrito. Entretanto, no distrito Itaim Bibi a média de anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios foi inferior na área próxima à LT, apresentando 11,1 anos (IC 95% 9,9 – 12,3) contra 12,3 anos do distrito (IC 95% 12,1-12,6), havendo significância estatística entre as diferenças das médias ( $p = 0,005$ ).

Em relação ao percentual de alfabetização dos responsáveis pelos domicílios, todas as unidades de análise, tanto os distritos quanto às áreas próximas à LT, apresentaram-se com valores superiores a 97%. No caso de Campo Belo e a área referente à LT, a diferença entre os percentuais não foi significativa ( $p = 0,5$ ) apresentando 97,9% (IC 95% 96,9% - 98,9%) e 99,6% (IC 95% 98,9% - 100%) respectivamente. Mesmo não tendo significância, ressalta-se que a área referente à LT obteve percentuais mais elevados de alfabetização dos responsáveis pelos domicílios.

Em contrapartida, no distrito de Itaim Bibi, a área correspondente à LT obteve percentual menor que a média do distrito, com 98,4% (IC 95% 97,1% - 99,6%) contra 99,3% (IC 95% 98,8% - 99,8%) respectivamente. Todavia a diferença não foi significativa estatisticamente ( $p = 0,27$ ) como ocorreu em Campo Belo.

O mesmo comportamento se repete em relação ao percentual de alfabetização da população residente com 05 anos ou mais de idade. A área da LT pertencente à Campo Belo apresentou valores superiores à média do percentual de Campo Belo e o contrário ocorreu na área da LT de Itaim Bibi, que apresentou percentuais inferiores à média do distrito. Mesmo assim as comparações entre as médias não foram significantes em nenhum deles, contudo, em todas os percentuais de alfabetização foram superiores a 96%.

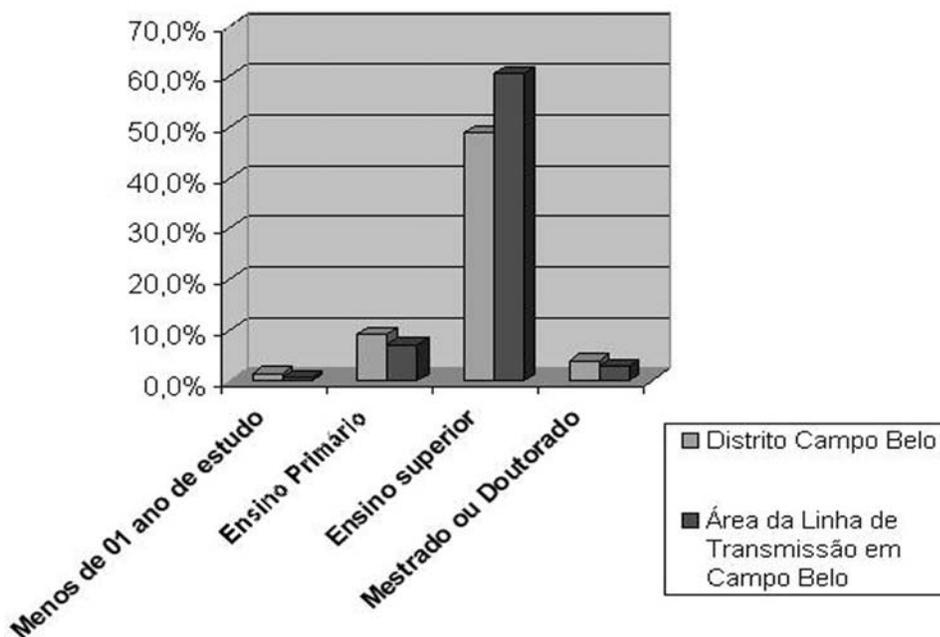
O percentual dos grupos de escolaridade dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes considerados possui padrões diferentes de ocorrência nos dois distritos, mesmo assim nota-se os altos níveis de escolaridade entre os responsáveis pelos domicílios de ambos os distritos, ao quais apresentam percentuais de responsáveis com nível de

formação superior somados a mestrado e doutorado atingem valores acima de 50% do total de suas respectivas áreas, chegando a mais de 60% em Itaim Bibi e na área da LT em Campo Belo (figuras 3 e 4).

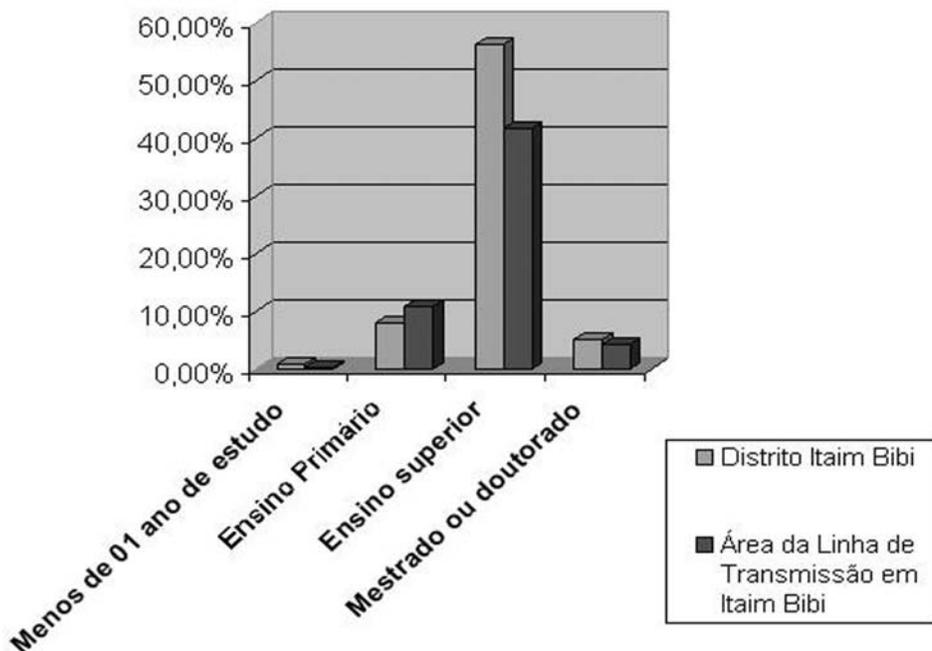
No distrito de Campo Belo (figura 3), os percentuais das variáveis que indicavam baixa escolaridade (menos de um ano de estudo, nível primário) se mostraram inferiores na área próxima à LT. Somente o percentual de responsáveis pelos domicílios com nível superior foi maior em relação ao percentual médio do distrito. Porém qualquer variável estudada entre Campo Belo e sua respectiva área próxima à LT não apresentaram diferenças de médias significantes estatisticamente.

No distrito de Itaim Bibi (figura 4), os percentuais dos níveis de escolaridade tenderam a mostrar o contrário do que se evidenciou em Campo Belo, notando-se uma relação de menor nível de escolaridade entre os responsáveis pelos domicílios particulares permanentes da área próxima à LT. Nesta, o percentual de responsáveis com nível primário foi superior ao da média do distrito, com 10,9% (IC 95% 7,8% - 14%) contra 7,9% (IC 95% 6,9% - 8,8%) respectivamente e o percentual de responsáveis com nível superior e mestrado e doutorado foram inferiores, com diferença significativa entre a diferença de percentuais obtidas entre a área da LT e o distrito ( $p < 0,001$ ) apresentando 41,7% (IC 95% 31,4% - 52%) contra 56,4% (IC 95% 54,2% - 58,5%) respectivamente. As demais variáveis de níveis de escolaridade não deram diferença estatisticamente no Itaim Bibi.

**Figura 3 – Percentuais dos níveis de escolaridade entre os Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes do distrito Campo Belo na área próxima à LT Sul – Bandeirantes, 2000**



**Figura 4 - Percentuais dos níveis de escolaridade entre os Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes do distrito Campo Belo na área próxima à LT Sul – Bandeirantes, 2000**



### Rendimento

O rendimento mensal médio da cidade de São Paulo foi de 2,9 salários mínimos per capita (IC 95% 2,83 – 2,95) e o rendimento de ambos os Distritos em estudo foi maior que o dobro em Campo Belo e maior que o triplo do rendimento em Itaim Bibi, indicando que são áreas com níveis econômicos superiores à média da cidade (tabela 1).

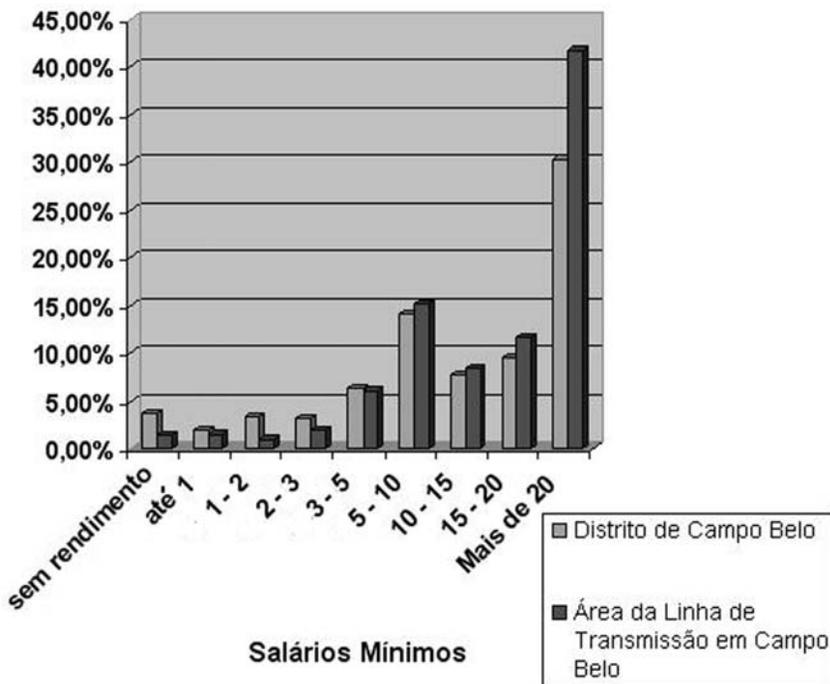
O rendimento médio mensal per capita no distrito Campo Belo foi de 7,7 salários mínimos per capita (IC 95% 6,9 – 8,5) e a área próxima à LT apresentou rendimento superior, com 10,2 salários mínimos per capita (IC 95% 4,7 – 15,6). Mesmo superior, a variação de rendimento per capita não foi significativa ( $p > 0,215$ ).

No distrito Itaim Bibi o rendimento per capita verificado foi de 10,4 salários mínimos (IC 95% 9,4 – 11,4) e na área referente à LT nesse distrito, o rendimento mensal foi de 6,5 salários mínimos (IC 95% 4,3 – 8,6). Neste distrito a diferença entre o valor médio total e o valor médio da área da Linha foi significativa ( $p > 0,03$ ), sendo o rendimento da área da LT inferior à média do distrito.

Nos grupos de rendimento (figuras 5 e 6), ambos os Distritos apresentaram elevados percentuais de responsáveis pelos domicílios particulares permanentes com rendimentos elevados, nos quais pouco menos de 50% dos responsáveis ultrapassaram rendimento de 10 salários mínimos ou mais, com destaque para o grupo de rendimento acima de 20 salários mínimos ou mais, que ultrapassou os 30% do total nos dois distritos, 40% na área da linha de transmissão pertencente à Campo Belo.

Na comparação realizada entre o percentual de rendimento médio mensal dos responsáveis pelos domicílios verificou-se no Campo Belo (figura 5) que os percentuais de responsáveis pelos domicílios cujo rendimento indicava baixo nível socioeconômico se mostravam inferiores na área próxima à LT, se comparado aos percentuais médios do distrito. Tal comportamento ocorreu em percentuais dos responsáveis com rendimento até 05 salários mínimos. A partir deste valor ocorria o contrário, ou seja, os percentuais dos responsáveis pelos domicílios a com renda acima de 5 salários mínimos apresentaram-se superiores na área próxima à LT comparado a média do distrito. Mesmo constatando rendimentos mais elevados entre os responsáveis pelos domicílios na área próxima à linha, esta diferença não foi significativa para nenhum grupamento de renda considerado.

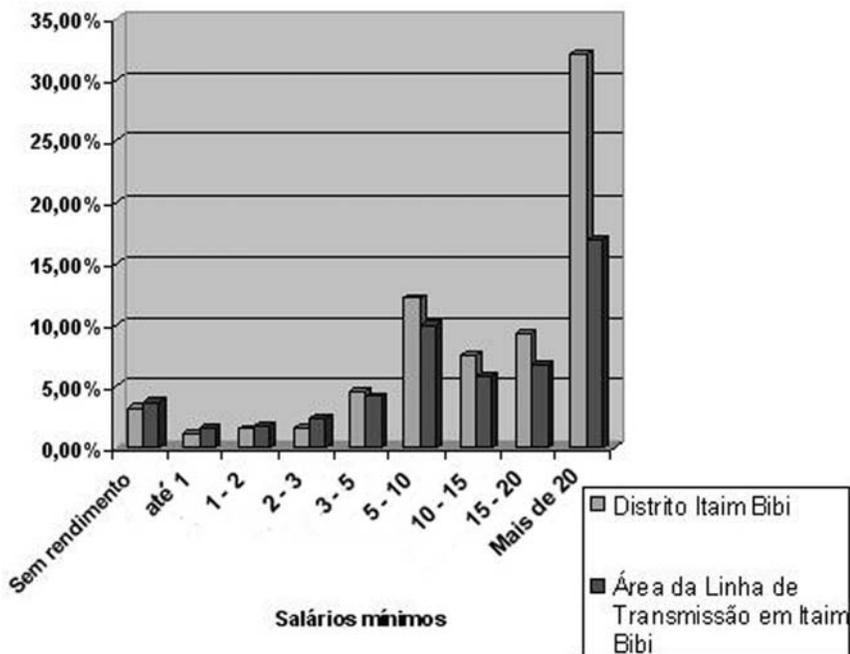
**Figura 5 - Percentuais de responsáveis por domicílios particulares permanentes, por grupos de rendimento no distrito de Campo Belo e respectiva área da LT Sul –Bandeirantes, 2000**



Inversamente à área da linha pertencente ao Campo Belo, a área da linha referente ao Itaim Bibi (figura 6) obteve percentuais superiores nos grupos de rendimento até 3 salários mínimos e responsáveis sem rendimento. Nos grupos acima de 05 salários mínimos mensais as diferenças entre os percentuais começaram a apresenta-se de forma cada vez mais marcante entre a área da LT e o distrito do Itaim Bibi. Entre os grupos de rendimento considerados, os que obtiveram diferenças de percentuais de renda média mensal estatisticamente significantes foram os grupos acima de 15 salários mínimos mensais ( $p=0,05$  para o grupo 15 -20 salários mínimos e  $p=0,004$  no grupo 20 salários mínimos ou mais). No distrito Itaim Bibi o percentual grupo com rendimento médio mensal de 15 a 20 salários mínimos foi

de 9,2% (IC 95% 8,5% - 9,9%) contra 6,8% (IC 95% 4,2% - 9,5%) e significância com. da área próxima à LT e no grupo de rendimento médio mensal dos responsáveis com 20 salários mínimos ou mais, o distrito apresentou média de 32,1% (IC 95% 29,2% - 35,1%) contra 16,9% na área da LT (IC 95% 10,3 - 23,6).

**Figura 6 - Percentuais de responsáveis por domicílios particulares permanentes, por grupos de rendimento no distrito de Itaim Bibi e respectiva área da LT Sul – Bandeirantes, 2000**



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa foi possível verificar a prevalência de exposição aos CEM oriundos da LT Sul – Bandeirantes que atravessa os Distritos do Campo Belo e Itaim Bibi na cidade de São Paulo/SP. Estes distritos apresentaram prevalência de exposição de 4,2% e 7,1% respectivamente o que dá uma prevalência de exposição total da linha Sul – Bandeirantes de 5,7%.

De acordo com as diferenças entre as médias dos indicadores selecionados e os testes estatísticos aplicados foi possível constatar a diversidade nos distritos e as áreas próximas à linha de transmissão Sul – Bandeirantes.

No distrito de Campo Belo as diferenças entre os valores encontrados entre o Distrito e a área respectiva à LT demonstraram um percentual de população idosa significativamente superior na área da linha, entretanto as áreas próximas à LT apresentaram percentual de população infanto-juvenis inferiores aos do Distrito.

Em termos de escolaridade, demonstrou-se um nível geral de alfabetização superior na área próxima à LT em relação ao Distrito. As variáveis que indicavam melhores níveis de

escolaridade se mantinham superiores e aquelas que indicavam baixa escolaridade se apresentavam inferiores aos percentuais gerais do Distrito. O rendimento médio mensal na área da LT em Campo Belo também foi superior.

No distrito de Itaim Bibi e sua respectiva área da LT os percentuais das faixas etárias apresentaram um perfil semelhante ao distrito de Campo Belo, nos quais as áreas próximas à LT apresentavam maiores percentuais de população com 50 anos ou mais de idade e menores percentuais de população de idade inferior a 30 anos.

Ao contrário do que se verificou em Campo Belo, a escolaridade na área da linha em Itaim Bibi foi inferior em relação ao distrito. As variáveis que indicavam baixa escolaridade na área próxima à linha se mostraram com médias superiores às do Distrito, em contrapartida, as variáveis com elevada escolaridade permaneceram com percentuais inferiores. Na análise do rendimento médio mensal, a área próxima à LT apresentou valores inferiores ao do distrito Itaim Bibi.

Mesmo ambos os distritos apresentando níveis socioeconômicos superiores ao encontrado no município de São Paulo, a heterogeneidade dos perfis socioeconômicos de ambos os distritos em relação às suas áreas de LT permite diferentes constatações em relação à temática da Justiça Ambiental. No Campo Belo a área da Linha apresentou melhores condições de vida, neste caso o pressuposto de que áreas sob efeito de CEM de baixa frequência são preteridas pelas populações de melhores posições socioeconômicas foi refutada, com distribuição justa do efeito dessas linhas entre os diversos estratos socioeconômicos da população deste distrito. Ao contrário do que ocorreu em Itaim Bibi, onde as diferenças nos valores encontrados para as variáveis analisadas permitem concluir que o nível socioeconômico da população próxima à LT é inferior. O pressuposto de que áreas de CEM de baixa frequência são ocupadas por populações de condições inferiores à média não pôde ser desconsiderada no Itaim Bibi, e isso reflete claramente a questão da Injustiça Ambiental.

## **AGRADECIMENTOS**

Marcus Vinícius Estanislau – Departamento de Medicina Preventiva/ FMUSP.

Marina França Lopes – Departamento de Medicina Preventiva/ FMUSP.

Miriam Souza – Departamento de Medicina Preventiva/ FMUSP.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Elisa Contri Pitton – Departamento de Geografia UNESP/ Rio Claro.  
ABRICEM (Associação Brasileira de Compatibilidade eletromagnética).

Concessionária de Energia Elétrica ELETROPAULO.

## REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. **Justiça Ambiental**: há algo de novo que justifique a Rede? Disponível em <[http://www.fase.org.br/downloads/2004/10/565\\_rede.justamb.tribdeb\\_henri.doc](http://www.fase.org.br/downloads/2004/10/565_rede.justamb.tribdeb_henri.doc)> acesso em 08 jul. 2006.
- AGYEMAN, J.; EVANS, B. 'Just sustainability': the emerging discourse of environmental justice in Britain?. **The Geographical Journal**, v. 170, n. 2, p. 155-164, 2004.
- AKERMAN, M. Metodologia de construção de indicadores compostos: um exercício de negociação intersetorial. In BARATAS, R. B. (Org). **Condições de vida e situação em saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 1997.
- ANSELMO, C. W. S. F. et al. Possíveis efeitos adversos dos campos eletromagnéticos (50/60 Hz) em humanos e animais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10 (sup), p. 71-82, 2005.
- EVANS, G. W.; KANTROWITZ, E. Socioeconomic Status and Health: The Potential Role of Environmental Risk Exposure. **Annual Rev. Public Health**, v. 23, p. 303-331, 2002.
- HARVEY, D. **A Justiça Social e a cidade**. São Paulo: Ed. Hucitec, 1980.
- IBGE. ESTADOCART: **Base de informações do Censo Demográfico 2000**. Resultados da amostra por município. Rio de Janeiro: 2002, 1- CD-ROM.
- OMS. **Campos eletromagnéticos y salud publica**: campos de frecuencia extremadamente baja y el cáncer. Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs263/es/>> acesso em 24 mar. 06.
- MEZEI, G.; KHEIFETS, L. Selection bias and its implications for case-control studies: a case study of magnetic field exposure and childhood leukemia. **International Journal of Epidemiology**, v. 35, p. 397-406, 2006.
- PAIM, J. S. Abordagens teórico-conceituais em estudos de condições de vida e saúde: notas para reflexão e ação. In BARATAS, R. B. (Org). **Condições de vida e situação em saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 1997.
- PORTO, M. F. Saúde do trabalhador e o desafio ambiental: contribuições do enfoque ecossocial, da ecologia política e do movimento pela justiça ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 829-839, 2005.
- SANTOS, M. **O espaço do cidadão**. 5ª ed. São Paulo: Studio Nobel, 2000.
- VETTER, D. M.; MASSENA, R. M. R. Quem se apropria dos benefícios líquidos dos investimentos do Estado em infraestrutura urbana? Uma Teoria de Causação Circular. In SILVA, L.A.M. (Org) **Solo Urbano**: tópicos sobre o uso da terra. Rio de Janeiro: Zahar, p. 49-78. 1982.
- VIANNA, S. M. *et al.* **Medindo as desigualdades em saúde no Brasil**: uma proposta de monitoramento. Brasília: OPAS/IPEA, 2001.

Recebido em setembro de 2006

Aceito em fevereiro de 2007