

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

VINICIUS ZEQUINI RUY

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**A ARBORIZAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA E AS CLASSES
SOCIAIS DE CURITIBA**

CURITIBA
2016

VINICIUS ZEQUINI RUY

**A ARBORIZAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA E AS CLASSES
SOCIAIS DE CURITIBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito para a conclusão da disciplina ENG006 e requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Prof.Orientadora: Daniela Biondi Batista.

CURITIBA

2016

AGRADECIMENTOS

Ao Curso de Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, na pessoa de seu coordenador Prof. Dr. Umberto Klock, pelo apoio recebido.

A minha professora e supervisora de estágio, Daniela Biondi, por todo o conhecimento que me passou em sua disciplina, o que me inspirou a me aprofundar no interesse pela arborização urbana e pela ajuda nas atividades do estágio.

A minha família pelo apoio e suporte tanto financeiro quanto emocional.

Aos colegas de curso, por estarem sempre prontos a ajudar nos momentos difíceis desta jornada.

Aos meus amigos Jéssica, Juliana, Valéria, Luiz Eduardo, Daniel, Jota, Gabriele, Wally, Natália, Fenanda, Franciane, Bruna, Heloísa, Thaís, Evelyn, Gabriela, Mariana e Melrian pela amizade e grande ajuda nos trabalhos, dúvidas e estudos.

Ao meu companheiro Felipe, pelo carinho e paciência.

Aos meus companheiros de militância, por entender a importância da minha formação.

RESUMO

O estudo da natureza dos problemas socioambientais no ambiente urbano é de fundamental importância para tornar as cidades lugares mais dignos de se viver e mais favoráveis do ponto de vista ambiental. Sendo assim, as florestas urbanas são elementos essenciais para a infra-estrutura de uma cidade, sendo de responsabilidade dos governos seu correto planejamento para benefício de toda a população. O objetivo deste trabalho foi relacionar a “área de arreamento coberto por vegetação” (arborização pública viária) com a renda média das diferentes regionais do município de Curitiba-PR. Além deste foram testadas outras variáveis, tais como a “área total de cobertura vegetal” e o número de habitantes, por ser as variáveis mais relacionadas com a população e a urbanização. A área de estudo foi a cidade de Curitiba-PR, a mais populosa da região sul do Brasil, com clima subtropical e conhecida como “Cidade ecológica” por suas ações relacionadas ao meio ambiente e áreas verdes. Possui uma subdivisão administrativa em nove regionais, que foram utilizadas para as correlações. Os resultados obtidos indicaram que as classes sociais de renda média maior possuem uma maior área de arborização viária, porém em grau médio de correlação (0,3388) de acordo com Cohen. Pode-se concluir que os indicadores da arborização viária neste estudo podem ser utilizados para efetuar a divisão geográfica entre as classes sociais dentro da área urbana, porém mais pesquisas devem ser realizadas para comprovação ou não dessa hipótese.

Palavras chave: Arborização viária, Floresta urbana, Classes sociais, Renda, Correlação.

ABSTRACT

The study of the nature of the environmental problems in the urban environment is of fundamental importance to making cities more worthy places to live and more favorable from an environmental point of view. Thus, urban forests are essential to the infrastructure of a city, being the responsibility of the governments their correct planning for the benefit of the entire population. The objective of this study was to relate the "street layout area covered by vegetation" (public road afforestation) with the average income of the different regionals of Curitiba-PR. Besides this were tested other variables, such as "total area of vegetation" and the number of inhabitants, being the variables more related to population and urbanization. The study area was the city of Curitiba-PR, the most populous of the southern region of Brazil, with subtropical climate and known as "ecological city" for their actions related to the environment and green areas. It has an administrative subdivision in nine regionals, which were used for correlations. The results indicated that social class higher average incomes have a larger area of road afforestation, but in the medium degree of correlation (0.3388) according to Cohen. It can be concluded that the indicators of road afforestation in this study can be used to make the geographical division between social classes within the urban area, but more research should be conducted to prove whether or not this hypothesis.

Keywords: road-planting, urban forest, social class, income, correlation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
1.1 OBJETIVOS.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 Floresta Urbana.....	11
2.2 Arborização viária e áreas verdes.....	12
2.3 Benefícios e funções das florestas urbanas.....	13
2.4 Renda e classes sociais.....	14
2.5 Arborização de ruas e a periferia das cidades.....	15
3 MATERIAL E MÉTODO	16
3.1 Área de Estudo.....	16
3.2 Regionais de Curitiba.....	17
3.3 Área de arruamento coberto por vegetação e área total coberta por vegetação.....	18
3.4 Renda média e número de habitantes.....	19
3.6 Análise de correlação simples.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5 CONCLUSÃO.....	26
6 RECOMENDAÇÕES.....	27
7 ANÁLISE CRÍTICA DO DESENVOLVIMENTO DO TCC.....	28
8 AVALIAÇÃO DO ORIENTADOR.....	29
REFERENCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

O crescimento desenfreado das cidades é um sério problema da atualidade e, muito provavelmente, será irreversível. De acordo com o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (UN-Habitat), a população urbana foi multiplicada por cinco entre 1950 e 2011 no mundo todo e, no ano de 2007, pela primeira vez, o número de pessoas vivendo em cidades ultrapassou o número daquelas no campo. Sem dúvidas, um crescimento nessa escala traz sérios problemas no que se refere à organização destas cidades, que acabam crescendo sem planejamento, especialmente nas áreas mais periféricas. (O ECO, 2013).

Em todas as grandes cidades do mundo, o desenvolvimento urbano e o contínuo processo de ocupação substituíram a cobertura natural do solo por edificações e pavimentação. Uma das soluções para amenizar os problemas causados pela excessiva impermeabilização do solo por materiais que elevam a amplitude térmica das cidades é tratar o meio urbano com vegetação, em especial seu componente arbóreo, por meio da arborização de vias públicas, praças, áreas de preservação, como margens de cursos d'água e áreas íngremes. (BAKER ET AL., 2003).

Recentemente têm ocorrido uma ampliação da consciência mundial a respeito da importância das florestas urbanas na qualidade do ambiente e da vida urbana. A vegetação em áreas urbanas está sendo cada vez mais reconhecida como um componente social e economicamente importante na efetividade dos planejamentos urbanos. Desta maneira, as florestas urbanas são fatores essenciais da infra-estrutura de uma cidade, sendo de responsabilidade dos governos seu correto planejamento para o benefício de toda a população. (MONTEIRO, 2015).

A floresta urbana é componente central da estrutura da paisagem urbana, tanto por motivos ecológicos e estéticos, como sociopsicológico, podendo influenciar diretamente na melhoria do bem estar e na qualidade de vida do homem. (CARRÃO; CAETANO; NEVES, 2001).

Esta floresta urbana pode ser definida como toda vegetação que compõe a paisagem urbana, é tecnicamente dividida em áreas verdes (Praças, Jardinetes,

Parques, Unidades de Conservação Urbanas, Bosques, RPPNM, entre outros) e arborização de ruas (via pública). (COPEL, 2009).

Segundo Biondi e Althaus (2005), planejar a arborização de ruas é, resumidamente, escolher a árvore certa para o lugar certo, sem se perder os objetivos do planejador e nem atropelar as funções ou o papel que as árvores desempenham no meio urbano. É fazer uso de critérios técnico-científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo. Quanto mais o processo de urbanização respeitar os limites naturais do meio e torná-lo organizado através de um zoneamento de uso do solo, mais eficiente é o planejamento da arborização viária

Porém, a percepção geral ao observar as grandes cidades, é de uma grande discrepância na quantidade e qualidade das árvores e áreas verdes encontradas nos bairros mais periféricos em comparação com os bairros mais valorizados das cidades. Quando se fala em qualidade de árvores, se refere a fatores como sanidade das plantas, escolha adequada de espécies para cada local, área de canteiro e etc, coisas que se referem ao correto planejamento da arborização em si.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar se há alguma relação entre a renda média da população de Curitiba com a arborização de ruas. Além deste, a arborização de ruas será relacionado também a outras variáveis como a área total coberta por vegetação em cada regional, bem como o seu número de habitantes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. FLORESTA URBANA

Por se tratar de uma área de estudo relativamente nova, os termos utilizados para definir a cobertura vegetal de uma cidade possui uma série de divergências e carecem de uma padronização.(CAVALHEIRO et al., 1999).

A primeira utilização do termo floresta urbana foi em 1965, na América do Norte, como título de um estudo sobre os sucessos e os fracassos das plantações de árvores municipais numa zona da área metropolitana de Toronto. Para realçar que o referido conceito incluía uma perspectiva integradora, decorrente da participação de profissionais com diferentes formações, tais como: silvicultores, arquitectos paisagistas, agrónomos. (MILLER, 1997)

Miller (1997) define então como floresta urbana a toda vegetação arbórea – e vegetação associada a esta –dentro e ao redor das cidades. Esta é a definição mais abrangente, pois inclui toda a vegetação arbórea presente na cidade, desde as florestas remanescentes, parques, praças e até árvores isoladas da arborização viária.

Segundo Biondi (2015). A floresta urbana é formada por toda a cobertura de vegetação, independente do porte, que compõe o cenário da paisagem urbana, e pode ser dividido em:

- a) Floresta urbana particular: toda vegetação em área particular, incluindo desde arboretos a jardins residenciais ou em condomínios;
- b) Floresta urbana pública: toda vegetação em área pública, podendo ser dividida em arborização viária e áreas verdes.

A vegetação das cidades são totalmente descaracterizadas do que acontece no ambiente natural, devido à própria descaracterização que o meio natural sofreu para que as cidades surgissem. Sendo assim, o termo floresta urbana é mais abrangente por considerar todo e qualquer vegetal e incorporador por considerar tanto a relação entre a própria vegetação e desta com o meio abiótico. Assume-se assim o conceito de que a floresta urbana é formada por cada componente de vegetação que integra a paisagem urbana. (GRISE, 2015).

2.2. ARBORIZAÇÃO VIÁRIA E ÁREAS VERDES

Por se tratar de um tema estudado sob diferentes aspectos, o entendimento do conceito de áreas verdes urbanas tornou-se, por vezes, confuso, ocorrendo divergências e similaridades entre termos como espaços livres urbanos, áreas livres, espaços abertos, áreas verdes, áreas de lazer, praças, jardins, parques urbanos, arborização urbana, dentre tantos outros. (MARTINS; BOTELHO, 2010).

Porém, considera-se aqui como área verde toda vegetação urbana “ao ar livre” que vai além das árvores de ruas e ocorrem dentro das cidades, podendo ser públicas ou particulares. Na cidade de Curitiba Essa tipologia é dividida em: Parques municipais, praças, jardinetes, bosques, jardins ambientais, largos, núcleos ambientais, eixos de animação, Reservas particulares do patrimônio natural municipal (RPPNM) e centros esportivos. (BIONDI, 2015).

A arborização viária (FIGURA 1) corresponde à toda vegetação arbórea encontrada ao longo das vias públicas de determinada cidade. Refere-se às árvores plantadas linearmente nas calçadas ao longo de ruas e avenidas, sendo assim a vegetação mais próxima da população urbana, e, também, da que mais sofre com a falta de planejamento dos órgãos públicos e com a falta de conscientização ambiental. (COPEL, 2009).

FIGURA 1 - EXEMPLO DE ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NA CIDADE DE CURITIBA-PR



FONTE: COPEL (2009)

2.3. BENEFÍCIOS E FUNÇÕES DAS FLORESTAS URBANAS

As florestas urbanas, podem minimizar muitos dos impactos ambientais decorrentes do crescimento urbano, moderando o clima, reduzindo os consumos de energia nos edifícios, bem como as quantidades de dióxido de carbono atmosférico, melhorando a qualidade do ar, diminuindo a quantidade de águas pluviais para escoamento, diminuindo conseqüentemente as inundações, baixando os níveis de ruído, e proporcionando habitat para a vida selvagem, contribuindo assim para um aumento da biodiversidade. (ALMEIDA, 2006).

Além da função estética, a arborização urbana pode proporcionar inúmeros benefícios à população. Biondi e Althaus (2005) afirmam que as funções da arborização de ruas podem ser vistas segundo os valores estéticos, ecológicos, físicos e psíquicos, políticos, econômicos e sociais. Almeida (2006) divide estes valores em estéticos, ecológicos, sociais e econômicos.

Estes valores estéticos se referem aos benefícios visuais que as árvores proporcionam, no sentido de contrastar a beleza e naturalidade das árvores com a frieza do concreto e do asfalto das cidades, além de criar paisagens específicas, conferir identidade à ruas, bairros, ajuda na focalização e embelezamento de monumentos e edificações, além de, através de suas mudanças em relação à fenologia, representam certo dinamismo às cidades. (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Já os valores ecológicos dizem respeito à melhoria do microclima onde estas estão inseridas, proteção contra ventos, diminuição da poluição sonora, absorção de parte dos raios solares, sombreamento, ambientação à pássaros e absorção da poluição atmosférica, neutralizando parcialmente os seus efeitos na população. (BIONDI; ALTHAUS, 2005). Além disso, Almeida (2006) coloca também a prevenção de cheias e o controle da erosão dentro deste valor.

Os valores físicos se referem ao conforto térmico que as árvores geram, através de sua melhoria microclimática (temperatura, umidade, vento, incidência solar, poluição). No valor psíquico, já foram comprovados os benefícios que o contato com a natureza proporcionam ao homem, seja diminuindo o estresse, seja na recuperação ou tratamento de diversas doenças. (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Os valores sociais estão ligados a oportunidades de recreação para a população, melhoria da qualidade de vida nos seus locais de moradia e trabalho e os valores culturais e históricos dessas áreas verdes ou arborização específica. (ALMEIDA, 2006).

O valor econômico está relacionado a tudo isso, fazendo com que as árvores sejam algo que valoriza certas áreas da cidade onde estas são mais abundantes, as pessoas percebem estes benefícios e desejam, assim, viver mais próximas da natureza, o que faz com que estas áreas tenham um maior valor. (BIONDI; ALTHAUS, 2005). Temos também a questão da economia no consumo energético de casas e edifícios, relacionados principalmente a ar condicionados, ventiladores e aquecedores. (ALMEIDA, 2006).

Na parte política, uma boa arborização de ruas em determinada cidade proporciona grande importância na sua promoção e valorização da atividade turística. (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

2.4. RENDA E CLASSES SOCIAIS

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) define as classes sociais no Brasil baseada no número de salários mínimos, divide em apenas cinco faixas de renda ou classes sociais considerando o salário mínimo no valor de R\$725 (TABELA 1) válida para o ano de 2014, com salário mínimo em R\$ 725. A pesquisa mais recente neste quesito foi realizada no ano de 2014, com base no censo de 2010. (IBGE, 2014).

TABELA 1 - DEFINIÇÃO DE CLASSES SOCIAIS NO BRASIL

CLASSE	Salários Mínimos (SM)	RENDA FAMILIAR (R\$)
A	Acima 20 SM	R\$ 14.500 ou mais
B	10 a 20 SM	De R\$ 7.250,00 a R\$ 14.499,99
C	4 a 10 SM	De R\$ 2.900,00 a R\$ 7.249,99
D	2 a 4 SM	De R\$ 1.450,00 a R\$ 2.899,99
E	Até 2 SM	Até R\$ 1.449,99

FONTE: IBGE (2014).

2.5. ARBORIZAÇÃO DE RUAS E A PERIFERIA DAS CIDADES

O que se pode notar em estudos nesta área é a discrepância observada no planejamento da arborização de ruas pelos governantes em áreas mais centrais em comparação com as áreas mais periféricas, onde se vê as áreas periféricas colocadas sempre de lado quando se pensar na organização das cidades.

Nesse sentido, Figueiredo; Gois & Souza (2012), afirmam, nesse sentido, através de estudo realizado na cidade de Aracaju - SE, que o papel do Estado, representado pelo governo, torna-se evidente enquanto legitimador de um modelo segregacionista de acesso ao verde. Nesse cenário, a segregação socioespacial é ilustrativa na paisagem urbana, onde os locais com os menores níveis de renda apresentam-se como os detentores dos menores índices de arborização. Além disso, o poder público de Aracaju prioriza os investimentos na área de áreas verdes nos espaços de maior concentração de renda para favorecimento do setor imobiliário. Em contrapartida minimiza os investimentos nas comunidades com baixo nível de renda, promovendo o aumento das desigualdades socioespaciais, refletindo nos índices de arborização dos bairros

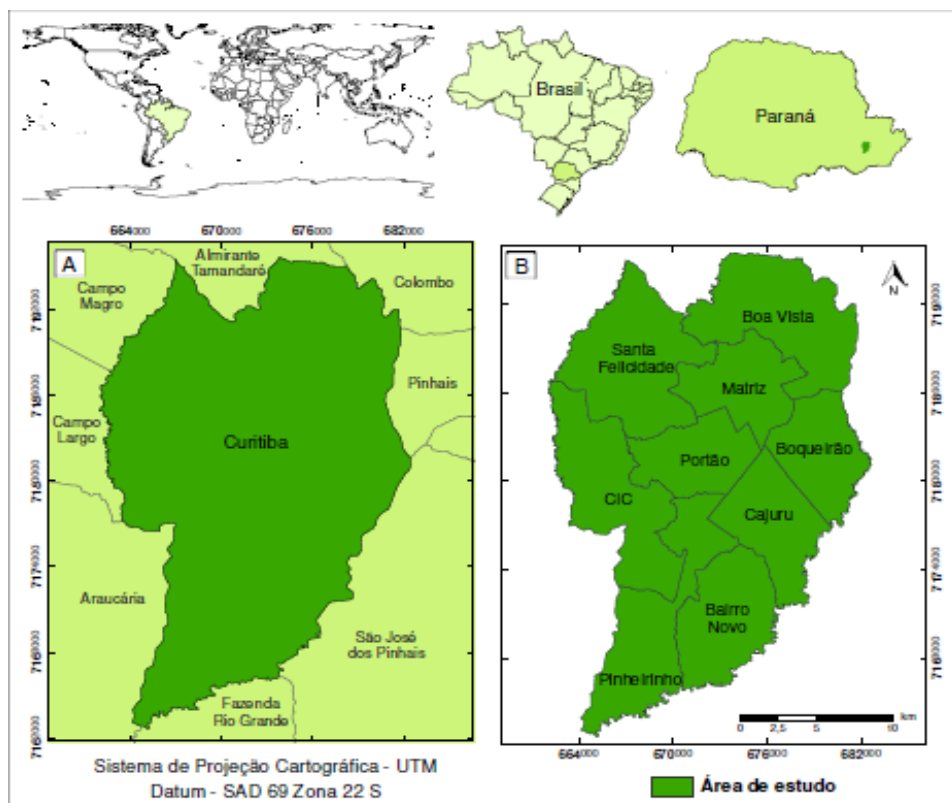
Em estudo em relacionando a pobreza e infraestrutura na cidade de Mamborê – PR, foi possível observar em um trecho da Rua Maracajú, localizado no bairro de renda média mais baixa da cidade, falta de pavimentação, calçamento, arborização viária fora dos padrões, além de muito lixo e entulho espalhados, devido a irregularidade na coleta desses. Em contra partida, a Avenida Paulino Ferreira Messias, localizada na região de renda média mais elevada, apresenta boa pavimentação, iluminação em ótimas condições, calçamento e sinalização, arborização dentro dos padrões, oferecendo conforto e qualidade de vida para os moradores (BELTRAMIN; COLAVITE, 2012)

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Curitiba (FIGURA 2) é um município brasileiro, capital do estado do Paraná, localizado a 934 metros de altitude no primeiro planalto paranaense, a aproximadamente 110 quilômetros do Oceano Atlântico, distante 1.386 quilômetros ao sul de Brasília, capital federal. Sua localização geográfica encontra-se na latitude de 25° 25' 48" sul e longitude de 49°16'15" oeste. Possui um clima subtropical, com pluviosidade média de 1500 mm/ano e presença de geadas no inverno. Segundo estimativa populacional calculada para 1º de julho de 2015, é a cidade mais populosa do Paraná e da região Sul e a oitava mais populosa do país, com 1.851.215 habitantes. (IBGE, 2010). Além disso, é conhecida como “Cidade ecológica” e “Cidade modelo”. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2015).

FIGURA 2 - CIDADE DE CURITIBA



FONTE: MONTEIRO (2015).

3.2. REGIONAIS DE CURITIBA

Para a análise dos dados deste trabalho, a cidade de Curitiba foi estudada por regionais, considerando a divisão oficial da Prefeitura da cidade. Foram coletados e agrupados as variáveis de interesse: renda média, área de arruamento coberto por vegetação, número de habitantes e área total coberta por vegetação para cada uma das nove regionais.

As administrações regionais identificam e estabelecem prioridades; promovem formas e métodos de execução de projetos comunitários; desenvolvem o planejamento local de modo compatível com as condições e a legislação vigente, de forma a instrumentalizar as ações concretas definidas pela municipalidade; promovem a interligação do planejamento local ao planejamento da cidade como um todo. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2015).

Acompanham, de maneira integrada, as ações das secretarias municipais dentro de suas áreas-limites, e participam da organização de seus serviços. Apresentam alternativas de obras e serviços que satisfaçam as perspectivas da administração e da população. Fornecem à comunidade informações e atendimentos, dentro dos limites de sua competência, ou os encaminham aos órgãos competentes. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2015).

Estas regionais são encarregadas dos bairros de cada uma das nove regiões de Curitiba, que está administrativamente subdividida da seguinte maneira:

- I. Matriz, que compreende dezoito bairros: Centro, Centro Cívico, Batel, Bigorrrilho, Mercês, São Francisco, Bom Retiro, Ahu, Juvevê, Cabral, Hugo Lange, Jardim Social, Alto da XV, Alto da Glória, Cristo Rei, Jardim Botânico, Prado Velho e Rebouças;
- II. Santa Felicidade, que compreende quatorze bairros: Santa Felicidade, Lamenha Pequena, Butiatuvinha, São João, Vista Alegre, Cascatinha, São Brás, Santo Inácio, Orleans, Mossunguê, Campina do Siqueira, Seminário, CIC (região Norte), e parte de Campo Comprido;
- III. Boa Vista, que compreende treze bairros: Boa Vista, Bacacheri, Bairro Alto, Tarumã, Tingüi, Atuba, Santa Cândida, Cachoeira, Barreirinha, Abranches, Taboão, Pilarzinho e São Lourenço;

- IV. Cajuru, que compreende cinco bairros: Cajuru, Uberaba, Jardim das Américas, Guabirota e Capão da Imbuia;
- V. Fazendinha/Portão, que compreende onze bairros: Portão, Fazendinha, Santa Quitéria, Vila Izabel, Água Verde, Parolin, Guaíra, Lindóia, Fanny, Novo Mundo e parte de Campo Comprido;
- VI. Boqueirão, que compreende quatro bairros: Boqueirão, Xaxim, Hauer e Alto Boqueirão;
- VII. Pinheirinho, que compreende cinco bairros: Pinheirinho, Capão Raso, Tatuquara, Campo de Santana e Caximba;
- VIII. Bairro Novo, que compreende três bairros: Sítio Cercado, Ganchinho, e Umbará;
- IX. Cidade Industrial de Curitiba, que compreende quatro bairros: CIC (região Centro/Sul), Riviera, Augusta e São Miguel. (PREFEITURA DE CURITIBA, 2015).

3.3. ÁREA DE ARRUAMENTO COBERTO POR VEGETAÇÃO E ÁREA TOTAL COBERTA POR VEGETAÇÃO

Para a obtenção dos dados referentes à arborização viária presente nas regionais de Curitiba, foram utilizados os valores obtidos por Monteiro (2015) em análise espacial da floresta urbana de Curitiba. Neste trabalho foram determinadas as áreas de vegetação presentes na cidade de Curitiba por regionais. A vegetação analisada foi dividida em áreas particulares, arruamento, áreas verdes e corpos d'água (FIGURA 3). Nesta mesma tabela presente na imagem, tem-se também a área total coberta por vegetação, que corresponde à soma das áreas particulares, arruamento, áreas verdes e corpos d'água, presentes em cada regional. Os valores de Monteiro (2015) estão em metros quadrados, porém para facilitar, com valores menores, estes valores foram convertidos para quilômetros quadrados.

FIGURA 3 - DADOS DE VEGETAÇÃO POR REGIONAIS DE CURITIBA

		Bairro Novo		Boa Vista		Boqueirão		Cajuru		CIC		Matriz		Pinheirinho		Portão		Santa Felicidade		Área Total	
		Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%
Área Particular	Sem vegetação	12.871.196,57	36,03	25.681.154,69	52,79	18.854.082,87	73,28	16.809.325,21	70,71	20.393.544,48	45,36	18.582.092,73	74,20	19.863.451,75	45,82	18.058.989,82	74,19	23.388.319,44	43,53	174.502.162,27	53,64
	Coberto por vegetação	22.856.271,85	63,97	22.963.488,94	47,21	6.875.836,70	26,72	6.964.165,35	29,29	24.568.405,83	54,64	6.462.371,88	25,80	23.484.760,51	54,18	6.282.694,35	25,81	30.339.555,39	56,47	150.797.554,08	46,36
	Total	35.727.468,42	100	48.644.643,63	100	25.729.919,57	100	23.773.490,56	100	44.961.950,31	100	25.044.464,61	100	43.348.212,26	100	24.341.684,17	100	53.727.874,83	100	325.299.716,35	100
Áreas Verdes	Sem vegetação	4.027.077,82	71,28	8.396.327,76	70,31	6.233.196,33	79,09	6.760.626,77	72,52	6.114.660,97	70,98	6.730.927,06	73,74	6.175.528,31	73,29	6.438.697,87	74,17	6.398.834,75	68,68	57.275.883,50	72,54
	Arruamento Coberto por vegetação	1.622.920,64	28,72	3.545.731,07	29,69	1.648.301,24	20,91	2.561.420,52	27,48	2.500.599,76	29,02	2.396.395,46	26,26	2.250.618,52	26,71	2.242.714,41	25,83	2.917.402,80	31,32	21.686.066,57	27,46
	Total	5.649.998,46	100	11.942.058,83	100	7.881.497,57	100	9.322.047,29	100	8.615.220,73	100	9.127.322,52	100	8.426.146,83	100	8.681.412,28	100	9.316.237,55	100	78.961.950,06	100
Corpos d'água	Sem vegetação	261.626,30	34,25	510.180,13	30,83	1.349.585,54	23,05	640.839,48	33,65	542.180,16	19,44	497.461,92	29,46	424.161,88	22,25	247.601,14	35,46	536.703,11	30,22	5.010.341,94	26,32
	Coberto por vegetação	502.260,15	65,75	1.144.464,66	69,17	4.504.358,71	76,95	1.263.451,54	66,35	2.246.513,94	80,56	1.191.414,59	70,54	1.482.329,49	77,75	450.628,26	64,54	1.239.555,37	69,78	14.024.982,43	73,68
	Total	763.886,45	100	1.654.644,79	100	5.853.944,25	100	1.904.291,02	100	2.788.694,10	100	1.688.876,51	100	1.906.491,37	100	698.229,40	100	1.776.258,48	100	19.035.324,37	100
Total	Sem vegetação	1.961.468,68	68,42	123.152,59	52,80	263.827,43	81,72	425.644,69	63,01	3.393.726,07	93,81	51.573,34	65,23	1.461.839,92	49,45	57.646,23	50,77	177.495,29	48,06	7.916.379,49	70,47
	Coberto por vegetação	905.201,52	31,58	110.088,88	47,20	59.007,57	18,28	249.848,75	36,99	223.869,43	6,19	27.486,69	34,77	1.494.347,11	50,55	55.893,33	49,23	191.803,86	51,94	3.317.551,00	29,53
	Total	2.866.670,20	100	233.242,47	100	322.835,09	100	675.493,44	100	3.617.595,50	100	79.060,03	100	2.956.187,04	100	113.539,56	100	369.299,15	100	11.233.930,48	100
Área Total	Sem vegetação	6.250.172,80	67,35	9.029.660,47	65,29	7.846.609,30	55,81	7.827.110,94	65,76	10.050.567,20	66,91	7.279.962,33	66,82	8.061.530,11	60,66	6.743.945,24	71,04	7.113.033,15	62,06	70.202.604,93	64,27
	Coberto por vegetação	3.030.382,31	32,65	4.800.285,61	34,71	6.211.667,62	44,19	4.074.720,81	34,24	4.970.943,13	33,09	3.615.296,74	33,18	5.227.295,12	39,34	2.749.236,00	28,96	4.348.762,03	37,94	39.028.599,99	35,73
	Total	9.280.555,11	100	13.829.946,09	100	14.058.276,92	100	11.901.831,75	100	15.021.510,33	100	10.895.259,07	100	13.288.825,24	100	9.493.181,24	100	11.461.795,18	100	109.231.204,92	100
Área Total	Sem vegetação	19.121.369,37	42,48	34.710.815,16	55,56	26.700.692,17	67,11	24.636.436,15	69,06	30.444.111,68	50,75	25.862.055,06	71,96	27.924.981,86	49,31	24.802.935,06	73,31	30.501.352,59	46,79	244.704.753,88	56,31
	Coberto por vegetação	25.886.654,16	57,52	27.763.774,55	44,44	13.087.504,32	32,89	11.038.886,16	30,94	29.539.348,96	49,25	10.077.668,62	28,04	28.712.055,63	50,69	9.031.930,35	26,69	34.688.317,42	53,21	189.826.143,38	43,69
	Total	45.008.023,53	100	62.474.589,71	100	39.788.196,48	100	35.675.322,31	100	59.983.460,64	100	35.939.723,68	100	56.637.037,50	100	33.834.865,41	100	65.189.570,01	100	434.530.897,27	100

FONTE: MONTEIRO (2015).

3.4. RENDA MÉDIA E NÚMERO DE HABITANTES

Os valores de renda média e número de habitantes para se fazer a correlação desejada, foram retirados dos dados oficiais do IBGE, obtidos de seu último censo, realizado no ano de 2010 (TABELA 2).

TABELA 2 - RENDIMENTO MÉDIO E NÚMERO DE HABITANTES NAS REGIONAIS DE CURITIBA.

Regional	Renda Média	Nº Habitantes
Bairro Novo	R\$ 2.012,65	145.433
Boa Vista	R\$ 3.726,56	248.698
Boqueirão	R\$ 2.836,90	197.346
Cajuru	R\$ 3.133,58	215.503
CIC	R\$ 2.124,40	171.480
Matriz	R\$ 6.455,18	205.722
Pinheirinho	R\$ 2.168,46	168.425
Portão	R\$ 4.644,03	243.506
Sta. Felicidade	R\$ 4.920,23	155.794

FONTE: O AUTOR (2016)

3.5. ANÁLISE DE CORRELAÇÃO SIMPLES

Em teoria da probabilidade e estatística, correlação, também chamada de coeficiente de correlação, indica a força e a direção do relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias. No uso estatístico geral, correlação se refere a medida da relação entre duas variáveis, embora correlação não implique causalidade. Neste sentido geral, existem vários coeficientes medindo o grau de correlação, adaptados à natureza dos dados. O mais conhecido é o coeficiente de correlação de Pearson, o qual é obtido dividindo a covariância de duas variáveis pelo produto de seus desvios padrão. (FREESE, 1967).

O coeficiente de correlação simples, uma medida do grau de associação linear entre duas variáveis, está livre dos efeitos da escala de medição. Ela pode variar de -1 a +1. Uma correlação de 0 indica que não existe uma relação linear, uma correlação de +1 ou -1 sugere uma associação linear perfeita. Como para a covariância, uma correlação positiva implica que os grandes valores de X estão associados com os grandes valores de Y. Se os grandes valores de X estão associados com os pequenos valores de Y, a correlação é negativa (FREESE, 1967).

A correlação não implica que uma variável cause a outra. Pode-se dizer que duas variáveis X e Y estão correlacionadas mas não que X causa Y ou que Y causa X, na média eles simplesmente estão relacionados ou associados um com o outro. (FIGUEIREDO; SILVA, 2009).

Todavia, como valores extremos (0 ou 1) dificilmente são encontrados na prática é importante discutir como os pesquisadores podem interpretar a magnitude dos coeficientes. Para Cohen (1988), valores entre 0,10 e 0,29 podem ser considerados pequenos; escores entre 0,30 e 0,49 podem ser considerados como médios; e valores entre 0,50 e 1 podem ser interpretados como grandes. Dancey e Reidy (2005) apontam para uma classificação ligeiramente diferente: $r = 0,10$ até $0,30$ (fraco); $r = 0,40$ até $0,6$ (moderado); $r = 0,70$ até 1 (forte). Seja como for o certo é que quanto mais perto de 1 (independente do sinal) maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis. No outro oposto, quanto mais próximo de zero, menor é a força dessa relação. (FIGUEIREDO; SILVA, 2009).

Para este trabalho, serão considerados os valores apontados por Cohen (TABELA 3).

TABELA 3 - GRAU DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VÁRIÁVEIS ANALISADAS.

Grau de correlação entre variáveis	
0,10 - 0,29	Pequeno
0,30 - 0,49	Médio
0,50 - 1,00	Grande

FONTE: COHEN (1988)

Para realização dos cálculos foram agrupados todos os dados que se desejava correlacionar (TABELA 4) e aplicadas a seguinte fórmula:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}}$$

Por meio desta fórmula, foram analisadas as variáveis, de duas em duas, para se verificar a significância destas correlações.

TABELA 4 - DADOS A SEREM CORRELACIONADOS.

Regional	Arb. de ruas (Km)	Renda Média (R\$)	Cob. Veg. total (Km)	Nº Habitantes
Bairro Novo	1,6229	2012,65	25,8866	145433
Boa Vista	3,5457	3726,56	27,7637	248698
Boqueirão	1,6483	2836,9	13,0875	197346
Cajuru	2,5614	3133,58	11,0388	215503
CIC	2,5005	2124,4	29,5393	171480
Matriz	2,3963	6455,18	10,0776	205722
Pinheirinho	2,2506	2168,46	28,712	168425
Portão	2,2427	4644,03	9,0319	243506
S. Felicidade	2,9174	4920,23	34,6883	155794

FONTE: O AUTOR (2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após feita a correlação de Pearson de acordo com a fórmula apresentada na metodologia, colocando-se as variáveis de duas em duas, obteve-se os valores conforme demonstrado a seguir (TABELA 5).

TABELA 5 - RESULTADOS DAS ANÁLISES DE CORRELAÇÃO. (**=95% de significância)

	<i>Arborização de ruas (Km)</i>	<i>Renda (R\$)</i>	<i>Cob. Vegetal total</i>	<i>Nº Habitantes</i>
<i>Arb. de ruas (Km)</i>	1			
<i>Renda (R\$)</i>	0,3388	1		
<i>Cob. Vegetal tot.</i>	0,3541	-0,3700	1	
<i>Nº Habitantes</i>	0,4259	0,3898	-0,5814*	1

FONTE: O AUTOR (2016).

Analisando os valores obtidos, é possível ver que a correlação entre “renda média” e a “área de arruamento coberto por vegetação” apresenta uma correlação “média”, segundo a tabela de Cohen (0,3388). Como era esperado, a correlação é positiva (quanto maior a renda, maior a área de arruamento coberto por vegetação), porém, por se tratar de uma correlação de grau médio, torna-se mais delicado afirmar que esta correlação não se trata de uma simples coincidência. Porém, ao se comparar com trabalhos similares, onde tentou-se correlacionar as variáveis arborização viária e renda média, foi visto tendências neste mesmo sentido.

Em estudo realizado por Figueiredo, Gois e Souza (2012), não foi realizada uma correlação estatística como neste trabalho, porém comparou-se os indicadores da arborização urbana de Aracaju-SE com a renda média mensal do responsável (Salário Mínimo). As informações apresentadas ressaltam o acamamento socioespacial da cidade, evidenciando que os bairros da Zona Sul e Zona Centro representam os espaços com a maior renda média mensal, o que consiste um total de 4 a 11 SM, sendo a média da Zona Sul de 7 a 11 SM, de 68% da área de Sombreamento Arbóreo (ISA) e 0,68 de Densidade Arbórea (IDA), na Zona Centro representada apenas pelo bairro Centro, apresenta a média de 4 a 6 SM, de 62% do ISA e 0,61 de IDA, contrastou-se esses dados com os da Zona Norte que apresenta números antagônicos sendo a média de 3 a

5 SM, de 39% do ISA e 0,60 de IDA. O autor afirma deste modo que as informações obtidas corroboram a concepção do modelo de desenvolvimento desigual e combinado do espaço urbano de Aracaju, onde as áreas com maior nível de renda populacional são as mais favorecidas com os benefícios proporcionados pela arborização viária.

No artigo de Anhaia e Carvalho (2011), a comparação entre o índice de indivíduos arbóreos, rendimentos dos bairros e número de habitantes no município de Ponta Grossa-PR, evidencia que no bairro Centro com 13 mil moradores há uma faixa salarial de mais de 5 salários mínimos e 1073 indivíduos arbóreos, resultando em 12,11 árvores por indivíduo. O bairro Olarias tem 7.986 moradores com faixa salarial entre 1 a 5 salários mínimos e 838 indivíduos arbóreos, o que representa 9,52 árvores por indivíduo. O bairro Estrela possui 6.471 moradores, renda também acima de 5 salários mínimos e 1265 indivíduos arbóreos, o que representa 15,11 árvores por indivíduo. O bairro Ronda com aproximadamente 9.182 moradores, uma classe de rendimento entre 1 a 5 salários mínimos e 1891 indivíduos arbóreos, resultando em 4,85 árvores por indivíduo.

Lundgren e Silva (2013), em estudo na cidade de Serra Talhada – PE, relacionou a média da área de cobertura das árvores com as classes sociais da cidade. Foi verificado assim que as médias acompanham diretamente as classes sociais, ou seja, as classes sociais mais abastadas possuem maiores áreas de cobertura.

O resultado para este trabalho das correlações entre a “área de arruamento coberto por vegetação” com “área total coberta por vegetação” (0,3541) e com o “número de habitantes” (0,4259) e da correlação “renda média” e “número de habitantes” (0,3898) também apresentaram uma correlação “média” segundo Cohen. Já a correlação entre “renda média” e “área total coberta por vegetação” apresentou uma correlação negativa, ou seja, quanto maior a renda, menor é a área total coberta por vegetação nas regionais, porém, também ficou com um valor considerado “médio” (-0,3700).

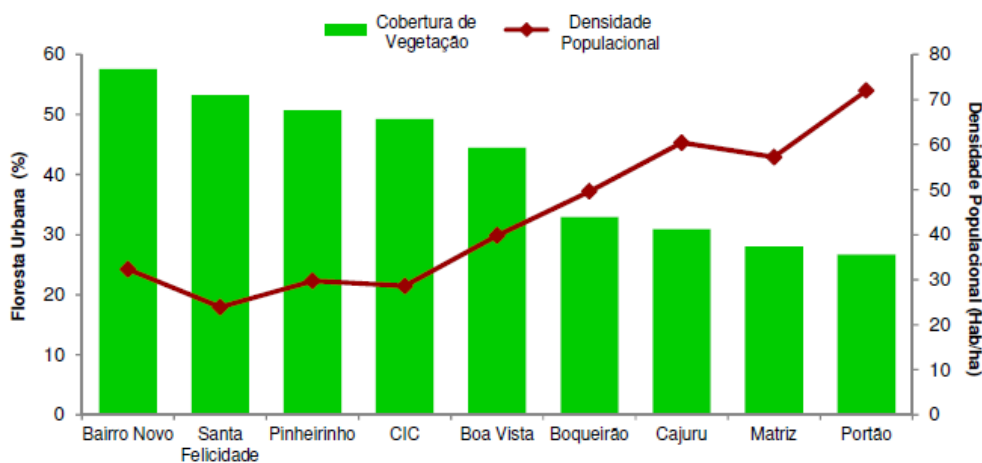
Já a correlação “área total coberta por vegetação” e “número de habitantes”, tem-se uma correlação também negativa, porém mais significativa (95%), com um grau de correlação enquadrado como “grande” de acordo com

Cohen. Isto se dá provavelmente ao fato de que, quanto maior o número de pessoas, maior tem que ser a área construída para abrigar estas pessoas, sendo assim, a vegetação é colocada em segundo plano.

Ao analisar a relação entre a porcentagem da área total coberta por vegetação e a densidade populacional das regionais, observa-se que as regionais com maior proporção de floresta urbana por área são aquelas que possuem menor densidade populacional (FIGURA 4). O resultado corrobora com estudos da relação entre área impermeável e densidade populacional para a cidade de Porto Alegre-RS (MENEZES-FILHO, 2013). Neste estudo, foram utilizados alguns bairros de Porto alegre e obteve-se a mesma linha de tendência, quanto mais baixa for a densidade populacional de um bairro maior a sua cobertura de vegetação. Sendo assim, o fator responsável pela diminuição de cobertura de vegetação nestas de Curitiba, pode ser a densidade populacional das regionais da cidade.

Esta diminuição da vegetação pode estar relacionado ao aumento da demanda por espaço e, conseqüentemente ao aumento da pressão sobre a vegetação, onde as necessidades da população como vias de acesso, terminais de ônibus, escolas e demais infraestruturas urbanas são priorizadas em detrimento das florestas urbanas. (MONTEIRO, 2015).

FIGURA 04: RELAÇÃO ENTRE A DENSIDADE POPULACIONAL E A ÁREA TOTAL DE VEGETAÇÃO



FONTE: MONTEIRO (2015)

Com os resultados obtidos, pode-se observar que a correlação entre renda e arborização de ruas, apesar de existir, de grau médio. Isto acontece, provavelmente, por fatores como o da regional “matriz”, por se tratar de uma regional que engloba a região central, apresenta uma área mais limitada de arborização urbana, por fatores como comércio, prédios públicos, movimentação de carros e pessoas, grande quantidade de equipamentos urbanos (pontos de taxi e de ônibus, orelhão, placas, postes e etc).

Por outro lado, a correlação negativa entre a renda e a vegetação total, se deve à fatores como florestas remanescentes e corpos d’água, pois as regionais com menor renda, coincidem também com as mais periféricas, onde ainda existe uma menor concentração de pessoas e de casas construídas, causando assim uma menor devastação das florestas e bosques remanescentes. Isso pode explicar também a correlação do número de habitantes com a cobertura vegetal total, pois as áreas com menor número de habitantes possuem menos construções e devastam menos as florestas ao seu redor.

Monteiro (2015) afirma em seu estudo que regionais como a Bairro novo, que apresenta um dos mais elevados índices de área total coberta por vegetação e a menor renda média, não ocupa mais que 1,12% de sua área total coberta por vegetação nas áreas verdes e árvores de ruas, concluindo assim que apenas a confirmação de presença de vegetação, não assegura que esta esteja cumprindo seu papel social na cidade.

5 CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados obtidos, pode-se concluir que a relação da arborização viária com a renda média das regionais podem ser utilizados na cidade de Curitiba-PR para efetuar a divisão geográfica entre as classes sociais dentro da área urbana, porém mais pesquisas devem ser realizadas para comprovação ou revogação desta hipótese, com o uso de outras variáveis como a qualidade da arborização pública viária.

6 RECOMENDAÇÕES

Para melhores resultados para esse tipo de pesquisa, seria mais interessante os dados tanto da “área de arruamento coberto por vegetação”, quanto da renda, serem usados por bairros e não apenas por regionais, pois há diferenças dentro das próprias regionais, que poderiam interferir no resultado do trabalho. Por exemplo o bairro centro, que por estar numa zona de grande movimentação, possui um menor número de árvores, enquanto outros bairros da mesma regional como Bigorriho, possui uma quantidade de árvores muito maior, enquanto a renda nesses bairros também apresentam diferenças significativas. Sendo assim, uma melhor divisão da cidade poderia surtir um resultado mais detalhado e de maior significância estatística.

Dados referentes a “qualidade da arborização viária” é algo que também seria muito enriquecedor para esta pesquisa, pois através deste dado, poderia de fato ver a diferença no cuidado e manutenção desta arborização nos locais mais centrais e turísticos em comparação com locais mais periféricos.

7 ANÁLISE CRÍTICA DO DESENVOLVIMENTO DO TCC

Com o desenvolvimento do presente trabalho, notou-se uma lacuna no preparo dos alunos para este tipo de pesquisa, apenas através dos ensinamentos comuns da graduação, sendo que aqueles alunos que não fazem iniciação científica ou algo do tipo, não conseguem ter o preparo necessário para este tipo de pesquisa.

Devia-se então haver algum tipo de disciplina no curso (ou uma adaptação na disciplina de metodologia), que prepare os alunos de fato a como elaborar um trabalho deste nível.

Além disso, que fosse ensinado, principalmente nas questões de estatística mais básicas, não apenas a teoria e como fazer as contas em um papel, mas também a utilizar os programas estatísticos em geral e aplicar esta teoria em coisas mais concretas para melhor clareza, pois não é algo que o aluno deve escolher aprender como optativo, mas obrigatório, visto que terão que usá-las

8 AVALIAÇÃO DO ORIENTADOR

O discente Vinícius Zequini Ruy desenvolveu suas atividades do Trabalho de conclusão de curso (TCC) conforme o prazo estabelecido, com muitas dificuldades e limitações. Tudo isto poderia ter sido evitado se houvesse disciplinas voltadas à realização de pesquisas científicas para servir de base ao TCC.

Assinatura

Vinícius Zequini Ruy

Assinatura

Daniela Biondi Batista

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. **O valor das árvores: Árvores e Floresta Urbana de Lisboa - Portugal**. 2006. Tese (Doutorado) – Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. 2006.

ANHAIA, T.; CARVALHO, S. **Arborização urbana na cidade de Ponta Grossa-PR: uma abordagem sócio-ambiental**. 2011. Revista Geográfica da América Central Número Especial EGAL, 2011-Costa Rica, II Semestre 2011 pp. 1-15 Ponta Grossa. 2011

BAKER, L.A.; BRAZEL, A.J.; SELOVER, N.; MARTIN, C.; McINTYRE, N.; STEINER, F.R.; NELSON, A.; MUSACCHIO, L. Urbanization and warming of Phoenix (Arizona, USA): impacts, feedbacks and mitigation. **Urban ecosystems**, v.6, p.183-203, 2003.

BELTRAMIN, R.; COLAVITE, A. **Distribuição espacial da pobreza em Mamborê e suas correlações com o acesso a infraestrutura**. 2012. VII Encontro de produção científica e tecnológica.. 12 f. Campo Mourão. 2012.

BIONDI, D. ; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. 2005. Fundação de pesquisas florestais do Paraná - FUPEF. Curitiba.

BONDI, D. **Floresta Urbana**. Curitiba, 2015. No prelo.

BIONDI, D. Notas de aula de arborização Urbana Aplicada. 2015. Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba

BLOGSPOT ÁRVORES DE RUAS. **O que é Arborização Urbana?** 2011. Disponível em <<http://arvoresderua.blogspot.com.br/2011/03/o-que-e-arborizacao-urbana.html>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

CARRÃO, H.; CAETANO, M.; NEVES, N. LANDIC: cálculo de indicadores de paisagem em ambientes SIG. In: ENCONTRO DE UTILIZADORES DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E SIG, 6., 2001, Lisboa. Anais... Lisboa: 2001, p. 1-11.

COPEL. **A arborização urbana**. 2009. Disponível em <http://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/a_arborizacao_urbana2.html> Acesso em: 28 ago. 2015.

FIGUEIREDO, D.; SILVA, J. **Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)**. 2009. Revista Política Hoje, Vol. 18, n. 1. UFPE. Recife. 2009

FIGUEIREDO, M.; GOIS, D.; SOUZA, L. **Espacialidade da arborização em áreas verdes públicas de Aracaju-SE**. 2012. GEONORDESTE, Ano XXIII, n.2. Sergipe. 2012.

FREESE, F. **Elementary statistical methods for foresters**. Agriculture handbook 317. Washington – DC. US department of agriculture; Forest Service, 1967. 87 f.

GAZETA DO POVO. **Parque Barigui: imóveis valorizados**. 2010. Disponível em <<http://www.gazetadopovo.com.br/imoveis/parque-barigui-imoveis-valorizados-041bzuy8ztdg872wg4y99zoem>>. Acesso em: 03 out. 2015.

IBGE. **Censo demográfico brasileiro**. 2010. Disponível em <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 Nov. 2015

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA – IPPUC. **Número de áreas verdes de Curitiba**. 2004. Disponível em <<http://www.ippuc.org.br/>>. Acesso em: 03 out. 2015.

LUNDGREN, W.; SILVA, L. **Correlação entre os índices das árvores e as classes sociais de serra Talhada-PE**. 2013. REVSBAU, Piracicaba–SP, v.8, n.4, p.107-124, 2013.

MARTINS, J.; BOTELHO, R. **Áreas verdes remanescentes do Bioma Mata Atlântica na porção peninsular do município de Armação dos Búzios - Rio de Janeiro, Brasil**. In: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, VI., 2010. Escola Nacional de Ciências Estatísticas, 2010. 11 f.

MENEZES, FILHO, L. E. M. Estimativa das áreas impermeáveis de bairros de Porto Alegre – RS como etapa ao planejamento urbano. **Revista Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 35, n.1, p.33-42, jul. 2013.

MILLER, R. W., 1997. **Urban Forestry, planning and managing urban greenspaces**. Prentice Hall, New Jersey, EUA p. 29. 1997.

MONTEIRO, M. **Caracterização da floresta urbana de Curitiba-PR por meio de sensoriamento remoto de alta resolução espacial**. 2015. 149 f. Tese (Doutorado) - UFPR. Curitiba. 2015.

O ECO. **O crescimento urbano é o problema do século** . 2013. Disponível em <<http://www.oeco.org.br/colunas/colunistas-convidados/27229-o-crescimento-urbano-e-o-problema-do-seculo/>> Acesso em: 18 out. 2015.

PORTAL DE SERVIÇOS DE CURITIBA. **Perfil de Curitiba**. Disponível em <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/perfil-da-cidade-de-curitiba/174>>. Acesso em: 04 maio. 2015.

PORTAL DE SERVIÇOS DE CURITIBA. **O que são regionais**. Disponível em <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/o-que-sao-regionais/80>>. Acesso em: 08 jan. 2015.

SILVA FILHO ET AL. **Indicadores de floresta urbana a partir de imagens aéreas multiespectrais de alta resolução**. 2005. Revista Scientia forestalis. n. 67, p.88-100, abr. Piracicaba. 2005