

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA**

**"ANÁLISE DE CUSTOS DOS SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (RSD) E IDENTIFICAÇÃO DE
COMPONENTES PRINCIPAIS COMO SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE
SISTEMA DE TRIBUTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL-SP"**

GRAZIELLI PADILHA GRACIOLI

São Carlos/SP

2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA**

**"ANÁLISE DE CUSTOS DOS SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (RSD) COMO SUBSÍDIO PARA
ELABORAÇÃO DE SISTEMA DE TRIBUTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE
JABOTICABAL-SP"**

GRAZIELLI PADILHA GRACIOLI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof. Dr. Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira

Co-orientação: Prof. Dr. José Gilberto de Souza

São Carlos/SP

2005

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

G731ac

Gracioli, Grazielli Padilha.

Análise de custos dos serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos domiciliares (RSD) e identificação de componentes principais como subsídios para elaboração de sistema de tributação no município de Jaboticabal-SP / Grazielli Padilha Gracioli. -- São Carlos : UFSCar, 2006.

116 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2005.

1. Engenharia sanitária. 2. Tributos. 3. Resíduos sólidos domésticos. I. Título.

CDD: 628 (20^a)

Dedico primeiramente a Deus, pela existência. Aos meus pais, Marco e Solange, pelo amor, estímulo e união familiar que sempre tivemos, a minha irmã Greizianne, pela cumplicidade e ao meu noivo Gustavo, pelo companheirismo, paciência e dedicação. Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador Dr. Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira, pela orientação, sugestões, análise crítica, amizade e direcionamento dessa dissertação.

Ao professor co-orientador Dr. José Gilberto de Souza, pelo carinho, compreensão, paciência e, principalmente a dedicação durante todos esses anos juntos. Com ele aprendi muito e por isso devo meu sincero reconhecimento.

Quero também agradecer a todos os professores do curso pelas informações e orientações, por meio de suas aulas. Aos meus companheiros e amigos de curso, pelas brincadeiras e pelo crescimento, pois cada um que passou deixou um pouquinho de si.

Ao professor Dr. Antônio Sérgio Ferraudó, pelo auxílio na análise estatística e pelos conhecimentos importantes de análise multivariada, tanto para Dissertação como para pesquisas futuras. Também aos professores Dr. Gener Tadeu Pereira e Dr. Levy Rei de França, pelas sugestões e análise.

Registro também meu reconhecimento especial a João Adalberto Borba (SOSP), por sua estimável ajuda, pois ele não mediu esforços para me ajudar na coleta de dados, principalmente em relação aos materiais/recursos para a pesagem dos resíduos coletados, devo minha gratidão. A Tânia Castilho e Daniela Amorim, pela amizade e união. Ao Bruno Milanez, que além das informações fornecidas sempre me incentivou a continuar neste caminho. A Alessandra pela força na tradução do inglês.

Meus agradecimentos aos funcionários do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal (SAAEJ) e da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SOSP), que me cederam informações para conclusão da Dissertação.

Não poderia me esquecer de agradecer a todos os residentes dos domicílios selecionados, pela colaboração prestada.

Ao SENAC Jaboticabal, Fernanda, Luci, docentes e alunos pela colaboração e compreensão demonstradas, além também do Colégio Maria - Pueri Domus, Maria Teresa, Luciane e alunos, pelo entendimento da importância da finalização da pesquisa.

A minha família e familiares pelo eterno apoio e a todas as pessoas que não citei aqui, mas que cooperaram de uma forma ou de outra, na realização desta conquista.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Domicílios residenciais / faixa	36
Tabela 02. Domicílios não residenciais/ faixa	36
Tabela 03. Domicílios residenciais/ valor base	36
Tabela 04. Domicílios não residenciais/ valor base.....	37
Tabela 05. Número Total de Domicílios por Setor.....	43
Tabela 06. Classes: perfil sócio-econômico e consumo de água.....	48
Tabela 07. Classes Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD).....	48
Tabela 08. Total de RSD no Município de Jaboticabal –SP	52
Tabela 09. Relação de veículos no município de Jaboticabal – SP	54
Tabela 10. Pessoal/ Coleta Seletiva.....	55
Tabela 11. Pessoal/ Coleta de Resíduo Domiciliar Diurno	55
Tabela 12. Pessoal/ Coleta de Resíduo Domiciliar Noturno	56
Tabela 13. Relação do número de funcionários, média de horas trabalhadas por semana e média de quilômetros percorridos por dia	57

Tabela 14. Relação do número de funcionários, média de horas trabalhadas por semana e média de quilômetros percorridos por dia	57
Tabela 15. Custo Operacional do Aterro Sanitário	58
Tabela 16. Custo Total Anual da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares no município de Jaboticabal - SP	59
Tabela 17. Valores dos serviços de coleta e disposição dos RSD	59
Tabela 18. Pesagem das amostras no bairro Nova Jaboticabal - Agosto/Setembro	65
Tabela 19. Pesagem das Amostras no Bairro Aparecida - Agosto/Setembro	67
Tabela 20. Pesagem Das Amostras No Bairro CDHU - Novembro/Dezembro	68
Tabela 21. Água: média consumo bairros	71
Tabela 22. Variáveis: componentes principais	74
Tabela 23. Valores médios das variáveis dos grupos e dos domicílios de cauda e cabeça de acordo como Dendrograma	79
Tabela 24. Modelo exploratório para base de cálculo	82
Tabela 25. Identificação dos grupos	82

Tabela 26. Coeficiente de Tributação.....	84
--	-----------

LISTA DE QUADROS

Quadro 01. Cronograma de coleta em domicílios selecionados	43
Quadro 02. Dados Sócio-Econômicos de domicílios urbanos - bairro Nova Jaboticabal - município de Jaboticabal –SP.	61
Quadro 03. Dados Sócio-Econômicos de domicílios urbanos - bairro Aparecida - município de Jaboticabal - SP	62
Quadro 04. Dados Sócio-Econômicos de domicílios urbanos - bairro CDHU - município de Jaboticabal – SP	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Saco de lixo etiquetado.....	45
Figura 02. Veículo utilizado para coleta dos sacos de lixo com resíduos. ..	46
Figura 03. Balança de pesagem do resíduos sólidos domiciliares.....	46
Figura 04. Mapa: localização município de Jaboticabal na Região Administrativa de Ribeirão Preto e os municípios vizinhos.....	50
Figura 05. Fotos: padrão imobiliário - bairro Nova Jaboticabal (A)	66
Figura 06. Fotos: padrão imobiliário - bairro Aparecida (B)	68
Figura 07. Fotos: padrão imobiliário - bairro Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães (C)	70
Figura 08. Distâncias euclidianas dos domicílios	77
Figura 09. Dendrograma - agrupamento dos indivíduos (CLUSTER).....	78
Figura 10. Variáveis: Análise de agrupamento (K-MEANS).....	86

LISTA DE SÍMBOLOS

TRS - Tarifa de Resíduos Sólidos

X - Fórmula (valor fixo da categoria)

K - Fórmula (fator de ajuste)

S - Fórmula (índice setorial ponderado por quantidade de lixo coletado)

A - Fórmula (área construída do imóvel)

F - Fórmula (frequência da coleta de cada bairro)

TRSD - Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares

UGR - Unidade Geradora de Resíduos Sólidos Domiciliares

NJ - Bairro Nova Jaboticabal

NJ01 - Identificador do bairro e número do domicílio pesquisado

AP - Bairro Aparecida

AP01 - Identificador do bairro e número do domicílio pesquisado

CD - Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães

CD01 - Identificador do bairro e número do domicílio pesquisado

M³ - metros cúbicos

RES - Número de residentes

REN_FAM - Renda familiar

PAD_IMO - Padrão imobiliário

IPTU - Imposto Predial Territorial Urbano

AREA -Área do imóvel

CONS_AGUA - Consumo de água

ORGA - Resíduo orgânico

INORGA - Resíduo inorgânico

RTOT - Resíduo total

ACP - Análise de componentes principais

G1 - Grupo número um

G2 - Grupo número dois

G3 - Grupo número três

CP1 - Distâncias Euclidianas dos Domicílios (Horizontal

CP2 - Distâncias Euclidianas dos Domicílios (Vertical)

SUMÁRIO

RESUMO	xv
SUMMARY.....	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Contextualização	02
1.2. Objetivos	03
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	05
2.1. A questão ambiental.	06
2.2. Urbanização e poluição	08
2.3. Breve contexto dos resíduos sólidos domiciliares (RSD).....	09
2.3.1. Discussões sobre o contexto dos RSD	11
2.4. Gestão dos resíduos sólidos domiciliares.....	13
2.4.1. Geração dos RSD.....	13
2.4.1.1. Geração dos RSD: fatores influentes.....	16
2.5. Aspectos das experiências internacionais na gestão dos RSD	18
2.5.1. Gestão dos resíduos sólidos domiciliares na Comunidade Européia	18
2.5.2. Gestão dos resíduos sólidos domiciliares no Japão	19
2.5.3. Gestão dos resíduos sólidos domiciliares nos Estados Unidos	20
2.5.4. Gestão dos resíduos sólidos domiciliares na América Latina	21
2.6. Gestão dos resíduos sólidos domiciliares no Brasil	22
2.7. Legislação Tributária.....	23
2.7.1. Tributos: taxa x tarifa	23
2.7.2. A questão da base de cálculo	25
2.7.2.1. Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU).....	25
2.7.2.2. Serviços " <i>uti universi</i> " e " <i>uti singuli</i> "	27
2.8. Experiências Tributárias.....	30
2.8.1. Experiência tributária do município de União de Vitória – PR.....	30

2.8.2. Experiência tributária do município de Fortaleza – CE	31
2.8.3. Experiência tributária do município de Atibaia – SP	33
2.8.4. Experiência tributária do município de São Paulo – SP	35
3. PROCEDIMENTO DE PESQUISA	40
3.1. Levantamento dos dados sobre serviço	40
3.2. Dados de campo	41
3.3. Análise Multivariada	47
3.3.1 Descrição das classes para composição de análise multivariada.....	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1. Objeto de estudo: município de Jaboticabal – SP.....	49
4.2. Caracterização do Serviço de Coleta e Disposição dos RSD	53
4.2.1. Estruturação do Departamento Municipal de Limpeza Pública.....	53
4.2.2. Sistema de Coleta.....	53
4.2.3. Sistema de Disposição.....	58
4.3. Caracterização Geral dos Bairros	60
4.3.1. Perfil Sócio-Econômico	60
4.3.2. Resultados da Pesagem dos RSD.....	64
4.3.3. Consumo e Água	70
4.4. Definição das variáveis para análise estatística.....	72
4.4.1. Análise de Componentes Principais	73
4.4.2. Análise de Agrupamento.....	75
4.4.3. Análise Fatorial	80
4.4.4. Análise Discriminante	81
5. CONCLUSÕES.....	89
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
ANEXO.....	104

RESUMO

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) têm sido amplamente discutidos, por parte do poder público e da sociedade civil, diante das demandas de implantação de aterros sanitários, usinas de triagem e compostagem, coleta seletiva, ação de catadores de rua e lixões, formação de cooperativas de trabalho, formas de cobrança e pagamento dos serviços, entre outras. Esta última questão, que remete a formas de tributação e financiamento das atividades do sistema de resíduos sólidos, ainda não tem sido suficientemente abordada em termos de pesquisa, sobretudo em municípios de pequeno e médio porte. Desta forma, este trabalho busca analisar os serviços relacionados aos RSD prestados pela administração municipal, por meio da identificação dos equipamentos e pessoal utilizados, bem como os custos operacionais e administrativos, das rotas e formas de coleta (seletiva e padrão), da quantidade de resíduos e locais de disposição. Para isso foi feita a caracterização das atividades relacionadas aos RSD com base na estrutura, sistema de coleta e disposição, por meio de dados coletados na administração municipal. Observou-se que o custo total da coleta de resíduos está distribuído em 69,6 % total pessoal e 30,4% representando o total de equipamento, manutenção, combustível e custos de capital, totalizando o valor gasto pela Prefeitura Municipal de Jaboticabal nos serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos. Analisando a quantidade de domicílios urbanos no município e os valores atribuídos nos custos dos serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos domiciliares verifica-se um custo médio anual por domicílio na ordem de R\$ 72,00 (setenta e dois reais). Tendo como objeto de estudo o município de Jaboticabal - SP, foi feita uma caracterização em bairros, diagnosticando o volume, tipo e padrão de resíduos dos imóveis selecionados. A caracterização e diferenciação do perfil geral dos três bairros selecionados foram feitas, por meio da análise descritiva e pelo processamento de técnicas de análise estatísticas, utilizando de variáveis: sócio-econômicas, geração de resíduos sólidos domiciliares e o consumo de água. Comparando o consumo médio de

água nas residências pesquisadas, com o perfil sócio-econômico e a geração de resíduos sólidos domiciliares, percebeu-se que o padrão de geração de resíduos, a renda "*per capita*" de cada bairro e o consumo médio de água: 40,05 m³/Água (bairro Nova Jaboticabal), 27,17 m³/Água (bairro Aparecida) e 16,54 m³/Água (Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães), estão diretamente correlacionados. Depois de caracterizar o serviço de coleta dos resíduos domiciliares, traçar o perfil geral dos bairros, correlacionou-se e analisou-se os mesmos, juntos as 9 variáveis selecionadas, por meio de análises estatísticas (componentes principais, agrupamento, fatorial e discriminante) buscando a elaboração de um modelo exploratório de tributação, que leva-se em consideração perfil sócio-econômicos, consumo de água e geração dos resíduos dos domicílios envolvidos. A técnica de análise de agrupamento dividiu os domicílios em três grupos de acordo com a similaridade de desempenho das variáveis utilizadas, de modo que aqueles domicílios que apresentaram desempenhos próximos ficaram no mesmo grupo. Duas variáveis identificaram-se como significativas, sendo a Renda Familiar e o IPTU. Dessa maneira, pode-se dizer que com os valores declaratórios de IPTU e Renda Familiar aplicados ao modelo consegue-se identificar a que grupo pertence o domicílio analisado contribuindo assim no processo de tributação, pois as mesmas podem auxiliar na base de cálculo do município, por meio de um modelo exploratório.

SUMMARY

The Domestic Solid Residues (DSR) have been discussed thoroughly on the part of The Public Power and the civil society, before the demands of the implantation of sanitary embankments, the construction of separating composting, selective collects, action of street and sanitary embankments workers, the formation of work cooperatives, collection forms and payment of the services, among others. This last subject, which sends to taxation forms and financing the activities of the system of solid residues, has not still been approached sufficiently in research terms, above all in municipal districts of small and medium load. Because of it, this work search intends to analyze the services related to RSD rendered by the municipal administration, through the identification of the equipments and people involved, as well as the operational and administrative costs, in the routes and collection ways (selective and pattern), of the amount of residues and disposition places. For that it was made the characterization of the activities related to DSR based in the structure, collection system and disposition, through data collected in the municipal administration. It was observed that the total cost of the collection of residues is distributed in 69,6% personal total and 30,4% representing the equipment total, maintenance, fuel and capital costs, totaling the worn-out value for the Municipal City Hall of Jaboticabal in the collection services and disposition of the urban solid residues. Analyzing the amount of urban homes in the municipal district and the values attributed in the costs of the collection services and disposition of the residues urban home solid is verified an annual medium cost by home in the order of R\$ 72,00 (seventy two real). Taking as study object the municipal district of Jaboticabal - SP was made a characterization in neighborhoods, diagnosing the volume, type and pattern of residues of the selected properties. The characterization and differentiation of the general profile of the three selected neighborhoods were made, through the descriptive analysis and for the processing of statistical analysis techniques, using of variables: socioeconomic, generation of home solid residues and the

consumption of water. Comparing the medium consumption of water in the researched residences, with the socioeconomic profile and the generation of home solid residues, was noticed that the pattern of consumption of residues, the income " per captures " of each neighborhood and the medium consumption of water: 40,05 m³/water (Nova Jaboticabal neighborhood), 27,17 m³/water (Aparecida neighborhood) and 16,54 m³/water (Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães) are directly correlated. After characterizing the service of collection of the home residues and trace the general profile of the neighborhoods they were correlated and analyzed, together the 9 selected variables, through statistical analysis (main components, grouping, factorial and discriminant) looking for the elaboration of an exploratory model of taxation that is taken in consideration the socioeconomic profile, consumption of water and generation of the residues of the homes involved. The technique of grouping analysis divided the homes in three groups in agreement with the similarity of acting of the used variables, so that those homes that presented close actings were in the same group. Two variables identified as significant, being the Family Income and IPTU. So it can be said that with the values of IPTU and Family Income applied to the model it is gotten to identify what group belongs the analyzed home contributing like this in the taxation process, because the same ones can aid in the base of calculation of the municipal district through an exploratory model.

1. INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos domiciliares (RSD) tem se colocado como um dos grandes problemas das sociedades urbanas contemporâneas. Mecanismos de coleta e disposição sobrecarregam custos dos serviços públicos e geram debates acerca dos problemas ambientais e das questões tributárias. Articulados a isso, estão os problemas de localização dos aterros, das usinas de triagem/compostagem e as formas de reciclagem, diante do acúmulo de resíduo e as dificuldades de armazenamento. Mesmo com a possibilidade de criação de usinas de reciclagem, algumas formadas por cooperativas de "catadores de lixo", e de compostagem, tais problemas se avolumam junto às administrações municipais, gerando a necessidade de estudos sobre os serviços, os custos, o crescimento urbano, a mudança do perfil de consumo e produção de resíduos da população.

Da mesma forma, é necessário construir mecanismos de financiamento dos serviços públicos, ainda que por taxas de coleta normalmente vinculada à cobrança do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), mas que necessitam expressar a real magnitude dos custos e da parcela que cabe a cada cidadão, a partir de um perfil sócio-econômico preciso, que considere as diferenças sociais existentes.

Neste sentido, esta pesquisa objetiva atingir os pontos fundamentais que envolvem o problema dos custos de operação e o sistema de tributação do serviço de coleta e disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) de

Jaboticabal, estado de São Paulo, com o intuito de identificar os componentes principais na determinação de grupos homogêneos de domicílios geradores dos RSD, como subsídios para elaboração de sistema de tributação que leve em consideração aspectos sócio-econômicos e o perfil de produção dos resíduos, permitindo inferir sobre a necessidade de uma política desses serviços públicos, que represente diferenciação social dos munícipes.

1.1. Contextualização

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) têm se tornado nos últimos anos, um tema do cotidiano dos brasileiros que moram nas cidades de grande, médio e pequeno porte. A localização dos aterros, das usinas de triagem e compostagem, a coleta e disposição, o alto custo gerado, entre outros problemas, têm levado as administrações municipais a buscarem mecanismos para resolução desses problemas.

O município de Jaboticabal tem sido palco de experiências de projetos de pesquisa de políticas públicas em resíduos sólidos e sustentabilidade, como "Incorporação dos princípios e indicadores da sustentabilidade na formulação de políticas urbanas em pequenos e médios municípios" (TEIXEIRA, 1999) e "A Gestão da cadeia de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos domiciliares: contribuição para a formulação de políticas públicas" (ZANIN, 2002), desenvolvidos por pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos -

UFSCar/FAPESP, promovendo alterações na dinâmica da gestão dos resíduos urbanos.

O código tributário do município de Jaboticabal, desde 1998, não possibilita a tributação dos serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos domiciliares. O Projeto de Lei Complementar nº 35, de 24 de novembro de 1998, do executivo, incorporou diretamente os custos desses serviços e os distribuiu de forma “homogênea” ao majorar o IPTU em torno de 20%, sendo o objetivo desta pesquisa analisar e refletir sobre as possíveis distorções tributárias, tendo em vista que o tratamento dado à problemática não considerou as diferenças econômicas dos municípios, sobretudo aquelas relativas ao padrão médio domiciliar/estabelecimento de produção de resíduos sólidos (GRACIOLI, 2001).

1.2. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo pesquisar e analisar a questão dos custos relacionados aos serviços públicos de coleta e disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) do município de Jaboticabal, buscando a correlação entre geração de resíduos, perfil sócio-econômico e tributação, a partir dos seguintes objetivos específicos:

- a) caracterizar o serviço de coleta dos RSD realizado pela Prefeitura Municipal;
- b) diagnosticar o volume, tipo e padrão de resíduos domiciliares;

- c) analisar os custos de operação e taxas praticadas segundo o código tributário do município;
- d) identificar componentes principais na determinação de grupos homogêneos de domicílios geradores de RSD;
- e) elaborar modelo (exploratório) de tributação dos RSD por grupos homogêneos (análise multivariada) e estabelecer correlação com o perfil sócio-econômico, consumo de água e geração de resíduos sólidos domiciliares;
- f) fornecer subsídios para elaboração de um sistema de arrecadação tributária de acordo com as diferenciações sócio-econômicos dos municípios.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para sobreviver em nosso planeta, o homem precisou aprender a superar imensos desafios, assim uma das saídas para espécie humana foi a vida em sociedade. Com as novas condições de vida, que surgiam a cada momento, a espécie humana passou a multiplicar-se como nunca, a agrupar-se com um grande número de indivíduos, a viver em pequenos espaços de terra e a formar as primeiras cidades.

Enquanto a maioria da população vivia nas áreas rurais, as atividades humanas ainda não causavam grandes impactos ao meio ambiente, mas a partir da Revolução Industrial (no final do século XVIII) e durante o XIX a situação passa a mudar. A população humana foi crescendo, as técnicas extrativas sendo aperfeiçoadas, o ser humano se externando à natureza, até que, com a evolução das forças produtivas baseadas em tecnologia ditas modernas, a natureza passou a ser definitivamente apropriada e transformada (SUDO, 2001).

O deslocamento muito intenso, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, de pessoas do campo para cidade, provocou um grande aumento da densidade populacional urbana gerando assim várias necessidades, principalmente nos serviços de infra-estrutura, no fornecimento de água e energia elétrica, no sistema de esgoto e controle eficaz da poluição do ar e da água, na distribuição de alimentos, no transporte, na educação, na saúde e na limpeza pública, e com esse crescimento populacional mundial desordenado, que ocorre

principalmente em países pobres, não acompanhado de obras públicas de saneamento é que se tem gerado cada vez mais problemas ambientais.

Dessa forma, entendemos a cidade de hoje como resultado cumulativo de todas as outras cidades de antes, transformadas, destruídas, reconstruídas, enfim, produzidas pelas transformações sociais ocorridas através dos tempos, engendradas pelas relações sociais que promovem estas transformações (SPOSITO, 1993).

2.1. A questão ambiental

A partir da década de 60, com o grande modelo de desenvolvimento econômico e as mudanças que estavam ocorrendo no ambiente em virtude das atividades humanas, passa-se a pensar mais na questão ambiental, debatida em várias reuniões e conferências internacionais destacando-se algumas, como o "Clube de Roma", realizado no ano de 1968, em Roma, Itália, a Primeira Conferência Mundial sobre meio ambiente, 1972, em Estocolmo, Suécia e a ECO 92, que ocorreu no Rio de Janeiro, em 1992. Discutem-se novas posições a tomar diante da crescente destruição do meio e a Rio +10, que se realizou em Joanesburgo, na África, em agosto de 2002, avaliou as mudanças ocorridas desde a última conferência realizada.

O grande número de problemas relacionados com a deterioração das condições de vida urbana resulta dos crescentes impactos de degradação ambiental gerados por uma busca incessante de produtividade e lucro.

Nos anos setenta a questão ambiental urbana se tornou tema de discussões, sobretudo, em nível internacional, mas somente a partir da segunda metade da década de 80 apresentou-se como uma das variáveis presentes no ambiente construído. Intensificou-se os questionamentos e os estudos sobre os impactos causados pela urbanização, o aumento da densidade de ocupação ou a instalação das atividades econômicas, industrial ou de serviços, nas periferias ou dentro das cidades, em zonas frágeis ou de risco ou aquelas destinadas a ocupação residencial, constituindo a origem de processos de poluição atmosférica ou hídrica, dos assoreamentos, da degradação de áreas naturais, a contaminação das águas, precariedade das condições de habitabilidade, de esgotamento sanitário, da coleta de lixo, e entre outros (MELLO,1996).

Desta forma, décadas após a primeira conferência do meio ambiente os problemas continuam os mesmos, os níveis de degradação ambiental não cessaram seu crescimento e poucos países líderes tomaram iniciativa no sentido de deixar de contaminar bens comuns da humanidade (como a atmosfera ou os oceanos, por exemplo) ou de colocar essas ações sob controle internacional e isso está bem nítido quando vemos o caso da Conferência de Kyoto e a Rio+10, acordos em que os países industrializados teriam de assumir compromissos mais nítidos de despoluição. Os E.U.A, por exemplo, um dos maiores poluidores do planeta, não firmou o compromisso, sob a delegação de não interferência no crescimento econômico do país, em um momento em que promove sérios conflitos internacionais.

2.2. Urbanização e poluição

Os processos de urbanização são hoje universais e suscita na opinião da população e nas autoridades políticas e científicas grande preocupação. As maiores e mais significativas transformações da paisagem são marcadas pelo processo de urbanização. A cidade é o clímax das mudanças, visto que, esta se constrói pelas desigualdades em função da escala e da velocidade que se processa, reduzindo as condições de renovabilidade (MELLO, 1996).

Segundo SPOSITO (1993), a cidade é expressão espaço-temporal do processo de urbanização e contém todo o movimento pelas transformações de caráter mais amplo, e todas as decorrências e imposições do nosso cotidiano. Portanto, uma cidade, grande ou pequena, enfrenta problemas complexos, causados em parte pelos choques que ela estabelece com a natureza e pela necessidade de dar a seus habitantes a chamada infra-estrutura urbana. Sendo assim, o crescimento das cidades traz inúmeros problemas podendo atingir níveis extremamente difíceis de serem controlados, causando, por exemplo, as enchentes, a poluição do solo, da água, do ar, a ausência de áreas verdes, o excesso de lixo, entre outros, levando a um contínuo e acelerado processo de deterioração de nosso ambiente, tornando assim a qualidade de vida de seus habitantes insatisfatória.

AMORIM (2001) afirma que as cidades podem ser analisadas como um sistema importador de energia (alimentos, água, combustível (petróleo), importador de materiais (habitação, automóvel, construções em geral) e

exportador de energia (resíduos sólidos, poluição do ar e da água). Dessa forma a crise ambiental está aqui compreendida como fluxos de energia, resultado do processo conflituoso entre sociedade e natureza, expresso nos desmatamentos desenfreados, na exploração irracional dos recursos naturais, na apropriação do trabalho humano, na degradação de rios e córregos, no empobrecimento da população, na fome, no desamparo às crianças e idosos, na exclusão social, na discriminação das minorias, entre outros (GUIMARÃES,1999), situações essas, criadas pelas alterações ambientais e conseqüente modificação da relação homem/natureza.

Nesse contexto, os problemas decorrentes da ineficiente gestão dos resíduos sólidos, em específico os domiciliares, estão vinculados a toda essa problemática vivenciada em todos os países, mas, em maior grau, nos em desenvolvimento.

2.3. Breve contexto dos resíduos sólidos domiciliares (RSD)

Segundo BARCIOTTE (1994), dizia-se que, na Idade Média, as cidades fediam, os restos e os dejetos eram jogados em lugares distantes onde pudessem sujar, cheirar mal e atrair doenças, além disso, se praticava o lançamento de resíduos a céu aberto e em cursos d'água, se enterrava e se usava o fogo para a destruição dos restos inaproveitáveis.

Demorou muito para que os problemas dos resíduos, daquela época, fossem analisados. PHILIPPI JR. (1999) comenta que tal questão só passou a ser

pensada a partir de meados do século XIX, em decorrência de padrões de vida criados pela nova ordem social trazida pela civilização industrial.

BARCIOTTE (1994) comenta que no Brasil a situação não foi muito diferente. Como registro de épocas pré-históricas são encontrados sambaquis, que nada mais são do que monumentais montes de lixo. Entre os anos de 1721 e 1737 muitos editais conclamavam à limpeza, e indicavam locais para 'botar os ciscos e os lixos de suas casas' e que em 1869 a Câmara do Município de São Paulo contratou um carroceiro para apanhar o lixo das casas, pois os chacareiros estavam preferindo coletar apenas os lixos mais ricos dos restaurantes, hotéis e bares.

O serviço sistemático de limpeza urbana, no Brasil, foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome se origina a palavra gari, que hoje se denomina os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras (JUCÁ, 2002).

O que se percebe é que os problemas causados pelos resíduos sólidos vêm se agravando na maioria dos países e, particularmente, em determinadas regiões. Para SPÍNOLA (2001) a degradação do meio ambiente está intimamente relacionada ao modelo de desenvolvimento econômico adotado ou ao próprio sistema capitalista que se caracteriza por apresentar uma economia

de mercado onde vigora a lei da oferta (produção), da procura (consumo) de produtos, serviços ou capitais e do lucro.

Um outro autor que também aborda esse fato é DURAN DE LA FUENTE (1997) para ele o desenvolvimento econômico gera fragilidade sobre os recursos naturais além de poluição, destruição de ecossistemas e aquecimento global, necessitando assim de enfoque integral e sistêmico nas políticas ambientais unindo elementos políticos, institucionais, tecnológicos, econômicos e jurídicos que visem uma sensibilização e educação para a gestão dos resíduos sólidos, aqui especificamente, os domiciliares.

Associado a isso está à evolução dos costumes, a criação ou mudança de hábitos, melhoria do nível de vida, desenvolvimento industrial e outros, provocando consequência direta na quantidade total de resíduos sólidos produzidos particularmente nas cidades.

Assim sendo, os problemas dos resíduos sólidos se tornou uma das maiores preocupações das administrações públicas e sociedade civil e passou a ser destacado dentro do contexto ambiental.

2.3.1. Discussões sobre o contexto dos RSD

A problemática crescente dos RSD tem levado a administração municipal e sociedade civil a diversos debates nas últimas décadas. Para DEMAJOROVIC (1996) essas questões foram abordadas de maneira e em

períodos distintos, principalmente nos países desenvolvidos, ele as classifica em "fases" de preocupações:

- 1ª fase- prevaleceu até o início da década de 1970 e caracterizou-se por priorizar apenas a disposição dos resíduos;
- 2ª fase- recuperação e reciclagem dos resíduos passaram a ser consideradas metas prioritárias na política de gestão de resíduos, ao longo da década de 1980.
- 3ª fase- final da década de 1980, especialmente nos países desenvolvidos a preocupação passa a se concentrar na redução do volume de resíduos desde o início do processo produtivo e em todas as etapas da cadeia produtiva.

Um outro debate que ganhou grande repercussão e que se soma a mais um instrumento a tratar da questão dos resíduos sólidos domiciliares é a Agenda 21 que propõe que *“a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema da eliminação cada vez maior de resíduos. Os Governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados”* (SMA 1998a). O documento enfatiza o desenvolvimento sustentável na questão dos resíduos sólidos de maneira a proporcionar uma gestão mais participativa e propor mecanismo que estabeleçam critérios à criação de políticas ambientais eficazes que vão da coleta à disposição dos RSD.

2.4. Gestão dos resíduos sólidos domiciliares

2.4.1. Geração dos RSD

No começo os resíduos produzidos eram em grande parte de origem natural, e sua disposição inadvertida não causava grandes impactos ao meio ambiente, além disso, o crescimento demográfico e a densidade populacional não tinham a mesma importância como a atual.

O problema, como já mencionado anteriormente, ganha uma dimensão ainda mais perigosa a partir da metade do século XIX, devido especificamente a mudança do perfil do resíduo, pois até então, este era composto predominantemente de matéria orgânica. Com o avanço da tecnologia surgem materiais biodegradáveis e não-biodegradáveis, que determinaram um processo contínuo de deterioração ambiental com sérias implicações na qualidade de vida do homem como o plástico, isopor, pilhas, baterias de celular e lâmpadas que passaram a ter presença constante na coleta (AMORIM, 2001).

Em um passado não muito distante a produção de resíduos era de algumas dezenas de kg/hab/ano, atualmente, principalmente em países altamente industrializados, a produção de resíduos sólidos urbanos cresceu absurdamente tornando-se cada vez mais preocupante e prioritário para as administrações públicas lidar com estas questões, devido aos aspectos sanitários envolvidos, o controle da qualidade ambiental e a preocupação com os custos dos serviços de limpeza urbana, foco dessa pesquisa (FERREIRA, 1994).

Pode-se dizer que a geração de resíduos sólidos é inesgotável, por ser uma função das atividades humanas, e contínua, por ser o processo de transformação da matéria considerada irreversível, portanto se faz necessário o planejamento e a gestão adequada dos serviços de coleta, transporte e disposição final.

Enquanto alguns países desenvolvidos, discutem alternativas tecnológicas para o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos e de seus diversos resíduos, municípios brasileiros, quase na totalidade, nem sequer estabelecem planos para exterminar os lixões em atividade. O estágio de atraso dos municípios brasileiros tem levado a uma situação extremamente comprometedoras quando se analisam os aspectos negativos que podem ser produzidos, tais como: poluição estética; contaminação do ar, solo e água; pessoas catando os resíduos, inclusive crianças; animais; proliferação de insetos e roedores; inutilização física do próprio espaço e entorno (RODRIGUES, 1999).

A quantificação de geração de resíduos sólidos domiciliares é baseada em índices relacionados ao número de habitantes atendidos pelo sistema de coleta e ao volume total de resíduos gerados, materializando a denominada produção "per capita" de resíduo, representando, assim, a quantidade de resíduos sólidos gerada por habitante em um período de tempo específico.

Esta quantificação é de fundamental importância para orientar o planejamento de instalações e equipamentos do serviço de coleta e transporte de resíduos de determinada comunidade. No Brasil, a produção de resíduos sólidos

domiciliares é de aproximadamente 0,5kg/habitante/dia, embora exista um acréscimo em volume em cidades maiores, como é o caso de São Paulo onde a média é de 1,0 kg/habitante/dia (FERREIRA, 1994).

Segundo levantamento da Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo), metade dos municípios paulistas não dão destinação adequada ao lixo doméstico. Dos 643 municípios paulistas pesquisados - há 645, mas dois jogam lixo fora do Estado - 50,4% (324) jogam resíduos em lixões 21,1% (136) têm um quadro tido como controlado e apenas 28,4% (183) armazenam o lixo adequadamente. Mas a situação melhorou bastante em relação a 1997, quando 77,8% dos municípios só usavam lixões (METADE das cidades..., 2001).

A destinação inadequada do resíduo doméstico é uma ameaça para o meio ambiente - contamina as áreas subterrâneas, o ar e o solo - para a saúde pública - os lixões são locais de proliferação de vetores que causam doenças - e para cidadania dos que trabalham como catadores nesses locais (AMORIM, 2001).

Para enfrentar a situação os administradores e a população devem começar a discutir objetivamente o problema, conscientes de suas responsabilidades e de que o bom funcionamento do serviço de limpeza urbana é imprescindível para atingir os objetivos propostos por qualquer programa de saneamento.

2.4.1.1. Geração dos RSD: fatores influentes

A geração de resíduos depende de fatores culturais, nível e hábito de consumo, rendas e padrões de vida das populações, fatores climáticos e das características de sexo e idade dos grupos populacionais. Está vinculada diretamente à origem dos resíduos e é função das atividades básicas de manutenção de vida.

De acordo com LIMA (1999), o resíduo é um indicador curioso de desenvolvimento de uma nação, quanto mais pujante for a economia, mais sujeira o país vai produzir. É sinal de que o país está crescendo, de que as pessoas estão consumindo mais, embora não possamos nos esquecer que o consumo está ligado diretamente com a economia, pois em períodos de recessão econômica, a quantidade de resíduos coletados diminui devido ao aumento da reutilização e decréscimo na geração.

Vivemos numa sociedade altamente consumista, principalmente em países desenvolvidos e isso é marcado principalmente pelo desperdício, ligados, em geral, aos diversos segmentos sociais, pois quanto mais alto o poder aquisitivo de uma classe, maior será produção na quantidade de lixo, muitas vezes de destino incerto.

O mercado internacional exige cada vez mais produtos que evitem desperdício e causem menores impactos desde o processo de produção até o descarte final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1996). No

caso do Brasil os organismos de defesa do consumidor estudam a concessão de um "selo verde" para os produtos que atestem "respeito ao ambiente".

A perspectiva do desenvolvimento sustentável leva a repensar e questionar o consumismo, não sendo possível equacionar a finitude dos recursos sem mudar os hábitos e práticas de consumo e essas mudanças, se não eliminam os elementos essenciais do consumismo, contribuem para uma significativa diminuição da pressão sobre os recursos naturais.

Nas últimas décadas, com a busca permanente de boas condições de vida, aparecem palavras como sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, cidade sustentável e outras para traduzir várias idéias e preocupações relativas aos rumos das sociedades humanas (CADERNOS JABOTICABAL SUSTENTÁVEL,2003).

O desenvolvimento sustentável compreende a necessidade de atender às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades (WORLD COMMISSION ON ENVIROMENT AND DEVELOPMENT - WCED, 1987).

DONAIRE (1995) relata que o conceito apresentado induz a um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas do desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentido harmonioso e orientados para metas de equilíbrio com a natureza, levando em conta a proteção às necessidades das futuras gerações (SMA 1998a): o fornecimento de serviços e

produtos que atendam às necessidades básicas da população e proporcionem uma melhor qualidade de vida; e a minimização do uso de recursos naturais, de materiais tóxicos, da produção de resíduos e da emissão de poluentes no ciclo de vida do serviço ou do produto, entre outros.

2.5. Aspectos das experiências internacionais na gestão dos RSD

Muitos países têm inserido, em seus estudos de desenvolvimento, modelos de avaliação de impacto e custos/benefícios ambientais na análise dos projetos econômicos, que têm resultado em novas diretrizes, regulamentações e leis na formulação de suas políticas e na execução de seus projetos de governo (DONAIRE, 1995).

Apesar disso, algumas experiências internacionais podem ser tomadas como referência para a proposição e avanço nas formas de gestão de resíduos, como as apresentadas a seguir.

2.5.1. Gestão de resíduos sólidos domiciliares na Comunidade Européia

A União Européia tem conseguido alguns marcos quando nos referimos à gestão dos RSD. A estrutura idealizada por estes leva em conta uma hierarquia que segundo DURAN DE LA FUENTE (1997) considera :

a. *Minimização* - está sendo introduzida legislação sobre controle de embalagens, redução dos resíduos provenientes de processos

industriais e opções alternativas de produtos ao consumidor de maneira a gerar menos resíduos.

b. *Reutilização* - reutilização dos resíduos pelos consumidores, sistemas de recuperação de energia e combustíveis derivados de resíduos.

c. *Reciclagem* - os resíduos reduzirão os custos de disposição, ajudarão a preservar os recursos dos aterros sanitários e, ao mesmo tempo, reduzirão o volume de matéria prima virgem requerida nos processos de fabricação.

A utilização dessa estrutura é também conhecida no Brasil como 3 (três) R's, ou seja, redução de geração na fonte, reutilização e reciclagem .

A política alemã tem dado grande ênfase quanto à minimização e reciclagem dos RSD, por meio de um instrumento chamado Diretrizes da Comunidade Européia (SMA 1998b), que obriga os distribuidores e produtores a recolher seus produtos após o uso final, para assim recuperá-los e reaproveitá-los. Já aos consumidores cabe acondicionar seus vasilhames e embalagens em sacos e mantê-los próximo de suas residências para coleta, ou ainda levá-los aos postos de recepção.

2.5.2. Gestão de resíduos sólidos domiciliares no Japão

No Japão, a questão do intensivo uso do solo é fator preponderante, pois todos sabemos que o espaço geográfico japonês é restrito e por isso o país necessita de alternativas que levem em consideração tal problema. Dessa

maneira, o Japão tem se destacado na formulação da política e das diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, nenhum outro país apresenta índices de reciclagem tão altos que hoje chegam à casa dos 50% do volume de resíduos (SMA, 1998b). Ainda assim há grande preocupação com a escassez de áreas apropriadas para a instalação de aterros sanitários, para confinarem rejeitos da incineração e de outros processos de tratamento. Os planos de gerenciamento de resíduos têm visado a interação entre: aumento da reciclagem e da reutilização de materiais; diminuição do volume de resíduos descartados; aumento da vida útil dos aterros sanitários; minimização dos custos com o gerenciamento dos resíduos. Buscando atender aos princípios apresentados, vêm sendo estimuladas no país as seguintes ações (REBRAMAR, 2000) estímulo à coleta seletiva, restrição do descarte de resíduos e difusão de informações, por meio de campanhas informativas.

2.5.3. Gestão de resíduos sólidos domiciliares nos Estados Unidos

Num país onde o modelo de desenvolvimento econômico é baseado no consumo, não se espera uma rápida redução dos resíduos (SMA, 1998b), muito embora que desde o final da década de 80 este país tenha desenvolvido planos e normas para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos, por meio diretrizes como: redução na fonte; reciclagem; transformação dos resíduos visando a produção de compostos orgânicos e de energia; disposição final em aterros sanitários, entre outros. A EPA (1997) apresentou as tendências da população do país concluindo que a redução na geração de resíduos está

ganhando cada vez mais atenção como uma importante forma de manejo de resíduos sólidos.

2.5.4. Gestão de resíduos sólidos domiciliares na América Latina

Os resíduos sólidos domiciliares têm sido foco de preocupação dos governantes e sociedade civil, pois estes têm olhado de maneira diferente para esses problemas. A busca de solução se concentrou quase sempre nas opções técnicas de tratamento dos resíduos sólidos (GIAIMO, 1997). Não dá mais para ficarmos alheios a essa situação, fazemos parte de um ciclo onde toda a ação gerará uma reação, seja aqui ou em qualquer outro lugar do mundo.

A CEPAL (*Comissão Econômica para América Latina e Caribe*) e a GTZ (*Agência de Cooperação Técnica Alemã*), desenvolveu um projeto “*Políticas para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos e industriais*”, que tem orientando os países a conceber políticas de gestão de resíduos que inclua integralmente marcos institucional, jurídico, tecnológico, a educação e o planejamento (DURAN DE LA FUENTE, 1997).

ACURIO *ET AL.* (1998) apresenta um extenso diagnóstico sobre a situação da América Latina e Caribe, o impacto ambiental produzido por inadequado manejo dos resíduos sólidos urbanos especiais e perigosos; locais de disposição final; locais de armazenamento temporário; estações de transferência, plantas de tratamento e recuperação; e no processo de coleta e transporte.

A maioria dos países não tem políticas nacionais diretamente orientadas ao problema dos resíduos sólidos. Países como Brasil, México, Colômbia e Chile ainda devem vencer obstáculos, restrições e novos questionamentos. Tem havido um considerável avanço no que diz respeito ao procedimento para recuperação, reuso e reciclagem de resíduos sólidos, porém na maioria não se tem estabelecido políticas oficiais, principalmente no que diz respeito à política tributária dos RSD. ACURIO *ET AL.* (1998) comenta sobre isso quando diz que se deve encontrar uma solução o quanto antes para os problemas relacionados aos RSD e isto não se reflete nos poucos planos, programas e projetos em execução.

2.6. Gestão de resíduos sólidos domiciliares no Brasil

A produção de resíduos nas cidades brasileiras é um fenômeno inevitável que ocorre diariamente em quantidades e composição que dependem do tamanho da população e do seu desenvolvimento econômico. JARDIM & WELLS (1995) enumeram uma série de problemas na gestão ambientalmente correta dos resíduos no Brasil, que implicam em extensa degradação ambiental: inexistência de uma política brasileira de limpeza pública; limitação financeira de orçamentos inadequados, fluxo de caixa desequilibrado, tarifas desatualizadas, arrecadação insuficiente e inexistência de linhas de crédito; falta de capacitação técnica; descontinuidade política e administrativa; e falta de controle ambiental.

MACHADO & PRATA F^o (1999) se remetem às Diretrizes Nacionais de Limpeza Urbana, traçadas em 1982, e apresentam uma análise do panorama sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil similar à apresentada por JARDIM & WELLS (*op cit*). Os autores observam a escassa atuação das autoridades e o desconhecimento de soluções técnicas para solucionar os problemas decorrentes do contínuo crescimento do volume de resíduos sólidos gerados pela população, em especial nos centros urbanos. Também é lembrada a escassez de recursos das municipalidades, o que dificultou a implantação de eficientes serviços de limpeza urbana e coleta de resíduo domiciliar, e, no que se refere à disposição dos resíduos, não recebendo apoio financeiro e tecnológico.

Embora existam muitos exemplos de gerenciamento de resíduos no Brasil, aguarda-se pela instituição de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, que traga consigo bases e diretrizes de uma política tributária que auxilie na elaboração de mecanismos que expressem a real magnitude dos custos do serviço de limpeza pública e da responsabilidade que cabe a cada cidadão, no que se refere a produção e a destinação do seu próprio RSD.

2.7. Legislação Tributária

2.7.1. Tributos: taxa e tarifa

O sistema de cobrança da coleta e disposição dos resíduos sólidos domiciliares no Brasil se torna cada vez mais preocupante, devido à sua complexidade, principalmente em relação tributação. O que se percebe é que sua

aplicação tem sido dificultada mais por razões jurídicas, do que por aspectos técnicos. A legislação tem claramente definido a instituição e diferenciação entre taxas e tarifas.

Para MEIRELLES (1997) as taxas são tributos arrecadados em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização efetiva ou potencial de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição, aliada à utilização compulsória do serviço, não podendo ser instituída ou aumentada em meio do exercício financeiro. Já a tarifa (preço público) só pode ser instituída, fixada e alterada por lei (por meio de licitação), diretamente ou sob regime de concessão ou permissão a empresas públicas e privadas, além de poder ser aumentada e cobrada em qualquer época do ano, desde que o usuário utilize, efetivamente, o serviço de forma facultativa.

SANTOS (1998) também deixa clara a relação entre taxa e tarifa, sendo a primeira serviço público necessário, tipicamente estatal e colocada a disposição da população, sendo seu pagamento compulsório. A segunda seria a prestação contratual voluntária paga somente por quem utiliza.

Dessa maneira, nota-se que a diferenciação dos dois tributos estaria relacionada à obrigatoriedade da utilização do serviço de limpeza pública, configurando sua tributação como taxa.

2.7.2. A questão da base de cálculo

Muito se tem discutido sobre a base de cálculo dos RSD de forma que se pague apenas pelo resíduo gerado, e acima de tudo, sobre a constitucionalidade da cobrança.

A grande maioria dos municípios utiliza o m² de área construída como parâmetro para cobrança da referida taxa. Como o resíduo é gerado pelo consumo, parece injusto tributar a uma pessoa que mora só em uma casa de 200 m² o mesmo valor de uma casa onde moram mais pessoas com uma área menor, embora esse método seja o mais utilizado. Existe um grande questionamento por meio de inúmeras sentenças judiciais que condenam, não por achar injusto e sim porque a área da propriedade já é utilizada como base de cálculo, promovendo a “bitributação”, o que é vedado por lei, embora alguns municípios também utilizem o metro de testada do imóvel, a frequência de coleta, entre outros (BRINGHENTI, 1998).

2.7.2.1. Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU)

A base de cálculo do IPTU é, nos termos do Código Tributário Nacional, o valor venal do imóvel, excluídos os bens móveis, em caráter permanente ou temporário, para efeito de sua utilização, exploração, aformoseamento ou comodidade (Art. 33 e parágrafo único).

São inconstitucionais as taxas de localização que tomem como base de cálculo o valor locativo ou a área do piso do estabelecimento, ou, ainda, a

média de aplicações de depósitos bancários, bem com as taxas de limpeza pública cobradas sobre o valor locativo dos imóveis servidos.

MEIRELLES (1997) afirma que, atendidas as normas constitucionais e legais e os princípios que as informam ou delas emanam, os municípios, nos limites de sua competência institucional, são livres para importar as taxas que julgarem necessárias ao exercício do seu poder de polícia, como as exigidas para a localização de estabelecimentos, para a fiscalização de atividades urbanas, para a construção, para a realização de espetáculos públicos, e à manutenção dos serviços, específicos e divisíveis, que prestarem ou colocarem à disposição dos munícipes, como os de abastecimento de água, esgotos sanitários, coleta domiciliar de resíduo, etc. As taxas pela prestação de serviços públicos de utilidades tais como "coleta de resíduo" ou "fornecimento de água" (quando a água é fornecida pelo regime tributário, pois freqüentemente o é pelo regime de preços), podem ser cobradas por estar à disposição do contribuinte os referidos serviços, desde que a lei os declare de utilização compulsória. A taxa pela disponibilidade do serviço é, em verdade, anômala. Somente os serviços efetivamente prestados deveriam originar a cobrança de taxa.

Os serviços públicos coletivos (em tese, energia, água e esgoto, telefonia, entre outros) se prestam a ser cobrados tributariamente, quando adotado o regime jurídico das taxas, pela mera disponibilidade do serviço, desde que regular e em funcionamento (COELHO, 1995).

2.7.2.2. Serviços "*uti universi*" e "*uti singuli*"

Serviços "*uti universi*" ou gerais: são aqueles que a Administração presta sem ter usuários determinados, para atender à coletividade no seu todo, como os de polícia, iluminação pública, calçamento e outros dessa espécie. Normalmente, os serviços "*uti universi*" devem ser mantidos por impostos (tributo geral), e não por taxa ou tarifa, que é remuneração mensurável e proporcional ao uso individual do serviço.

Serviços "*uti singuli*" ou individuais: são os que têm usuários determinados e utilização particular e mensurável para cada destinatário, como ocorre com o telefone, a água e a energia elétrica domiciliar. Esses serviços, desde que implantados, geram direito subjetivo à sua obtenção para todos os administrados que se encontrem na área de sua prestação ou fornecimento e satisfaçam as exigências regulamentares. São sempre serviços de utilização individual, facultativa e mensurável, pelo quê devem ser remunerados por taxa (tributo) ou tarifa (preço público) e não por imposto.

O não pagamento desses serviços por parte do usuário tem suscitado hesitações da jurisprudência sobre a legitimidade da suspensão de seu fornecimento. Há que distinguir entre o serviço obrigatório e o facultativo. Naquele, a suspensão do fornecimento é ilegal, pois, se a administração o considera essencial, impondo-o coercitivamente ao usuário (como é a ligação domiciliar à rede de esgoto e da água e a limpeza urbana), não pode suprimi-lo por falta de pagamento; neste, é legítima, porque, sendo livre sua fruição, entende-se não

essencial, e, portanto, suprimível quando o usuário deixar de remunerá-lo, sendo, entretanto, indispensável aviso prévio. Ocorre, ainda, que se o serviço é obrigatório, sua remuneração é por taxa (tributo), e não por tarifa (preço), e a falta de pagamento de tributo não autoriza outras sanções além de sua cobrança executiva com os gravames legais (correção monetária, multas, juros) (CARRAZZA, 1998).

Para VELLOSO (1999), certos serviços podem ser tornados obrigatórios pela lei e é isto o que significa a locução "posto à disposição" do contribuinte. Serviços públicos essenciais são os serviços prestados no interesse da comunidade e estes são remunerados mediante taxa, que incidirá sobre a utilização efetiva ou potencial do serviço. Como exemplo, pode-se mencionar o serviço de distribuição de água, de coleta de resíduo, de esgoto. O Supremo Tribunal Federal do Rio de Janeiro - RJ na Resolução nº89.876 o decidiu que, "sendo compulsória a utilização do serviço público de remoção de resíduo - o que resulta, inclusive, de sua disciplina como serviço essencial à saúde pública" - a tarifa de resíduo instituída pelo Decreto nº 196, de 12 de novembro de 1975, do Poder Executivo do Município do Rio de Janeiro, é, em verdade, taxa.

Além da cobrança dos RSD por meio do IPTU, observa-se a existência de outras estratégias para o cálculo de custos dos serviços de limpeza urbana, implantados em outros países e em alguns municípios brasileiros, como:

(a) **por geração e volume de resíduos** - este cálculo é utilizado em cerca de 3400 comunidades do EUA (MIRANDA & ALDY, 1998).

Segundo MILANEZ (2002) para a implantação dessas taxas é necessário haver uma boa gerência de custos e um amplo conhecimento do comportamento da população, para permitir uma previsão de geração de resíduos confiável e um cálculo correto do custo unitário.

Dentro deste sistema foram criadas maneiras para a cobrança de taxas, como no caso da França e outros países europeus onde são usadas as taxas por uso de sacos, estes são de diferentes cores e para diferentes resíduos. Os municípios ou empresas privadas subsidiam ou vendem esses sacos, sendo que no preço destes já estão inclusos os custos do tratamento e da disposição final dos RSD.

Nos Estados Unidos este tipo de programa também foi desenvolvido em New Jersey, Washington, Pennsylvania, Illinois. Além desse sistema os EUA têm aplicado diferentes programas de taxas, como por containers, tamanho de famílias, grupos por idade, grupos sócio-econômicos, entre outros (FERNANDEZ, s.d.).

(b) **por consumo de água** - alguns municípios brasileiros, já estão adotando esse tipo de sistema tributário para os RSD, por meio de tarifa conjunta ao consumo de água. Um exemplo desse sistema é relatado por SLOMP (1999) que descreve como foi aplicado no município de União de Vitória -PR. Para o autor já é hora da população escolher o tipo de serviço público que deseja, ou seja, compulsório por meio de taxa ou por tarifa, onde o contrato é voluntário e o pagamento somente por quem utiliza os serviços.

2.8. Experiências Tributárias

Em quase todos os municípios brasileiros os serviços de limpeza urbana – total ou parcialmente - são remunerados por meio de uma "taxa", geralmente cobrada junto ao IPTU e acumulados no tesouro municipal, os quais são deficitários e nem sempre são direcionadas para essa atividade. Algumas medidas para a melhoria dessas questões tem sido tomadas, assim abordaremos algumas experiências nacionais como referência e contribuição para pesquisa.

2.8.1. Experiência tributária do município de União de Vitória - PR

A inadimplência no pagamento do carnê de IPTU por mais de 50% (cinquenta por cento) do município levou a Prefeitura de União de Vitória a buscar alternativas de cobrança de maneira a reduzir tal problema.

Assim sendo, a Prefeitura estabeleceu uma parceria com a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), por meio da concessão do serviço de limpeza pública.

Dessa maneira, propôs-se a taxação dos RSD em função do consumo de água, tentando estabelecer uma correlação entre elas e a proporcionalidade representada. A taxa que antes era cobrada pelo m² da área construída do imóvel, passa a ser calculada pelo m³ do consumo de água.

Além da proposta da base de cálculo para os RSD, pensou-se na efetivação da constitucionalidade da parceria entre o poder público, que necessitava cobrar efetivamente pelo serviço de RSD, e a empresa

concessionária dos serviços de água e esgoto. A Câmara Municipal aprovou o Projeto de Lei enviado pela prefeitura em dezembro de 1997 e logo após, em janeiro de 1998, a cobrança dos RSD passa a ser praticada junto a fatura de água.

2.8.2. Experiência tributária do município de Fortaleza - CE

No caso de Fortaleza - CE, a cobrança também não se diferenciava da imensa maioria dos municípios brasileiros, ou seja, por meio do carnê de IPTU. No entanto, o problema da inconstitucionalidade jurídica dessa base de cálculo levou-o ao embargo judicial.

Dessa maneira, os responsáveis pelo setor de limpeza pública do município buscaram novas alternativas de cobrança, objetivando propor um mecanismo que leva-se em conta algumas variáveis significativas para nova composição da base de cálculo. Essas variáveis seriam formuladas por meio da caracterização dos imóveis, do número médio de habitantes por imóvel e o custo da coleta anual dos RSD.

O objetivo dos técnicos era a criação de um sistema de tarifação por faixa, ou seja, cada domicílio pagaria sobre faixas de produção calculadas para área onde se localiza. Por fim, o valor arrecadado seria rateado entre os imóveis da mesma faixa operacional. Os imóveis desocupados também pagariam uma tarifa mínima, afim de participar do rateio de custo feito para cada faixa operacional.

Um problema encontrado para esse tipo de método foi a operacionalização desse sistema, pois o caminhão teria que ser pesado toda vez que terminasse o percurso de cada faixa, tendo que emitir uma guia da fatura, tornando inviável economicamente.

Sendo assim, os técnicos de Fortaleza propuseram uma outra metodologia, onde haveria agrupamentos de imóveis-municípes semelhantes entre si no conjunto de variáveis (características).

A composição das variáveis foi disposta na lei da Taxa de Resíduos Sólidos de Fortaleza que relata em seu parágrafo 1º que a taxa de resíduo será cobrada de grupos distintos de imóveis-municípes, que serão caracterizados de acordo com as seguintes unidades de informação: consumo censitário, benefícios da Prefeitura, produção do resíduo local, categoria do imóvel e dados censitários de ocupação regional (BRUSADIN, 2003).

Analisado o diagnóstico das variáveis estabelecidas, seria feito um cruzamento das informações encontradas, possibilitando caracterizar os diversos imóveis geradores dos RSD, formando assim "grupos homogêneos" com variáveis semelhantes para a elaboração da base de cálculo.

O interessante é notar que muitos municípios brasileiros têm buscado propor alternativas para a elaboração de sistemas de arrecadação dos RSD e que no caso de Fortaleza o método implantado levou em conta a "equidade social", de maneira que cada grupo homogêneo pertenceria a uma faixa tarifária distinguindo-se assim pelos padrões sócio-econômicos.

É importante ressaltar que tal modelo foi também questionado judicialmente, mas o principal fator de discussão deve-se a dificuldade encontrada pela sociedade civil em compreender o modelo proposto, devido à questão dos agrupamentos e aos complexos cálculos matemáticos.

2.8.3. Experiência tributária do município de Atibaia - SP

O problema inicial do município de Atibaia não se diferenciou muito de outros, mas diferentemente de Fortaleza, onde a questão central foi o embargo judicial, o problema que ocasionou a busca por outro método de cobrança foi a inadimplência no pagamento do tributo.

O órgão responsável pelo serviço de limpeza urbana é o Saneamento Ambiental de Atibaia (SAAE), uma autarquia municipal responsável pela água, esgoto e resíduos sólidos. Essa autarquia dispõe de autonomia econômica, financeira e administrativa, dentro dos limites traçados pela Lei Municipal nº4348, de 26 de junho de 1964. No artigo 4º, dessa mesma lei, estabelece que a receita do SAAE provenha dos seguintes recursos:

I - do produto de quaisquer tributos, tarifas e remunerações, decorrentes diretamente dos serviços de tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto e sistema de coleta, tratamento, transbordo e disposição final de resíduos sólidos.

Em relação ao tributo a ser implantado no município, foi criado a Tarifa de Resíduos Sólidos (TRS), aprovada e regulamentada no Decreto

Municipal nº4120 de 13 de fevereiro de 2002, estabelecendo o valor da tarifa, bem como os critérios de sua mensuração.

A metodologia proposta, para o TRS, seria lançada anualmente e cobrada, tomando-se por base: a capacidade do gerador, classe em que se enquadra e a frequência da prestação do serviço, conforme a fórmula abaixo:

$$\text{TRS} = X * K * S * A * F$$

X= valor fixo da categoria, onde se enquadra cada tipo imóvel;

K= fator de ajuste, referente a tonelage m coletada no mês anterior, calculada em percentual, que acarretará em desconto ou acréscimo no valor final da tarifa mensal, sujeito a variação;

S= índice setorial ponderado por quantidade de lixo coletado;

A= área construída do imóvel;

F= frequência da coleta de cada bairro. ¹

Portanto, em seu contexto, Atibaia não teve grandes problemas jurídicos, pois o sistema de coleta, tratamento, transbordo e disposição final dos RSD é de responsabilidade de uma autarquia, além de sua cobrança ser emitida por meio de tarifa e não de taxa.

¹ os itens S, A e F, são variáveis estabelecidas. Qualquer cálculo não deverá ultrapassar o valor máximo de: residencial - R\$ 17,00 e comercial ou misto - R\$ 26,00.

2.8.4. Experiência tributária do município de São Paulo - SP

A Prefeitura Municipal de São Paulo propôs uma alternativa diferente para a cobrança dos RSD, criando a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares (TRSD), tendo como serviços potenciais: a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos RSD, sendo estes de fruição obrigatória e prestados em regime político.

Cada munícipe-usuário precisou responder a um questionário declarando o volume estimado da geração de resíduos por dia, para que a prefeitura pudesse fixar uma taxa mensal. Já os isentos do pagamento da TRSD foram definidos como municípes-usuários os que habitem em local de difícil acesso, caracterizado pela impossibilidade física de coleta de resíduos porta a porta.

A base de cálculo da Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD foi estabelecida segundo o custo dos serviços e será rateada entre os contribuintes. Cada Unidade Geradora de Resíduos Sólidos Domiciliares - UGR recebeu uma classificação específica, conforme a natureza do domicílio e o volume de geração potencial de resíduos sólidos, de acordo com as seguintes tabelas:

TABELA 1. Domicílios residenciais / faixa.

UGR especial	Volume de geração potencial de até 10 litros de resíduos/dia
UGR 1	Volume de geração potencial de mais de 10 litros e até 20 litros de resíduos/dia
UGR 2	Volume de geração potencial de mais de 20 litros e até 30 litros de resíduos/dia
UGR 3	Volume de geração potencial de mais de 30 litros e até 60 litros de resíduos/dia
UGR 4	Volume de geração potencial de mais de 60 litros de resíduos/dia

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo - SP

TABELA 2. Domicílios não residenciais/ faixa.

UGR 1	Volume de geração potencial de até 30 litros de resíduos/dia
UGR 2	Volume de geração potencial de mais de 30 litros e até 60 litros de resíduos/dia
UGR 3	Volume de geração potencial de mais de 60 litros e até 100 litros de resíduos/dia
UGR 4	Volume de geração potencial de mais de 100 litros e até 200 litros de resíduos/dia

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo - SP

O valor-base da TRSD para cada faixa de UGR são os seguintes:

TABELA 3. Domicílios residenciais/ valor base.

Domicílios Residenciais	Valor Base/ Mês
UGR (especial)	R\$ 6,14
UGR 1	R\$ 12,27
UGR 2	R\$ 18,41
UGR 3	R\$ 36,82
UGR 4	R\$ 61,36

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo - SP

TABELA 4. Domicílios não residenciais/ valor base.

Domicílios Não Residenciais	Valor Base/ Mês
UGR 1	R\$ 18,41
UGR 2	R\$ 36,82
UGR 3	R\$ 61,36
UGR 4	R\$ 122,72

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo - SP

O valor-base da TRSD será atualizado anualmente por índice de variação de preços, que exprimirá a variação de valores dos contratos efetuados pela Administração para a execução dos serviços custeados pela Taxa.

Segundo a prefeitura será aplicado fator de correção social para a individualização do rateio entre os munícipes-usuários conforme as diferenças específicas de custo do serviço e a integração dos munícipes-usuários às políticas públicas relacionadas à limpeza urbana. O fator de correção social será sempre menor que 1 (um) e será aplicado, entre outras hipóteses:

I - aos munícipes usuários que aderirem aos programas sociais de triagem de materiais recicláveis e coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares por cooperativas de trabalho integradas por catadores de resíduos recicláveis;

II - às escolas públicas e particulares que participarem de programas de educação ambiental voltada ao correto manejo dos resíduos sólidos domiciliares, ao incentivo da coleta seletiva e à minimização dos resíduos sólidos domiciliares;

III - às escolas públicas e particulares que implantarem Pontos de Entrega Voluntária - P.E.V, em seus estabelecimentos;

IV - aos aposentados e pensionistas que cumprirem as condições objetivas e subjetivas previstas na Lei Municipal nº 11.614, de 13 de julho de 1994, para a isenção do Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU e que exercerem funções de agente ambiental junto à sua comunidade, no sentido de promover o correto manejo dos resíduos sólidos domiciliares, ao incentivo da coleta seletiva e à minimização dos resíduos sólidos domiciliares;

V - aos munícipes-usuários que habitarem em imóveis localizados em Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS e que participarem de programas de educação ambiental voltada ao correto manejo dos resíduos sólidos domiciliares, ao incentivo da coleta seletiva e à minimização dos resíduos sólidos domiciliares, ou ainda que implantarem Pontos de Entrega Voluntária - P.E.V.

O órgão regulador dos serviços de limpeza urbana no Município de São Paulo é a Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (AMLURB). Um outro fator importante criado junto a lei instituída pelo município de São Paulo foi a questão do Fundo Municipal de Limpeza Urbana - FMLU, que segundo estes destina-se:

I - custear os serviços de limpeza urbana de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, no Município de São Paulo; II - custear os serviços de limpeza urbana de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de serviços de saúde, no

Município de São Paulo; e III - prover receitas para o custeio das atividades da Autoridade Municipal de Limpeza Urbana - AMLURB. As receitas decorrentes da cobrança da Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e as demais receitas, decorrentes de outras fontes, destinadas ao custeio do serviço de limpeza urbana de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de serviços de saúde, destinar-se-ão exclusivamente para esse fim (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO - SP).

O método utilizado pela prefeitura de São Paulo tem gerado muita polêmica, em especial, pela base legal da cobrança.

3. PROCEDIMENTO DE PESQUISA

A primeira etapa deste trabalho consistiu em uma revisão bibliográfica, compreendendo aspectos relativos à questão dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), tendo como fator específico analisar criticamente os serviços prestados pela administração de Jaboticabal - SP.

3.1. Levantamento dos dados sobre serviço

Realizou-se o levantamento de dados sobre os serviços prestados pela administração municipal relacionados aos RSD, sendo os mesmos:

- a) levantamento sobre o sistema operacional dos RSD (coleta, tratamento e disposição)
 - quantidade média de RSD gerados por habitante, por região, por semana, por mês;
 - quantidade e capacidade dos veículos utilizados;
 - verificação das rotas, formas de coleta (seletiva e padrão), distância média percorrida pelos veículos coletores, consumo combustível (composição de custos);

Em relação, a quantidade de RSD gerados por região/bairro não foi possível verificar a informação, pois a Prefeitura Municipal não detém balança própria havendo a necessidade de pesar os caminhões coletores em outros locais. Isso inviabiliza um controle sistemático sobre a pesagem dos RSD.

Dessa maneira, o único dado disponível, referente a quantidade de resíduos gerados, foi o da pesagem realizada pela Administração Municipal entre abril e maio de 2004. Assim sendo, chegou-se a média de RSD gerados no município semanalmente e consecutivamente, mensalmente (Tabela 08) .

b) levantamento de custos de pessoal utilizado no sistema de coleta do RSD, tendo como foco:

- número de pessoas que trabalham na coleta;
- número de pessoas que trabalham no tratamento e disposição final;
- número de pessoas que trabalham no setor administrativo.
- custo anual da coleta, transporte e tratamento dos RSD;
- custo total anual do serviço por cliente atendido.

c) caracterização dos aspectos sócio-econômicos e perfil de produção dos resíduos, sendo:

- percentual do orçamento municipal utilizado nos RSD;
- geração de recursos por meio de taxas/tarifas;
- relação entre valor total cobrado, valor total faturado e o custo total do serviço;

3.2. Dados de campo

Realizou-se o levantamento de campo caracterizando 3 (três) bairros distintos do município para definição de amostra das coletas residenciais. Esses

bairros foram escolhidos em função dos padrões sócio-econômicos da população (cadastro Prefeitura Municipal), sendo estes: padrão médio-alto (**Bairro Nova Jaboticabal - A**) padrão operário (**Bairro Aparecida - B**) e conjunto habitacional (**Bairro Conjunto Habitacional "Ulisses Guimarães"- C**). A análise objetivou verificar o padrão médio dos RSD (caracterizados) gerados por domicílio, cotejando tais indicadores com a caracterização social dos residentes.

Além das informações obtidas nos cadastro da Prefeitura, utilizou-se também de dados do Censo Demográfico (IBGE, 2000). Os bairros selecionados encontram-se divididos em vários setores e assim foram delimitados, por meio da análise do mapa de Jaboticabal, aleatoriamente, um único setor para aplicação do questionário.

No sentido de garantir a definição de padrão zonal de residentes foram selecionadas aproximadamente 5% (cinco por cento) de unidades domiciliares de cada bairro distinto, nível de desvio-padrão próximo de 95%, (GIL, 1994). Aplicou-se questionário sócio-econômico (Anexo 01) permitindo caracterizar a população segundo o perfil de renda, nível de escolaridade, hábitos domiciliares, práticas de separação de resíduos, entre outros.

Escolhido os bairros e os setores a serem pesquisados, buscou-se delimitar o número de domicílios a serem abordados. Assim sendo, utilizou-se de informações do IBGE (2000) para definir o número total de domicílios por setor/bairro, a renda total e renda média das respectivas residências, conforme observada na Tabela 05.

TABELA 05. Número Total de Domicílios por Setor.

PADRÃO RENDA DOMICÍLIOS			
BAIROS	Nº DOMIC/SETOR	RENDA (TOTAL) R\$	RENDA (MÉDIA) R\$
NJ (01)	210	475.020,00	2.262,00
AP (02)	282	415.080,00	1.471,92
CD (03)	242	177.960,00	735,37

Fonte: Resultados do Universo do Censo Demográfico (IBGE, 2000)

Assim sendo, o número de residências pesquisados por setor foi de : bairro Nova Jaboticabal (10 domicílios), bairro Aparecida (14 domicílios) e Conjunto Habitacional "Ulisses Guimarães" (12 domicílios).

A caracterização do padrão de geração dos RSD foram realizadas, por meio de coleta em domicílios em parceria com a Prefeitura Municipal. As coletas foram realizadas no período de agosto a setembro de 2004, caracterizados como períodos de atividades normais dos residentes (não sendo período de férias), alternado as semanas de coleta com o seguinte cronograma:

QUADRO 01 - Cronograma de coleta em domicílios selecionados.

2004	BAIRRO 01	BAIRRO 02	BAIRRO 03
AGOSTO			
1º SEMANA			
2º SEMANA			
3º SEMANA			
4º SEMANA			PROBLEMA
SETEMBRO			
1º SEMANA			
2º SEMANA			PROBLEMA
3º SEMANA			
4º SEMANA			

Nos meses de agosto a setembro foram realizadas as coletas dos resíduos domiciliares das residências selecionadas. Nos bairros Nova Jaboticabal e Aparecida, a dinâmica proposta aconteceu da maneira esperada e no período programado.

O **problema** mais difícil aconteceu no Conjunto Habitacional "Ulisses Guimarães", onde dos 12 (doze) domicílios selecionados, somente 02 (dois) participaram efetivamente da coleta. Percebeu-se que os moradores estavam um tanto assustados com o aumento da criminalidade no bairro, além da dificuldade encontrada em separar os resíduos em seus respectivos sacos, estando isso aliado a questão educacional.

Dessa maneira, a pesquisa nesse bairro precisou ser reformulada, devido a grande dificuldade em encontrar pessoas dispostas em colaborar.

Assim sendo, foi definida uma nova maneira para alcançar os resultados propostos: primeiro, houve a necessidade de coletar os dados em outros meses, principalmente, porque a Prefeitura Municipal não podia fornecer o veículo com o motorista nos próximos meses, pois estava em período eleitoral. Contudo, ficou definido que a coleta aconteceria na última semana de novembro e primeira semana de dezembro. Além disso, precisaria encontrar uma maneira para abordar novamente os residentes desse bairro. Como o Departamento de Obras e Serviços da Administração Municipal detinha um número considerável de funcionários residentes no Conjunto Habitacional "Ulisses Guimarães", a

alternativa foi contactá-los e selecionar o número suficiente para participação da pesquisa.

Em relação a coleta dos resíduos, foram entregues aos moradores das residências selecionadas sacos de lixo etiquetados (Figura 01), instrutivo de como deveriam ser acondicionados os resíduos (Anexo 02), além dos dias em que os mesmos seriam coletados.



Figura 01 - Saco de lixo etiquetado

Depois de informar os moradores a função da pesquisa e como deveriam ser acondicionados os resíduos, nos dias combinados recolhia-se os mesmos separadamente, em seus respectivos sacos, e transportava-os em um veículo cedido pela Prefeitura (Figura 02) até o Aterro Sanitário onde eram pesados (Figura 03).



Figura 02 - Veículo com sacos/lixo



Figura 03 - Balança de pesagem

Os dados gerais do sistema foram analisados em função do serviço total prestado pela administração municipal. A base empírica de verificação de tributação foi realizada por amostra significativa de bairros com padrões de renda e geração de resíduos representativos das camadas populacionais do município. Os dados foram analisados e trabalhados por estatística descritiva e instrumentos estatísticos, utilizando-se o método de análise multivariada.

As variáveis de análise foram compostas com base no questionário proposto e depois foram cotejados com o consumo médio de água dos domicílios objetivando estabelecer correlação das tarifas de água e esgoto, obtidos junto ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal (SAAEJ), com os indicadores de geração dos RSD e perfil sócio-econômico.

3.3. Análise multivariada

É a área da estatística que analisa as variáveis (características), por meio de agrupamentos, procurando formar grupos homogêneos ou por análise de componentes principais, estruturado por uma matriz de covariância (correlação) das variáveis estudadas.

Segundo CUADRAS (1981) a análise multivariada é a parte da estatística e da análise de dados que estuda, interpreta e elabora o material estatístico sobre a base de um conjunto de $n > 1$ variáveis, que podem ser de tipo quantitativo, qualitativo ou uma mescla de ambos. A informação em análise multivariada é, por tanto, de caráter multidimensional.

HAIR et al. (1998) comenta que os métodos de análise de dados permitem um estudo global dessas variáveis, pondo em evidência ligações, semelhanças ou diferenças, fazendo-se a máxima economia de hipóteses, e transformam-se os dados para visualizá-los num plano ou classificá-los em grupos homogêneos.

O objetivo dessas técnicas está em descobrir grupos de unidades, tais que essas unidades homogêneas, dentro do grupo, sejam mais semelhantes do que as unidades, fora do grupo (GNANADESIKAN, 1977).

Um fator interessante relatado por ROSA (1999) é o de sempre adotar cuidados adicionais em termos de dados para evitar o famoso "*gigo*" - *garbage in garbage out*, ou seja, se o dados de origem estiverem com baixa qualidade, a análise multivariada vai apenas processar o lixo, gerando mais lixo.

3.3.1. Descrição das classes para composição de análise multivariada

Para análise multivariada e de componentes principais todos os dados (perfil sócio-econômico, consumo de água e geração de resíduos) foram organizados em faixas na seguinte conformidade.

TABELA 6. Classes: perfil sócio-econômico e consumo de água

NÚMERO RESIDENTES	CLASSES	RENDA FAMILIAR (Sal. Mínimos)	CLASSES
0-2	1	1-5	1
3-4	2	6-10	2
>4	3	>10	3

PADRÃO IMOBILIÁRIO	CLASSES	IPTU (Média) R\$	CLASSES
BAIXO	1	0-200	1
MÉDIO	2	201-500	2
ALTO	3	>500	3

ÁREA DO IMÓVEL/m²	CLASSES	CONSUMO ÁGUA (Média/m³)	CLASSES
0-100	1	1-25	1
101-200	2	26-35	2
>200	3	>35	3

TABELA 7. Classes Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

ORGÂNICO (kg)	CLASSES	INORGÂNICO (kg)	CLASSES	TOTAL RSD (kg)	CLASSES
0-5	1	0-3	1	1-10	1
6,1-10	2	3,1-6	2	10,5-15	2
>10	3	>6	3	>15	3

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

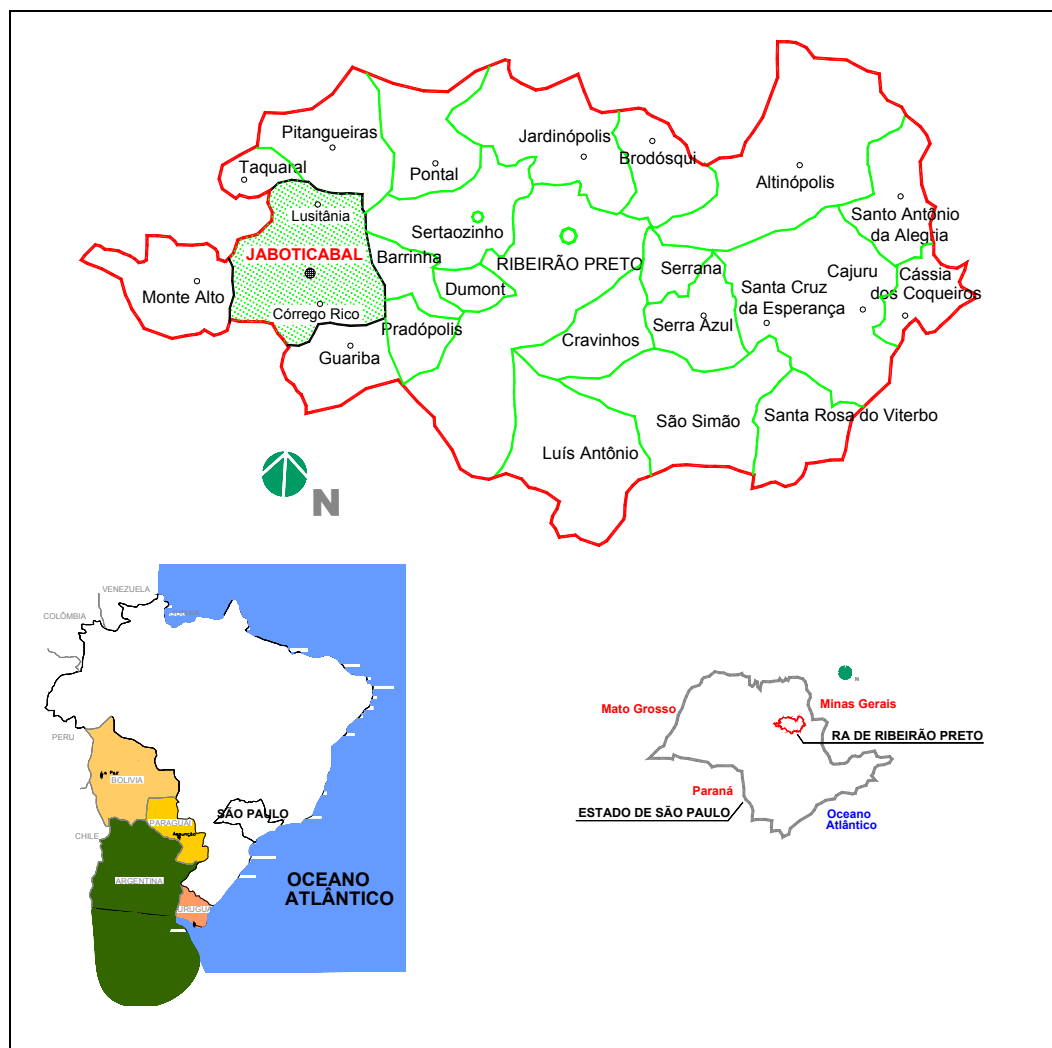
4.1. Objeto de estudo: município de Jaboticabal -SP

O município de Jaboticabal, pertence a região Administrativa de Ribeirão Preto e está situado na região nordeste do Estado de São Paulo, considerado uma das mais ricas do país, devido sua economia diversificada e agro-industrial. O município possui uma área total em 706,7 km² composto pelos distritos de Lusitânia, Córrego Rico e a sede.

Historicamente, o município já abrangeu regiões como São José do Rio Preto, Jales, Fernandópolis, Votuporanga, Araçatuba, Barretos, Catanduva, Novo Horizonte, Taiuva, Taiacú, entre outras, estando limitado pelos rios Mogi-Guaçu (localizado a 20 Km do município, formado pelos córregos Jaboticabal e Cerradinho), Grande, Tietê e Paraná.

Delimitado por cidades como Guariba (24 Km – Sul), Monte Alto (18 Km – Oeste), Taquaritinga (21Km – Sudoeste), Pitangueiras (23 Km – Norte), Barrinha (16 Km – Leste) e Taiúva (19 Km – Noroeste) entre outras, tornou-se grande polarizador dos município vizinhos, principalmente pelos setores de educação fundamental e superior, transportes, saúde, comércios e serviços. Ribeirão Preto, por sua vez, é a grande influenciadora regional do município, principalmente em setores do comércio e serviços, lazer e entretenimento.

Figura 04. Mapa: localização município de Jaboticabal na Região Administrativa de Ribeirão Preto e os municípios vizinhos.



Fonte: Prefeitura Municipal de Jaboticabal/2001

Segundo o INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2001), o município possuía um total 67408 habitantes, com população urbana 63.821 habitantes (94,7%) e a população rural de 3.568

habitantes (5,3%), apresentando uma taxa de urbanização superior a taxa nacional que é, segundo o INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2001), de 81,2%.

A taxa de crescimento anual da população, no período de 2000 a 2004, foi de 1,21%, sendo 1,62% na região de governo e 1,55% no estado, estando Jaboticabal abaixo do percentual aqui mostrado, tendo como estimativa de crescimento, segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), no ano de 2005, 70 648 habitantes e em 2010, 72.978 habitantes.

A densidade populacional em Jaboticabal apresenta-se maior nos bairros Primeiro de Maio e Cohab 1, com mais de 125 habitantes/ha, já a região da Cohab 3, Bairro X, Santa Luzia, Vila Industrial, Planalto Itália, Cohab 2 e parte do Sorocabano apresenta densidades populacionais entre 76 e 155 habitantes/ha. Nos bairros Centro, Aparecida (bairro selecionado para pesquisa), Ponte Seca, Bairro Alto, CDHU (bairro selecionado), parte do Sorocabano e da Nova Jaboticabal (outro bairro pesquisado) apresentam densidades intermediárias entre 26 a 75 habitantes/ha. Nas demais regiões e nos distritos a densidade esta abaixo de 25 habitantes/ha (PLANO diretor município de Jaboticabal, 2001).

Com base nos dados da Prefeitura Municipal, verifica-se que a ocupação do espaço está nitidamente ligada com distribuição de renda, pois nos bairros de classe baixa como, Jardim Pedroso, Cohab II, Vale do Sol, Ponte Seca, Santa Luzia, Primeiro de Maio, Boa Vista, CDHU, Cohab III, Jardim Angélica, entre outros, mais de 65% dos domicílios tem rendimento de até cinco salários mínimos.

Enquanto nos bairros centrais, Nova Jaboticabal, Jardim Tangará, Jardim Morumbi e Nova Aparecida, classificados como classe média e alta, menos de 39% dos domicílios, tem rendimento inferior a cinco salários mínimos.

As regiões com maior número médio de moradores por domicílio encontram-se no Parque Primeiro de Maio (6,0 moradores/domicílio), área rural (4,9 moradores/domicílio), Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães, Boa Vista e Solar Corinthiano (4,4 moradores por domicílio) (PREFEITURA MUNICIPAL DE JABOTICABAL, 2001).

A quantidade de resíduos sólidos de origem domiciliar e comercial coletada no município, segundo pesagem realizada pela Prefeitura Municipal durante o período de 23/04/2004 a 23/05/2004, é de aproximadamente 250 toneladas/semana, o que representa uma taxa de geração aproximada a 35,7 toneladas/dia, sendo a produção *per capita* estimada em 0,530 Kg/dia.

TABELA 8. Total de RSD no Município de Jaboticabal –SP.

	Média da Semana de Coleta (Kg)		Total
	Misturada/Padrão	Seletiva	
Segunda-feira	79.396	708	80.104
Terça-feira	22.139	741	22.880
Quarta-feira	52.518	540	53.058
Quinta-feira	16.160	604	16.764
Sexta-feira	62.994	455	63.449
Sábado	13.551	74	13.625
Média Semanal	246.758	3.121	249.879
Média Mensal	987.032	12.485	999.517

Fonte: Levantamento Secretaria Municipal de Obras e Serviços (abril/maio-2004)

4.2. Caracterização do Serviço de Coleta e Disposição dos RSD

A caracterização das atividades relacionadas aos RSD foram realizadas com base na estrutura, sistema de coleta e disposição.

4.2.1. Estruturação do Departamento Municipal de Limpeza Pública

O Departamento Municipal de Limpeza Pública do município de Jaboticabal está vinculado à Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SOSP), tendo no seu quadro funcional 50 funcionários, sendo 5 funcionários administrativos e 45 funcionários na área operacional.

A frota é formada por cinco caminhões coletores-compactadores - sendo 1 (um) reserva - e um caminhão com carroceria adaptada para a coleta seletiva. Os funcionários da área operacional da coleta misturada e seletiva dividem-se entre 11(onze) motoristas e 25 (vinte e cinco) coletores.

4.2.2. Sistema de Coleta

A administração pública planeja os sistemas de recolhimento do lixo na cidade levando em conta os seguintes pontos:

◆ **Tipo e Número de Veículos Utilizados**

TABELA 9. Relação de veículos no município de Jaboticabal – SP.

Código	Descrição	Ano	Data de Aquisição	Combustível	Capacidade
CA218	F13000 - Ford	1984	15/06/1984	Diesel	8 toneladas
CA219	F13000 - Ford	1984	15/06/1984	Diesel	8 toneladas
CA221	F14000 - Ford	1992	15/06/1992	Diesel	8 toneladas
CA222	WV lixeira - 12.140	1994	15/06/1994	Diesel	8 toneladas
CA229	WV lixeira - 15.180	2002	s. inform.	Diesel	10 toneladas
CA214	F6000 - Ford (seletiva)	1979	15/06/1979	Diesel	10 toneladas

Fonte: Levantamento SOSIP novembro/2004

Notou-se que a idade da frota é em média de 20 anos e segundo dados da Prefeitura Municipal isso tem acarretado grande prejuízo à qualidade dos serviços de coleta, pois os veículos estão em constante manutenção. Além disso, somente os veículos CA 229, CA 222, CA 219 e CA 214 (seletiva) estão em circulação, pois o CA 218 é caminhão reserva e o CA 221 está quebrado (sem previsão para conserto).

◆ **Custo do Pessoal Envolvido na Coleta dos Resíduos**

TABELA 10. Pessoal/ Coleta Seletiva.

Número Funcionários	Função	Salário Bruto (R\$)	Sal. Bruto + 26%¹ + Abono² (R\$)	Total Anual
01	Motorista	1.092,53	1.456,58	18.935,54
04	Coletor de lixo	2.723,33	3.751,39	48.768,07
Total	-	3.815,86	5.207,97	67.703,61

Fonte: Levantamento SOSP/SEPTEM - novembro/2004

¹ Referente encargos sociais/trabalhistas (Regime Estatutário Municipal – SEPTEM)

² Abono Incorporado (valor R\$ 80,00)

O programa de coleta seletiva em Jaboticabal foi iniciado em 1992 e se estende por toda cidade, excluindo os distritos, de Luzitânia/Córrego Rico. Realizado apenas na área urbana, engloba domicílios, condomínios, escolas, universidade, comércio, indústrias, entre outros, com custo de operação mensal de R\$10.000,00 (Dez mil reais), sendo 52,0% gasto com funcionários, correspondendo estes a 10,8% do valor total gasto com pessoal e a 7,5% do Custo Total do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares no município.

TABELA 11. Pessoal/ Coleta de Resíduo Domiciliar Diurno.

Número Funcionários	Função	Salário Bruto (R\$)	Sal. Bruto + 26%¹ + Abono² (R\$)	Total Anual
05	Motorista	5.191,09	6.940,77	90.230,01
11	Coletor de lixo	11.309,37	15.129,80	196.687,40
Total	-	16.500,46	22.070,57	286.917,41

Fonte: Levantamento SOSP/SEPTEM - novembro/2004

¹ Referente encargos sociais/trabalhistas (Regime Estatutário Municipal – SEPTEM)

² Abono Incorporado (valor R\$ 80,00)

TABELA 12. Pessoal/ Coleta de Resíduo Domiciliar Noturno.

Número Funcionários	Função	Salário Bruto (R\$)	Sal. Bruto + 26%¹ + Abono² (R\$)	Total Anual
05	Motorista	6.445,67	8.521,54	110.780,02
10	Coletor de lixo	9.204,70	12.397,92	161.172,96
Total	-	15.650,37	20.919,46	271.952,98

Fonte: Levantamento SOSP/SEPTEM - novembro/2004

¹ Referente encargos sociais/trabalhistas (Regime Estatutário Municipal – SEPTEM)

² Abono Incorporado (valor R\$ 80,00)

As coletas regulares ou misturadas são realizadas por 31 funcionários envolvendo 51,6% na coleta diurna e 48,4% na coleta noturna, seus custos com mão-de-obra respondem a 89,2% do total gasto com pessoal e a 62,1% do Custo Total do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares no município.

◆ **Freqüência e Horário da Coleta**

A freqüência de coleta regular ou misturada é de três vezes por semana no município e duas vezes nos distritos de Córrego Rico e Luzitânia, enquanto na coleta seletiva esta ocorre semanalmente por toda cidade, sendo excluídos apenas os distritos.

TABELA 13. Relação do número de funcionários, média de horas trabalhadas por semana e média de quilômetros percorridos por dia.

Coleta Diurna				
Trecho	Motorista	Coletores	Hs/semana	Km/dia
01	1	2	27	62
02	1	3	32	62
03	1	3	23	64
04	1	2	25	52
05¹	1	4	34	-

Fonte: Levantamento SOSP outubro/2004

¹O trecho 05 corresponde a coleta seletiva, sem informações quanto ao dado Km/dia.

TABELA 14. Relação do número de funcionários, média de horas trabalhadas por semana e média de quilômetros percorridos por dia.

Coleta Noturna				
Trecho	Motorista	Coletores	Hs/semana	Km/dia
01	1	2	18	80
02	1	3	22	82,5
03	1	3	21	69
04	1	2	17	78

Fonte: Levantamento SOSP outubro/2004

Em relação a média de horas trabalhadas na coleta regular notou-se um percentual 15,6% maior na coleta diurna (57,8%), que na noturna (42,2%), embora ocorra o inverso na média de quilômetros percorridos, sendo 43,7% na coleta diurna e 56,3% na coleta noturna, um percentual 12,6% mais extenso. Quanto a coleta seletiva, não havia dados disponíveis sobre o percurso, desta forma, não foi possível estimar um percentual comparativo.

4.2.3. Sistema de Disposição

Juntamente com os custos da coleta insere-se o custo mensal de disposição vinculados ao funcionamento do aterro sanitário (Tabela 15). No caso, o custo total da coleta de resíduos está distribuído em 69,6 % total pessoal e 30,4% representando o total de equipamento, manutenção, combustível e custos de capital, totalizando o valor gasto pela Prefeitura Municipal de Jaboticabal nos serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos.

TABELA 15. Custo Operacional do Aterro Sanitário

Especificação	Custo Unitário/ R\$	Horas/mês	S.Bruto+26%¹ R\$
Trator Esteira	42,80	200	8.560,00
Retroescavadeira	27,78	30	833,40
Pá Carregadeira	37,24	50	1.862,00
Caminhão Basculante	18,94	150	2.841,00
Operador de Máquina-1	9,28	200	1.856,00
Operador de Máquina-2	9,28	200	1.856,00
Operador de Máquina-3	9,28	200	1.856,00
ASG	3,98	200	976,00
ASG	3,98	200	976,00
Vigia –1	6,53	200	1.306,00
Vigia –2	6,53	200	1.306,00
Vigia –3	6,53	200	1.306,00
Assessoria Técnica	31,00	60	1.860,00
Total Mensal			R\$ 27.034,40
Quantidade de RSD coletado por dia			45 toneladas
Quantidade de RSD coletado por mês			1350 toneladas
Custo total por tonelada/mês			R\$ 20,03

Fonte: Levantamento SOSP/2004

TABELA 16. Custo Total Anual da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares no município de Jaboticabal - SP

Pessoal e Reflexos	Total Operacional¹	Capital²	Custo Total Anual
R\$ 626.574,00	R\$ 102.975,37	R\$ 149.387,50	R\$ 878.936,87

Fonte: Levantamento SOSP (novembro/2004)

¹ Equipamentos, manutenção, combustível.

² Investimento, depreciação, seguros.

TABELA 17. Valores dos serviços de coleta e disposição dos RSD

Descrição	MÊS	ANO
Custo Total Serviço de Coleta (R\$)	73.244,74	878.936,87
Custo Total Administrativo (R\$)	5.700,00	68.400,00
Custo Aterro Sanitário (R\$)¹	27.034,40	324.412,80
Custo Total de Coleta e Disposição (R\$)	105.979,14	1.271.749,67
Número Domicílio Tributados² (Nº)	17.660	17.660
Valor por Domicílio (R\$)	6,0	72,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Jaboticabal – 2004

¹ Aterro Sanitário - O aterro sanitário é constituído de 4 células, em trincheiras, escavadas a uma profundidade média de 6 metros, representando uma vida útil de aproximadamente 10 anos, consideradas as atuais taxas de geração de resíduos.

² Excetuando os domicílios isentos - Lei Complementar nº 32, de 09 de setembro de 1997 e Decreto nº 3.561, de 30 de setembro de 1997

Analisando a quantidade de domicílios urbanos no município e os valores atribuídos nos custos dos serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos domiciliares (Tabela 17) verifica-se um custo médio anual por domicílio na ordem de R\$ 72,00 (setenta e dois reais). Além disso, o Custo Total de Coleta e Disposição (RSD) representa 2% (dois por cento) do valor² do orçamento municipal aprovado no ano de 2004.

² O valor do orçamento municipal aprovado foi de R\$ 60.713.000,00 (Secretaria de Finanças – 2004).

4.3. Caracterização Geral dos Bairros

A caracterização e diferenciação do perfil geral de cada bairro foram feitas, por meio da análise descritiva de dados dos bairros selecionados e pelo processamento de técnicas de análise multivariada, utilizando de variáveis: sócio-econômicas, geração de resíduos sólidos domiciliares e o consumo de água.

4.3.1. Perfil Sócio-Econômico

Como já mencionado anteriormente, foram selecionados, no presente trabalho, três bairros do município: Nova Jaboticabal (A), Aparecida (B) e Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães - CDHU (C), por meio de uma listagem da Prefeitura classificando cada bairro, segundo os padrões de construção residencial-urbana.

A partir da escolha destes, foi aplicado, igualmente, um questionário em residências de cada bairro, escolhidas aleatoriamente, onde obtivemos os seguintes resultados:

QUADRO 2. Dados Sócio-Econômicos de domicílios urbanos - bairro Nova Jaboticabal - município de Jaboticabal –SP.

IDENTIF	SÓCIO-ECONÔMICO				
	CASAS	Nº RESIDENTES	RENDA FAMILIAR	PADRÃO IMOBILIÁRIO	IPTU/MÉDIA (R\$)
NJ01		2	3,00	3,00	802,80
NJ02		3	3,00	4,00	1515,70
NJ03		6	3,00	3,00	429,88
NJ04		4	3,00	4,00	389,05
NJ05		2	3,00	4,00	529,97
NJ06		5	3,00	3,00	509,70
NJ07		3	3,00	3,00	678,97
NJ08		3	3,00	3,00	729,75
NJ09		5	3,00	4,00	659,33
NJ10		5	3,00	4,00	1310,86
MÉDIA		3,80	3,00	3,50	755,60

Fonte: Dados da pesquisa/2004

No bairro A, observou-se uma padronização no que diz respeito a renda a familiar, sendo que 100% das residências analisadas apresentam renda superior a 10 (dez) salários mínimos e padrão imobiliário superior a médio. A densidade média populacional dos domicílios entrevistados está reduzida a 3,8 moradores.

QUADRO 3. Dados Sócio-Econômicos de domicílios urbanos - bairro Aparecida - município de Jaboticabal - SP.

IDENTIF	SÓCIO-ECONÔMICO				
	CASAS	Nº RESIDENTES	RENDA FAMILIAR	PADRÃO IMOBILIÁRIO	IPTU/MÉDIA (R\$)
AP01		4	3,00	3,00	554,29
AP02		2	2,00	3,00	667,84
AP03		4	2,00	3,00	561,24
AP04		2	1,00	2,00	258,71
AP05		2	2,00	3,00	531,05
AP06		2	3,00	3,00	661,63
AP07		4	2,00	3,00	453,80
AP08		5	3,00	3,00	291,44
AP09		5	3,00	4,00	1206,77
AP10		4	1,00	2,00	310,16
AP11		2	1,00	2,00	320,20
AP12		2	2,00	2,00	212,15
AP13		5	1,00	3,00	509,08
AP14		4	3,00	4,00	224,25
MÉDIA		3,36	2,07	2,85	483,04

Fonte: Dados da pesquisa/2004

Com relação ao bairro B, a renda familiar mostrou-se heterogênea, estando as residências distribuídas em: 35,7 % superior a 10 (dez) salários mínimos, 35,7 % entre 5 (cinco) e 10 (dez) salários mínimos e 28,6% das residências com renda inferior a 5 (cinco) salários mínimos. Em relação ao padrão imobiliário, também notou-se uma heterogeneidade nas casas abordadas, sendo 14,3% classificadas com padrão superior a médio, 57,1% padrão médio e 28,6% médio-baixo. Os domicílios selecionados deste bairro apresentam uma densidade média de 3,36 moradores por domicílio.

QUADRO 4. Dados Sócio-Econômicos de domicílios urbanos - bairro CDHU - município de Jaboticabal – SP.

IDENTIF	SÓCIO-ECONÔMICO				
	CASAS	Nº RESIDENTES	RENDA FAMILIAR	PADRÃO IMOBILIÁRIO	IPTU/MÉDIA (R\$)
CD01		7	1,00	1,00	219,01
CD02		4	1,00	1,00	207,37
CD03		3	1,00	1,00	135,75
CD04		3	1,00	1,00	0,00*
CD05		4	1,00	1,00	0,00*
CD06		4	1,00	1,00	0,00*
CD07		2	1,00	2,00	0,00*
CD08		4	1,00	1,00	0,00*
CD09		4	1,00	1,00	115,72
CD10		2	1,00	1,00	119,13
CD11		3	1,00	1,00	0,00*
CD12		5	1,00	1,00	114,95
MÉDIA		3,75	1,00	1,08	76,00

* Domicílios isentos

Fonte: Dados da pesquisa/2004

O Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães - CDHU, classificado como C, apresentou-se bem homogêneo em relação a renda familiar, pois 100% dos domicílios pesquisados detém de renda inferior a 5 (cinco) salários mínimos. O padrão imobiliário não difere muito da questão acima, sendo que 91,6% das residências foram classificadas como padrão baixo. Um outro dado interessante é que este bairro é considerado um dos maiores em densidade do município, sendo sua amostra figurada em 4,4 moradores por domicílio (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1996), embora a média das casas selecionadas tenha sido um pouco inferior, 3,75 pessoas por imóvel, a apresentada pelo IBGE.

Quanto ao perfil sócio-econômico dos bairros percebeu-se uma diferenciação grande em relação a renda familiar e o padrão imobiliário, sendo o bairro Nova Jaboticabal superior aos outros bairros. Isso também se deu no caso

do valor médio pago pelo IPTU nas residências pesquisadas, sendo R\$ 755,60 (bairro Nova Jaboticabal), contra R\$ 483,04 (bairro Aparecida) e R\$ 76,00 (Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães).

4.3.2. Resultados da Pesagem dos RSD

Após obtidos os dados citados acima, visou-se enquadrar dentro de classes sócio-econômicos distintas, as três faixas de renda detectadas na pesquisa que foram denominadas de Classes 1 (de 0 á 5 salários mínimos), 2 (de 5 á 10 salários mínimos) e 3 (mais de 10 salários) e correlacioná-las a geração de resíduos das residências.

A média dos resultados das pesagens das amostras de cada bairro podem ser observados abaixo:

A) Bairro Nova Jaboticabal

TABELA 18 - Pesagem das amostras no bairro Nova Jaboticabal - Agosto/Setembro.

IDENTIF	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (MÉDIA)						TOTAL
	ORGÂNICO	INSERVÍV	PAPEL	METAL	VIDRO	PLÁSTICO	
NJ01	9,80	0,70	1,10	0,35	0,30	0,50	12,75
NJ02	9,40	0,30	1,10	0,20	0,20	0,70	11,90
NJ03	9,60	6,80	2,30	0,75	1,80	1,20	22,45
NJ04	4,50	0,80	1,10	0,50	0,40	0,70	8,00
NJ05	10,20	0,80	0,40	0,20	-	0,80	12,40
NJ06	6,30	0,40	0,90	0,40	-	0,90	8,90
NJ07	8,60	2,70	1,20	0,30	0,40	0,70	13,90
NJ08	4,10	0,80	1,40	0,20	1,40	1,10	9,00
NJ09	17,60	3,80	1,30	0,50	0,40	0,90	24,50
NJ10	13,10	1,50	1,40	0,70	-	1,10	17,80
MÉDIA	9,32	1,86	1,22	0,41	0,49	0,86	14,16

Fonte: Dados da pesquisa/2004

Em relação a paisagem construída no bairro (A), pode-se caracterizá-lo como classe superior a médio (Figura 05), tendo como renda "per capita" a Classe 3, sendo que os resíduos domiciliares pesados apresentaram-se distribuídos: 65,8% resíduo orgânico e 34,2% resíduo inorgânico (aqui considerados como: recicláveis 21,0% e inservíveis 13,2%).

Quanto aos resíduos recicláveis notou-se o seguinte percentual: papel (40,9%), plástico (28,8%), metal/alumínio (13,8%) e vidro (16,5%).

Foram encontradas particularidades em alguns dos domicílios selecionados, como nos casos das residências **NJ03** e **NJ09** que pesaram valor superior a (3,0 kg) do resíduo inservível, podendo esse ser explicado pelo fato de nas duas residências existirem crianças que ainda usam fraldas, aumentando assim o peso desse resíduo.



Figura 05 - Fotos: padrão imobiliário - bairro Nova Jaboticabal (A)

B) Bairro Aparecida

TABELA 19 - Pesagem das Amostras no Bairro Aparecida - Agosto/Setembro.

IDENTIF	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (MÉDIA)						
	CASAS	ORGÂNICO	INSERVÍV	PAPEL	METAL	VIDRO	PLÁSTIC
AP01	11,80	0,60	0,60	0,15	-	0,50	13,65
AP02	2,40	0,38	1,50	0,18	0,20	0,55	5,21
AP03	11,00	0,55	0,65	0,33	0,50	0,45	13,48
AP04	7,20	0,48	0,35	-	-	0,80	8,83
AP05	0,00	1,20	0,85	0,03	0,73	0,55	3,36
AP06	13,35	0,55	1,05	0,30	0,70	1,10	17,05
AP07	4,50	0,53	0,33	0,05	-	0,63	6,04
AP08	4,50	0,90	0,55	0,18	-	0,63	6,76
AP09	0,00	1,10	1,20	0,35	0,90	0,75	4,30
AP10	5,35	0,60	0,60	-	-	1,00	7,55
AP11	1,10	0,55	1,00	-	-	1,05	3,70
AP12	9,70	0,65	0,65	0,15	0,60	1,05	12,80
AP13	19,00	1,65	1,90	0,10	0,50	1,90	25,05
AP14	5,85	0,60	0,75	0,65	-	1,15	9,00
MÉDIA	6,84	0,74	0,85	0,18	0,30	0,86	9,77

Fonte: Dados da pesquisa/2004

O Bairro Aparecida (B) apresenta um padrão médio de construção e a renda “per capita” atinge os patamares das classes 1, 2 e 3 (Figura 06). A coleta de resíduos apresentou a seguinte distribuição: 70,0% resíduo orgânico e 30,0% resíduo inorgânico (aqui considerados como: recicláveis 22,4% e inservíveis 7,6%).

Observou-se que na geração de resíduos recicláveis desse bairro o papel (38,8%) e o plástico (39,3%) tiveram maior expressividade se relacionados ao metal/alumínio (8,20%) e vidro (13,7%).

Nas residências **AP05** e **AP09** foi encontrada uma particularidade interessante, sendo essa a separação dos resíduos orgânicos para ser entregue ao "lavageiro".



Figura 06 - Fotos: padrão imobiliário - bairro Aparecida (B)

C) Bairro CDHU

TABELA 20 - Pesagem Das Amostras No Bairro CDHU - Novembro/Dezembro.

IDENTIF.	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (MÉDIA)						TOTAL	
	CASAS	ORGÂNICO	INSERVÍVEL	PAPEL	METAL	VIDRO		PLÁSTICO
CD01		4,95	0,60	1,15	0,35	0,35	0,80	8,20
CD02		7,80	0,65	0,80	0,10	0,30	1,20	10,85
CD03		4,30	0,90	0,45	0,30	-	0,85	6,80
CD04		6,40	0,50	0,45	0,20	-	0,45	8,00
CD05		11,35	0,95	1,10	0,30	0,10	1,70	15,50
CD06		12,95	0,75	0,75	-	-	1,00	15,45
CD07		3,10	0,60	0,70	-	-	0,50	4,90
CD08		8,80	0,65	0,80	-	-	0,70	10,95
CD09		3,75	0,70	0,75	0,10	-	1,20	6,50
CD10		8,60	0,60	0,35	-	-	0,85	10,40
CD11		14,80	0,90	0,95	0,10	-	1,25	18,00
CD12		10,50	0,80	0,80	-	-	0,80	12,60
MÉDIA		8,10	0,72	0,75	0,12	0,06	0,94	10,68

Fonte: Dados da pesquisa/2004

O bairro "C", Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães – CDHU, apresenta um padrão popular de construção (Figura 07), em que a renda "per

capta" é inferior a 5 salários mínimos, Classe 1, e os resíduos domiciliares apresentaram a seguinte distribuição: 75,8% resíduo orgânico e 24,2% resíduo inorgânico (aqui considerados como: recicláveis 17,5%, e inservíveis 6,7%).

Notou-se que na geração de resíduos recicláveis desse bairro o plástico (40,2%), teve um grau de expressividade significativo se relacionado ao papel (39,3%), o metal/alumínio (6,4%) e vidro (3,2%).

Analisando a média geral de resíduos gerados nos domicílios dos bairros selecionados observou-se que no bairro Nova Jaboticabal a produção de resíduos orgânicos (65,8%) ficou abaixo quando relacionado aos outros bairros 70,0% (Aparecida) e 75,8% (Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães), mas superior quanto aos inorgânicos (34,2%) contra (30%) bairro Aparecida e (24,2%) Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães, desta maneira, percebeu-se que o padrão de consumo de resíduos está diretamente ligado a renda "*per capita*" de cada bairro analisado.

Percebeu-se um outro fator expressivo com relação a renda, o mesmo diz respeito a dois tipos de resíduos recicláveis apresentados na coleta, sendo um o metal/alumínio e o outro o vidro.

Observou-se uma escala percentual diferenciada para cada um dos bairros analisados, sendo o resíduo metal/alumínio distribuído: (13,8%) bairro Nova Jaboticabal, (8,20%) bairro Aparecida e (6,4%) Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães. Quanto ao resíduo vidro (16,5%) bairro Nova Jaboticabal, (13,7%) bairro Aparecida e (3,2%) Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães.

Dessa maneira, pensou-se que na correlação entre renda e tipos de resíduos consumidos.



Figura 07 - Fotos: padrão imobiliário - Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães (C)

4.3.3. Consumo de Água

Em relação ao consumo de água dos bairros selecionados (Tabela 19) o que observou-se é que existe uma relação significativa se compararmos os dados apresentados nos bairros selecionados e principalmente, se correlacionarmos os mesmos ao padrão sócio-econômico e a geração de resíduos sólidos domiciliares.

TABELA 21. Água: média consumo bairros.

IDENTIF.	CONSUMO DE ÁGUA (MÉDIA/ANUAL)		
CASAS	ÁGUA (M³)/2003	ÁGUA (M³)/2004	ÁGUA (MÉDIA/CASAS)
NJ01	34,00	39,00	36,50
NJ02	42,00	33,00	37,50
NJ03	35,00	37,00	36,00
NJ04	64,00	74,00	69,00
NJ05	38,00	30,00	34,00
NJ06	29,00	26,00	27,50
NJ07	42,00	40,00	41,00
NJ08	23,00	47,00	35,00
NJ09	35,00	52,00	43,50
NJ10	37,00	44,00	40,50
TOTAL	37,90	42,20	40,05
IDENTIF.	CONSUMO DE ÁGUA (MÉDIA/ANUAL)		
CASAS	ÁGUA (M³)/2003 M/A	ÁGUA (M³)/2004 M/A	ÁGUA (MÉDIA/CASAS)
AP01	38,00	38,00	38,00
AP02	27,00	20,00	23,50
AP03	32,00	27,00	29,50
AP04	12,00	13,00	12,50
AP05	17,00	14,00	15,50
AP06	17,00	27,00	22,00
AP07	20,00	20,00	20,00
AP08	25,00	33,00	29,00
AP09	49,00	53,00	51,00
AP10	27,00	22,00	24,50
AP11	23,00	26,00	24,50
AP12	18,00	38,00	28,00
AP13	34,00	33,00	33,50
AP14	32,00	26,00	29,00
TOTAL	26,50	27,85	27,17
IDENTIF.	CONSUMO DE ÁGUA (MÉDIA/ANUAL)		
CASAS	ÁGUA (M³)/2003 M/A	ÁGUA (M³)/2004 M/A	ÁGUA (MÉDIA/CASAS)
CD01	23,00	26,00	24,50
CD02	36,00	35,00	35,50
CD03	9,00	12,00	10,50
CD04	6,00	11,00	8,50
CD05	16,00	12,00	14,00
CD06	21,00	16,00	18,50
CD07	5,00	5,00	5,00
CD08	10,00	8,00	9,00
CD09	26,00	22,00	24,00
CD10	23,00	24,00	23,50
CD11	22,00	20,00	21,00
CD12	5,00	4,00	4,50
TOTAL	16,83	16,25	16,54

Comparando o consumo médio de água nas residências pesquisadas, com o perfil sócio-econômico e a geração de resíduos sólidos domiciliares, percebeu-se que o padrão de geração de resíduos, a renda "*per capita*" de cada bairro e o consumo médio de água: 40,05 m³/Água (bairro Nova Jaboticabal), 27,17 m³/Água (bairro Aparecida) e 16,54 m³/Água (Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães), estão diretamente correlacionados.

Depois de caracterizar o serviço de coleta dos resíduos domiciliares, traçar o perfil geral dos bairros, correlacionaremos e analisaremos os mesmos, juntos as variáveis selecionadas, permitindo assim a análise estatística para elaboração de um modelo exploratório de tributação.

4.4. Definição das variáveis para análise estatística

São apresentadas a seguir as variáveis utilizadas para caracterização e diferenciação dos bairros, de maneira que contribua na abordagem da questão tributária.

As variáveis estudadas são apresentadas pelo conjunto de aspectos sócio-econômicos, consumo de água e geração de resíduos sólidos domiciliares, sendo estes:

- **RES** (Número de residentes) -escolhido em função de interferir em todos os conjuntos;

- **REN_FAM** (Renda Familiar) - está diretamente ligado ao poder de consumo e geração;
- **PAD_IMO** (Padrão Imobiliário) - outro aspecto sócio-econômico relevante quanto ao poder de compra;
- **IPTU** (Imposto Predial Territorial Urbano) - ligado não só a questão sócio-econômica, mas a maneira de tributação dos municípios;
- **AREA** (Área do Imóvel) - relação com padrão imobiliário;
- **CONS_AGUA** (Consumo de Água) - buscou-se correlacioná-la com as variáveis citadas acima;
- **ORGA** (Resíduo Orgânico) - ligado a geração de resíduos nos domicílios;
- **INORGA** (Resíduo Inorgânico) - também ligado a geração de resíduos nos domicílios;
- **RTOT** (Resíduo Total) - a junção dos tipos de resíduos atrelado ao poder sócio-econômico e a geração de resíduos.

Em que pese considerarmos o número reduzido que se apresentam, verificamos a importância que apresentam sobre a temática estudada.

4.4.1. Análise de Componentes Principais

A análise de componentes principais (ACP) é aplicada para redimensionar o espaço inicial de variáveis num outro menor, conservando o máximo possível da variabilidade expressa nas variáveis originais. Além disso, serve para fornecer um visão privilegiada do conjunto de dados.

A análise dos componentes principais pode ser entendida como um método de transformação das variáveis originais em novas variáveis correlacionadas ou não correlacionadas. Baseando-se nesse aspecto, a referida análise foi usada para o julgamento da importância das variáveis sócio-econômicas, consumo de água e geração de resíduos, sendo consideradas importantes estatisticamente as variáveis que apresentaram maior correlação (MOITA NETO & MOITA, 1998).

Foram utilizadas 9 variáveis, sendo 5 a partir de dados sócio-econômicos conforme mostra a Tabela 22, e três relacionadas aos aspectos de produção e geração de resíduos, no entanto, a variável, produção total de resíduos não apresentou grau de significância, fazendo com que optássemos pela sua retirada do modelo, permanecendo as variáveis Resíduo Orgânico e Inorgânico.

TABELA 22. Variáveis: componentes principais.

VARIAVEIS	CP1	CP2
RES	0,312845	0,713252
REN_FAM	0,900659	-0,138485
PAD_IMO	0,894546	-0,040361
IPTU	0,866882	-0,253523
AREA	0,835726	-0,327646
CONS_AGUA	0,850012	0,121310
ORGA	0,089284	0,484756
INORGA	0,447626	0,636458

Aplicado o modelo verificou-se que as variáveis mais expressivas (CP1) estão ligadas aos padrões sócio-econômicos dos domicílios, o que permite determinar sua capacidade na determinação de grupos homogêneos. Destaca-se

ainda que, face ao pequeno conjunto de variáveis, o modelo não resultou em significativa redução de componentes principais, o que determinou a realização de análise discriminante, como será apontado a seguir.

4.4.2. Análise de Agrupamento

A análise de agrupamento, ou análise de CLUSTER, é uma técnica multivariada cujo principal propósito é a identificação de entidades similares nas características que elas possuem (MANLY, 1986). O resultado da análise de agrupamento pode contribuir para encontrar-se um esquema de classificação.

No presente trabalho, está análise visou dividir o grupo original em outros grupos, segundo critério de similaridade de maneira que aqueles pertencentes a um mesmo grupo fossem similares com respeito às características sócio-econômicas, consumo de água e geração de resíduos, demonstrando as proximidades dentro de cada grupo.

O agrupamento dos domicílios pelo conjunto das variáveis representativas foi executado com o software Statistica 6.0 desenvolvido pela STATSOFT, INC (2004), por meio do procedimento de CLUSTER, que forneceu o agrupamento dos domicílios, subdividindo-os em 3 grupos.

A técnica de análise de agrupamento dividiu os domicílios em três grupos de acordo com a similaridade de desempenho das variáveis utilizadas, de modo que aqueles domicílios que apresentaram desempenhos próximos ficaram no mesmo grupo. Com isso, obtém-se a perspectiva simplificada dos domicílios

agrupando-os e, posteriormente analisando-os. Como a ênfase da presente análise é a junção de dados por agrupamento, foi utilizada a medida de distâncias euclidianas.

A análise de agrupamento (Figura 08) permitiu separar os domicílios em 3 grupos. O grupo da esquerda (**G1**) formado, principalmente, por residências do Conjunto Habitacional "Ulisses Guimarães" (CDHU), mostrou-se homogêneo e ao mesmo tempo distinto, quando comparado com o grupo da direita (**G3**) caracterizado, em maior grau, por domicílios da Nova Jaboticabal (NJ). Observa-se o (**G2**), no centro, bastante heterogêneo, sendo o mesmo o bairro Aparecida (AP).

Além disso, nota-se que o CP1 agrega maior grau de variância explicativa dos componentes (51,13%) e a CP2 o menor (16,95%). Assim, esses dois fatores conseguem reter 68,08% da variabilidade existente nas variáveis originais.

As mesmas variáveis utilizadas para análise euclidiana permitiram a construção do Dendrograma (Figura 09), que revela o agrupamento dos indivíduos selecionados.

A Figura 09 representa o resultado da análise de agrupamento. Por meio, do dendrograma e do conhecimento prévio sobre a estrutura de dados, fez-se a determinação da distância de corte para definição da formação dos grupos. A divisão evidenciou três grupos, conforme mostra a reta tracejada na figura citada.

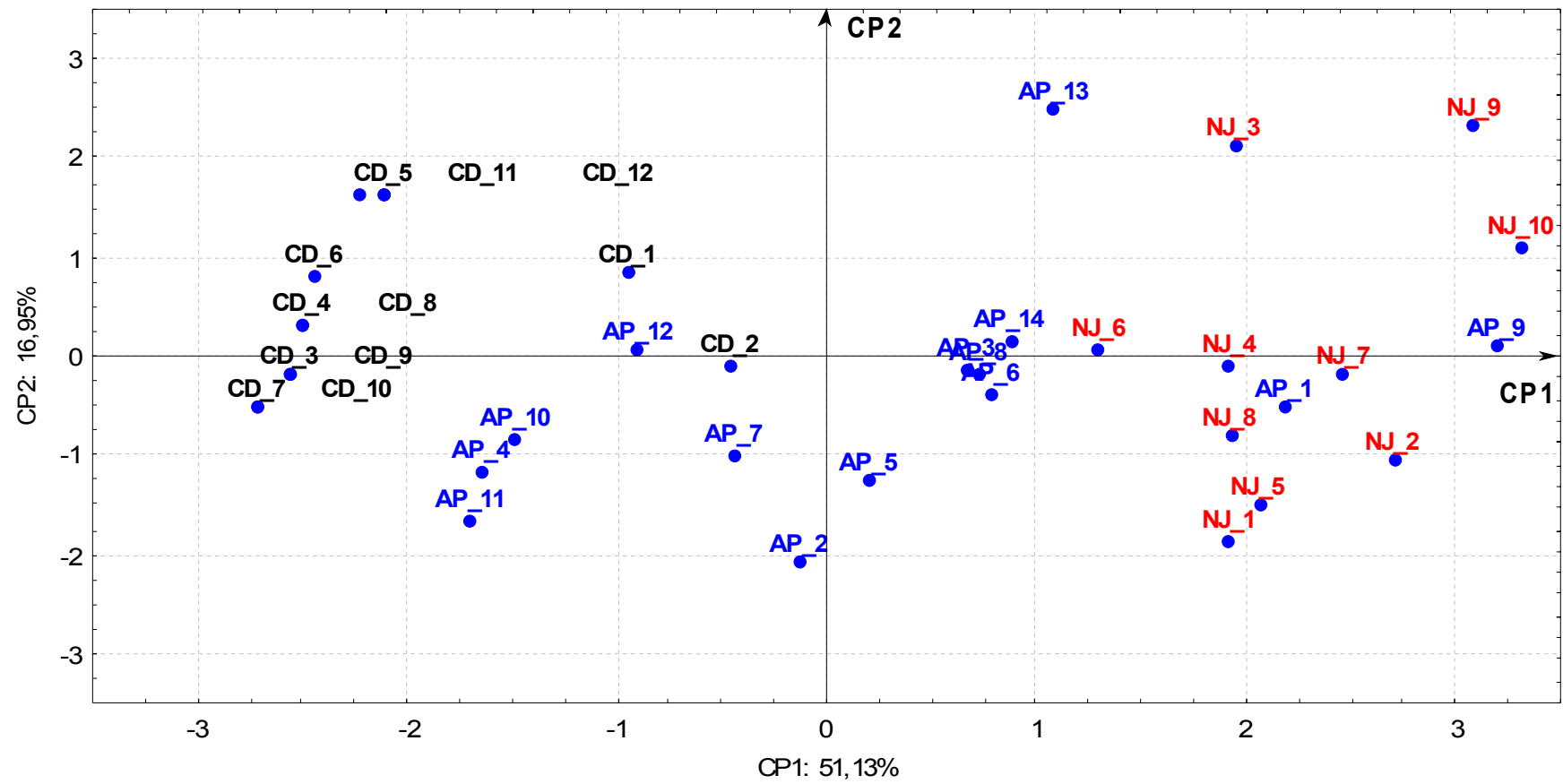


Figura 08. Distâncias euclidianas dos domicílios

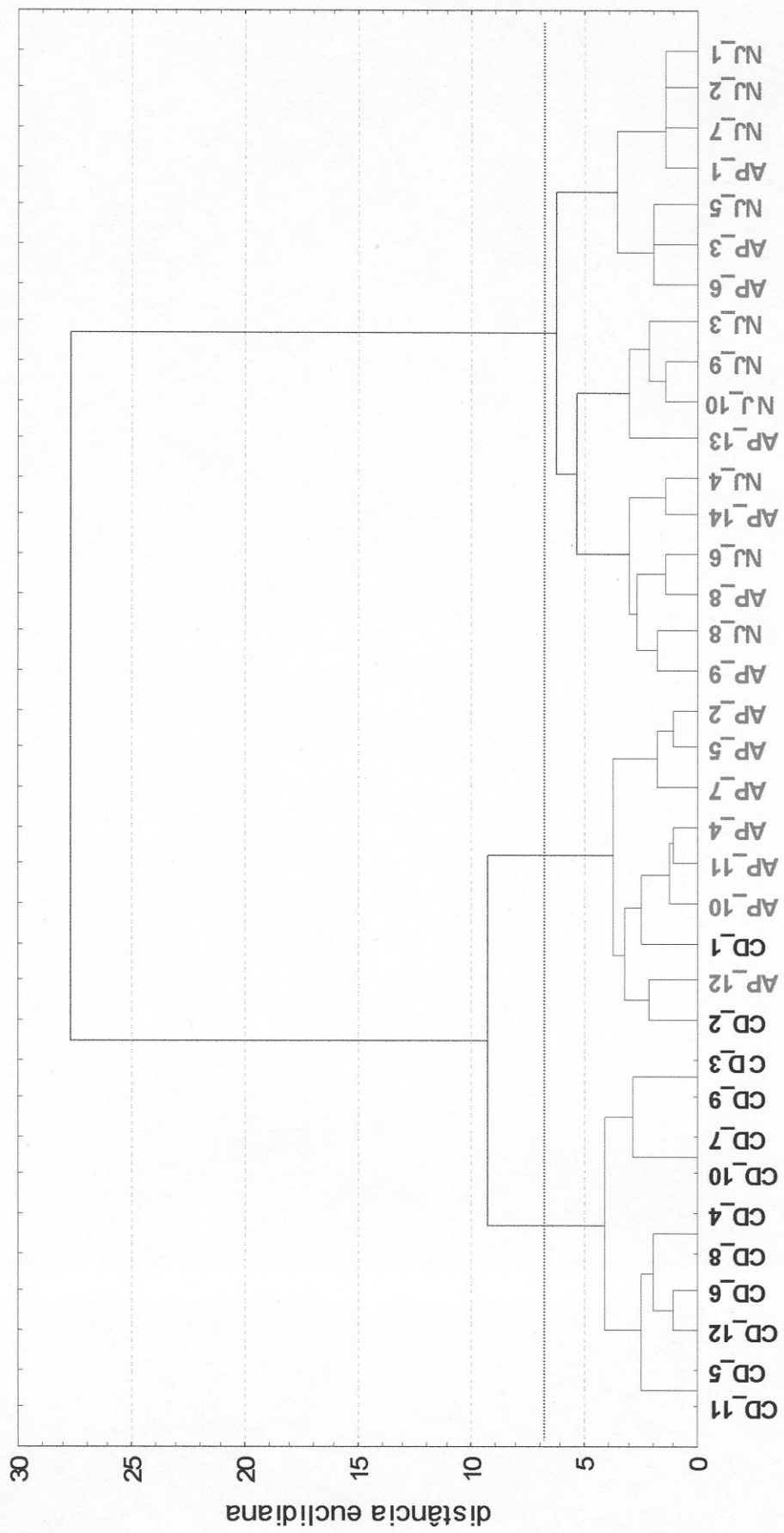


Figura 09. Dendrograma - agrupamento dos indivíduos (CLUSTER)

Os domicílios do grupo 1 se agruparam por possuírem similaridades nos nas variáveis renda familiar, padrão imobiliário, IPTU, área do imóvel e consumo de água, mostrando-se homogêneos nesses aspectos.

Já os domicílios do grupo 02, tendo como bairro principal a Aparecida foi caracterizado como padrão mediano, pois seu comportamento heterogêneo, ao mesmo tempo que comporta essa característica, que será posteriormente melhor identificada na análise discriminante, interfere nos outros dois grupos.

No grupo 3, tendo como bairro principal a Nova Jaboticabal, também mostrou-se homogêneo e, ao mesmo tempo distinto do grupo 01, pois as variáveis sócio-econômicas e consumo de água apresentam valores superiores as demais (Tabela 23).

TABELA 23. Valores médios das variáveis dos grupos e dos domicílios de cauda e cabeça de acordo como Dendrograma

VARIÁVEIS	GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3		
	Cauda	Média	Cabeça	Cauda	Média	Cabeça	Cauda	Média	Cabeça
REN_FAM	1	1	1	1	1,4	2	3	2,82	3
PAD_IMO	1	1	1	1	1,3	2	3	2,53	2
IPTU	Isento	48,55	115,72	207,37	353,36	667,84	1206,77	637,14	802,80
AREA	65	67,25	67,64	121,59	135,48	194,62	387,52	216,07	261,68
CONS_AGUA	21	13,85	24	35,5	23,16	23,5	51	37,17	36,5

A composição dos grupos e seu desdobramento - cauda, média e cabeça – com base no desempenho individual dos domicílios, permitem, por sua vez, a composição de mais três níveis de classificação. A formação de subgrupos

tende a produzir um processo tributário mais justo face as diferenças entre os mesmos.

4.4.3. Análise Fatorial

A análise fatorial é uma técnica que procura resolver o problema das inter-relações e correlações entre um grande número de variáveis, apresentadas através de fatores. Dessa forma, é possível juntar-se um maior número de variáveis, representando um conceito mais geral, ou seja, permite extrair-se um número de fatores que são combinações lineares das variáveis originais. A análise fatorial determina as relações quantitativas entre as variáveis, de modo a associar aquelas com padrão semelhante ao efeito de um causal e específico (JOHNSON & WICHERN, 1982).

A justificativa para partir-se a análise fatorial e não das variáveis originais é que este procedimento pode funcionar como um "filtro" da informação bruta, conservando-se apenas aquilo de mais importante em sua estrutura.

A análise fatorial foi realizada com base nos dados de cada grupo de domicílios, resultantes da análise de agrupamento de cada bairro, com o objetivo de selecionarem-se as variáveis (Tabela 22) e extraírem-se os fatores que refletiam as características para elaboração de um modelo que facilitasse o processo de tributação.

A análise fatorial por meio do método das componentes principais gerou 5 variáveis significativas para o fator 1 e 2.

De acordo com a Tabela 22, na ordem de maior carga, o fator 1 (**CP1**) possui correlação positiva com : Renda Familiar, Padrão do Imóvel, IPTU, Área do Imóvel, Consumo de Água, enquanto o fator 2 (**CP2**) apresentou correlação em: Número de Residentes e Resíduo Inorgânico.

4.4.4. Análise Discriminante

A análise discriminante é a técnica de dependência multivariada aplicada quando a variável dependente é categórica (nominal ou não métrica) e as variáveis independentes são métricas. Por exemplo, queremos distinguir entre risco de crédito alto e baixo. Se tivéssemos uma medida métrica de risco de crédito, poderíamos utilizar uma análise de regressão multivariada o que não é o caso pois somente podemos saber se uma pessoa se encontra numa categoria de risco ou não. Esta é uma medida do tipo categórica (variável dependente) na qual se pode aplicar análise discriminante. Quando se tem duas classificações a técnica é conhecida como *Análise Discriminante de dois grupos* e quando se tem três ou mais classificações a técnica é conhecida como *Análise Discriminante de dois ou mais grupos* (HAIR et al., 1998).

Após a definição dos grupos, são coletados dados individuais dos elementos de cada grupo. A análise discriminante procura estimar a combinação linear das características individuais de cada elemento que melhor discrimina entre os grupos pré-estabelecidos.

Em decorrência do pequeno grupo de variáveis e o resultado nas análise de componentes principais aplicou-se à base de dados a análise discriminante permitindo verificar que das 9 variáveis selecionadas, duas variáveis apresentaram-se de forma significativa gerando a Tabela 24.

TABELA 24. Modelo exploratório para base de cálculo.

Variáveis	NJ	AP	CD
REN_FAM	9,1341	5,8246	2,84613
IPTU	11,6304	10,9009	5,05874
Constante	-31,2646	-20,6033	-5,47261

As variáveis Renda Familiar (REN_FAM) e Valor do IPTU (IPTU) se consubstanciaram nas mais importantes na determinação dos grupos (Tabela 25). A redução destas variáveis constituem grupos muito próximos aos elaborados na análise de agrupamento de componentes principais.

Como já citado, duas variáveis identificaram-se como significativas, sendo a Renda Familiar e o IPTU. Isso facilita no processo de tributação, pois as mesmas podem auxiliar na base de cálculo do município, por meio de um modelo exploratório.

TABELA 25. Identificação dos grupos.

	% correto	NJ	AP	CD
NJ	100,00	10	0	0
AP	42,86	5	6	3
CD	100,00	0	0	12
Total	77,78	15	6	15

A análise discriminante permitiu ainda a elaboração de funções de tributação aplicáveis a cada grupo e ou o bairro do município de Jaboticabal.

Neste aspecto de um lado se concebe a classificação hierárquica dos bairros do município, de outro a identificação de similaridade de determinado domicílio frente a esta classificação.

Significa dizer que com os valores declaratórios de IPTU e Renda Familiar aplicados aos modelos consegue-se identificar a que grupo pertence o domicílio analisado, podendo, em maior nível de detalhe ajustar-se funções aos subgrupos, cauda, média e cabeça, conforme as funções abaixo descritas.

Modelos de funções para os bairros analisados

- 1. bairro NJ = 9,1341 * (renda familiar) + 11,6304 * (IPTU) - 31,2646**
- 2. bairro AP = 5,8246 * (renda familiar) + 10,9009 * (IPTU) - 20,6033**
- 3. bairro CDHU = 2,8461 * (renda familiar) + 5,0587 * (IPTU) - 5,4726**

Na Tabela 26 foram aplicadas as funções 1,2 e 3 para os bairros NJ, AP e CD, respectivamente utilizando as classes de renda familiar, conforme descrita na metodologia e, classes de IPTU segundo os dados da Prefeitura Municipal.

TABELA 26. Coeficiente de Tributação.

CASAS	COEFICIENTE	CASAS	COEFICIENTE	CASAS	COEFICIENTE
NJ01	31,0289	AP01	29,5732	CD01	7,4909
NJ02	31,0289	AP02	23,7486	CD02	7,4909
NJ03	19,3985	AP03	23,7486	CD03	2,4322
NJ04	19,3985	AP04	7,0231	CD04	2,4322
NJ05	31,0289	AP05	23,7486	CD05	2,4322
NJ06	31,0289	AP06	29,5732	CD06	2,4322
NJ07	31,0289	AP07	12,8477	CD07	2,4322
NJ08	31,0289	AP08	18,6723	CD08	2,4322
NJ09	31,0289	AP09	29,5732	CD09	2,4322
NJ10	31,0289	AP10	7,0231	CD10	2,4322
NJM	28,7028	AP11	7,0231	CD11	2,4322
...	...	AP12	12,8477	CD12	2,4322
...	...	AP13	17,9240	CDM	3,2753
...	...	AP14	18,6723
...	...	APM	18,7141

* Cauda * Cabeça ... Vazio

O fato de os domicílios do bairro CD, em sua maioria serem isentos garantiu uma faixa ou grupo de tributação mais baixo e também um grupo intermediário.

A bairro AP apresenta um maior desvio padrão, oscilando as características dos domicílios entre CD e NJ, como já apontado.

Já o bairro NJ obteve uma caracterização de homogeneidade cabendo analisar casos particulares como os domicílios NJ03 e NJ04.

Significa dizer que para estabelecimento de um sistema de tributação os bairros do município de Jaboticabal poderiam ser classificados, em função das variáveis discriminantes, em 3 (três) classes, como apresentado na pesquisa, nos três bairros analisados ou, estabelecendo nova classificação, gerando intervalos entre os bairros segundo as variáveis Renda Familiar e valor do IPTU (Tabela 24).

Com tal metodologia, identifica-se os padrões de tributação aplicando-se os coeficientes apontados na função.

Desta forma, pode-se tributar por valores médios de Renda Familiar e IPTU do bairro, ou individualmente por domicílio substituindo os valores médios pelo valor do IPTU (Prefeitura Municipal) e da renda declarada pelo contribuinte.

Detectado o coeficiente, produto da função, identificado o número total de contribuintes e o valor a ser gerado para contrapartida anual das despesas relativas ao serviço de Coleta e Disposição dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), produz-se a distribuição segundo a fração de responsabilidade (zonal-bairros) ou individualmente a ser objeto de arrecadação tributária.

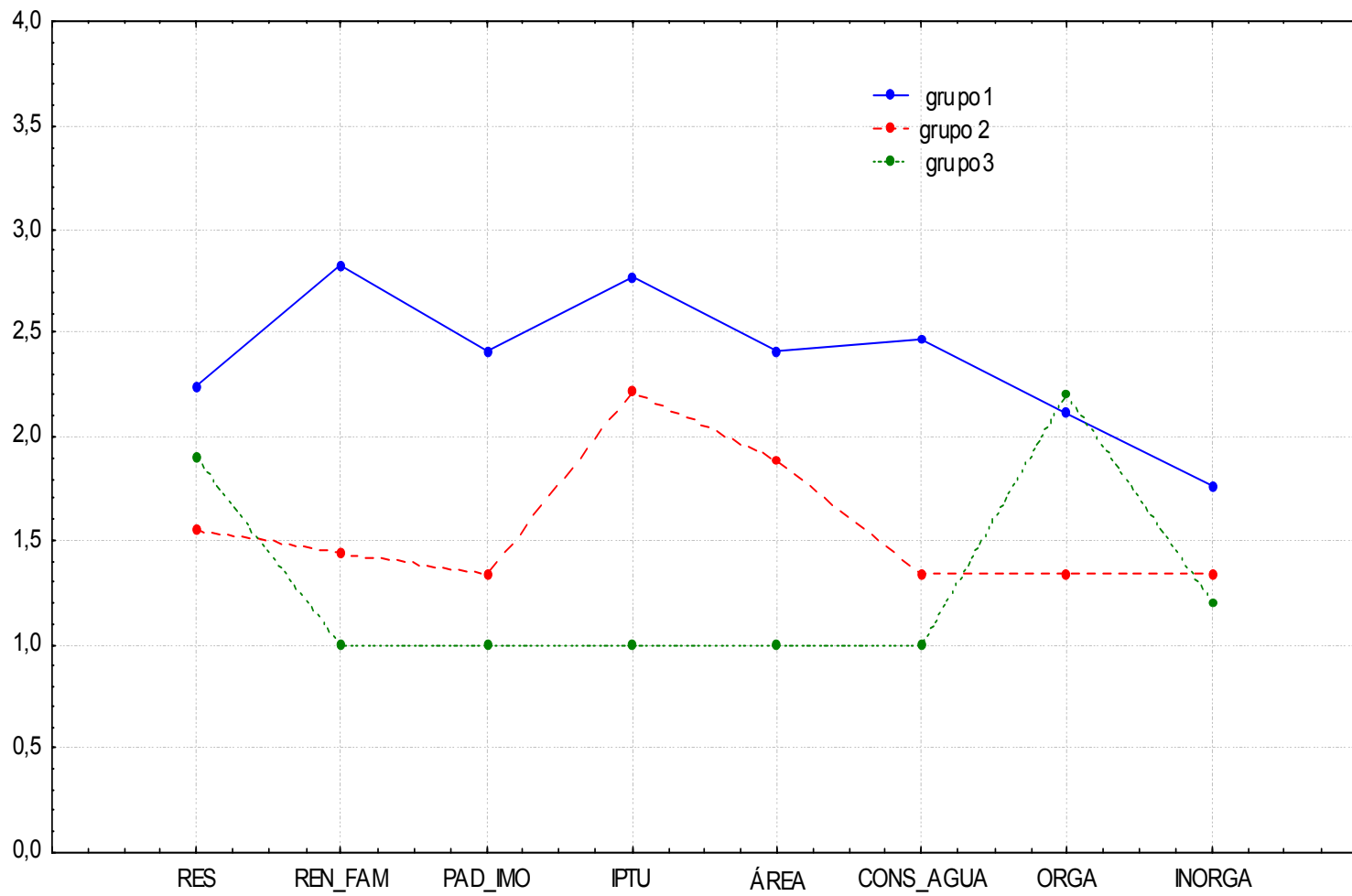


Figura 10. Variáveis: Análise de agrupamento (K-MEANS)

Diferentemente da análise de CLUSTER o agrupamento K-MEANS define os grupos por meio das variáveis e seus respectivos bairros e, não por suas similaridades.

O agrupamento dos bairros está subdividido em 3 grupos, sendo o grupo 1 (NJ), o grupo 2 (AP) e o grupo 3 (CD).

Assim como na análise descritiva quanto estatística, observa-se que o bairro do grupo 1 (NJ) mostrou-se homogêneo e, ao mesmo tempo distinto do grupo 03, pois as variáveis sócio-econômicas e consumo de água apresentam valores superiores aos demais grupos.

Já o bairro do grupo 02 (AP) foi caracterizado como padrão mediano, pois tem comportamento heterogêneo.

O bairro do grupo 3 (CD) possuem similaridades nas variáveis renda familiar, padrão imobiliário, IPTU, área do imóvel e consumo de água, mostrando-se homogêneos nesses aspectos. Uma particularidade observada na Figura 10, diz respeito a questão do Resíduo Orgânico, pois embora o bairro CD apresente-se com perfil sócio-econômico baixo, se comparado aos demais, o mesmo mostrou uma excessiva geração do mesmo, podendo isso estar associado a falta de conhecimento de alternativas para melhor utilização do resíduo orgânico.

Dessa maneira, há necessidade de elaboração de uma política educacional que auxiliasse as pessoas do bairro CD ou outros bairros com os mesmos padrões, quanto ao desperdício dos resíduos orgânicos, pois o bairro CD

apresentou um comportamento fora do padrão em relação a essa questão e aos demais bairros analisados.

5. CONCLUSÕES

Os resultados da caracterização das atividades relacionadas aos RSD em função do serviço total prestado pela administração municipal, junto a quantidade de domicílios urbanos no município e os valores atribuídos nos custos dos serviços de coleta e disposição, permitiu chegar ao custo médio anual por domicílio no valor de R\$ 72,00 (setenta e dois reais).

Em relação ao perfil sócio-econômico dos bairros percebeu-se uma diferenciação grande quanto a renda familiar e o padrão imobiliário dos bairros, sendo o bairro Nova Jaboticabal superior aos demais pesquisados. Isso também se deu no caso do valor médio pago pelo IPTU nos domicílios abordados, sendo R\$ 755,60 (bairro Nova Jaboticabal), contra R\$ 483,04 (bairro Aparecida) e R\$ 76,00 (Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães).

Percebeu-se um outro fator expressivo com relação a renda, o mesmo diz respeito a dois tipos de resíduos recicláveis apresentados na coleta, sendo um o metal/alumínio e o outro o vidro, mostrando que o perfil sócio-econômico está ligado aos tipos de resíduos gerados nas residências.

Comparando o consumo médio de água nas residências pesquisadas, com o perfil sócio-econômico e a geração de resíduos sólidos domiciliares, percebeu-se que o padrão de geração de resíduos, a renda "*per capita*" de cada bairro e o consumo médio de água: 40,05 m³/Água (bairro Nova Jaboticabal), 27,17 m³/Água (bairro Aparecida) e 16,54 m³/Água (Conjunto Habitacional Ulisses Guimarães), estão diretamente correlacionados.

Assim como a análise descritiva as técnicas de análise multivariada também apresentaram os domicílios agrupados em 3 grupos. O grupo 1 formado, principalmente, por residências do CDHU, mostrou-se homogêneo e ao mesmo tempo distinto, quando relacionado com o grupo 3 caracterizado, em maior grau, por domicílios da NJ. Observa-se o grupo 2 apresentou-se bastante heterogêneo, sendo o mesmo o bairro AP.

As análises estatísticas também pautaram-se na correlação entre as variáveis do perfil sócio-econômico, geração de resíduos e consumo de água. Embora cinco variáveis (Tabela 22) tenham se mostrado expressivas, observou-se que duas delas identificam-se como significativas, sendo a Renda Familiar e o IPTU. Isso facilita no processo de tributação, pois as mesmas podem auxiliar na base de cálculo do município, por meio de um modelo exploratório.

Esse modelo de tributação (exploratório), inicialmente, caracterizaria os indivíduos, por meio de valores identificados nas variáveis, Renda Familiar (dados IBGE) e IPTU (base declaratória dos domicílios). As mesmas podem ser utilizadas como ponderação criando assim uma base de cálculo e com isso essas informações seriam aplicadas nas funções geradas resultantes da identificação dos indivíduos quanto ao seu grupo de pertencimento para elaboração da tributação, sempre pensando numa distribuição eqüitativa para os residentes, segundo os critérios de capacidade sócio-econômica e geração de resíduos.

Assim sendo, o modelo exploratório conseguiu captar uma diferença sócio-econômica, consumo de água e geração de resíduos, não só visualmente, mas numericamente segundo os dados analisados.

Cabe destacar que o modelo exploratório apresentado é viável e pode ser correlacionado aos custos dos serviços prestados pela administração municipal, no que diz respeito aos resíduos sólidos domiciliares, pois a análise da geração dos resíduos acompanha o perfil sócio-econômico dos domicílios.

Neste sentido, o trabalho apresenta contribuição para o enfrentamento dos problemas oriundos da geração e da própria gestão dos RSD, pois permite verificar o perfil de geração segundo as diferenciações sociais dos habitantes, bem como apontar para aspectos relativos a necessidade política de uma educação ambiental, tendo em vista o problema da produção de resíduos orgânicos em um bairro de padrão monetário reduzido em relação aos demais.

Portanto, no âmbito da gestão, não pensar apenas o fator de composição de custos, mas sobretudo a busca de um mecanismo de tributação que reconheça a diferenciação social dos domicílios pautado-se por políticas tributárias mais justas e que façam frente aos custos do poder público municipal na implementação dos serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos domiciliares, além de estratégias como programa de coleta seletiva e educação ambiental que visem minimizar custos e tornar os cidadãos responsáveis por um problema que assola as estruturas urbanas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKER, F. V. O município e o meio ambiente na Constituição de 1988. **Revista de Direito Ambiental**. Editora Revista Tribunais, São Paulo, v.1, ano1, p. 96-99, 1996.

ACURIO, G; ROSSIN, A; TEIXEIRA, PF; ZEPEDA, F. **Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe**. [publicação on-line] 1998. Lima, Peru. Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud. Serie Ambiental nº 18. Disponível em < <http://www.cepis.org.pe> >.

AMORIM. M.C.C.T. **Ambiente urbano e qualidade de vida**. Presidente Prudente: FCT/Unesp, 2001. p. 20

ANDRADE, N. L. S. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos. **Revista de Direito Ambiental**. Editora Revista Tribunais, São Paulo, v.4, ano 1, p. 88-90, 1996.

ARAÚJO, C.C. (et. al.). Meio ambiente e sistema tributário: novas perspectivas. **Revista de Direito Ambiental**. Editora Senac São Paulo, São Paulo, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **Norma NBR 10.004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 1987. 63p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **Norma NBR ISO 14001:**

Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996. 14p.

ATALIBA, G. Sistema tributário na constituição de 1988. **Revista de Direito Tributário**, v. 13, n. 47, p. 142-155, 1989.

ATIBAIA. Lei Complementar nº 381 de 26 de dezembro de 2001. Das taxas da coleta de lixo. Código Tributário, Atibaia. 2001.

BARCIOTTE, M. L. **Coleta seletiva e minimização de resíduos sólidos urbanos: uma abordagem integradora**. São Paulo (SP); 1994. [Tese de Doutorado - Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP].

BERRÍOS, M. R. **O Lixo domiciliar**. 1996. 173f. Dissertação (Mestrado em Ciências da terra) - Instituto de Geografia e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos** . São Carlos: EESC/USP, 1999. 109 p.

BRAGA, F.S.; NÓBREGA, C.C.; HENRIQUES, V.M. Estudo da composição dos resíduos sólidos domiciliares em Vitória - ES. *Revista Limpeza Pública*, 55.ed., 2000.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da Republica Federativa do Brasil:** promulgada em 05 outubro de 1988. Brasília: Senado Federal,1998.

BRINGHENTI, J.R. Cobrança dos serviços de limpeza pública cm taxa agregada a conta de água: experiência do município de Colatina, ES. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Encontro Regional sobre gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (lixo):** modelos, políticas públicas, taxas e tarifas. Curitiba: ABES, 1998. p. s.n.

BRUSADIN, M. B. **Análise conceitual e de implementação da cobrança pelos serviços referentes aos resíduos sólidos urbanos.** São Carlos (SP); 2003. [Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia de Civil - Área de concentração em Engenharia Urbana], Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP.

CADERNOS JABOTICABAL SUSTENTÁVEL/ Bernardo Arantes do N. Teixeira... [et. al]. -- Jaboticabal: Artsigner Editores, 2003. 48 p.: il. (Conhecendo o município, n.2)

CARRAZZA, R. Curso de Direito Constitucional Tributário. 11.ed. São Paulo: Malheiros Ed., p.327, 1998..

COÊLHO, S.C.N. Comentários a Constituição de 1988: Sistema Tributário. 6.ed. Rio de Janeiro: Forense, 1995. 423 p.

CUADRAS, C. M. Métodos de análisis multivariantes. Universidad de Barcelona, España, 1981.

DEMAJOROVIC, J. A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos. **Cadernos FUNDAP**; 1996; **20**:47-58.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo, SP. Ed. Atlas, 1995.

DURAN DE LA FUENTE, H. [compilador]. **Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Un enfoque de política integral**. Santiago de Chile: CEPAL/ GTZ; 1997. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental ABES – Trabalhos Técnicos 27

EPA. **Characterization of municipal solid waste in the United States: 1997 Update**. United States. U.S. Environmental Protection Agency, Municipal and Industrial Solid Waste Division. Office of Solid Waste. Report n. EPA530-R-98-007. May, 1998. Disponível em < <http://www.ibama.gov.br/~rebramar>

FERNANDES, T. A. G.; LIMA, J. E. Uso de análise multivariada para a identificação de sistemas de produção. In: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, 1991. p. 1823-1836.

FERNANDEZ, D. La tarifa como instrumentos economico para el control de los residuos solidos en la Colombia. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL GESTIÓN INTEGRAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS, SIGLO XXI**. s.d.

FERREIRA, A. (Coord.) **A questão dos resíduos sólidos urbanos**: um projeto institucional da UNESP. São Paulo: FUNDUNESP, 1994. 74p.

GIAIMO, S. El ordenamiento territorial como instrumento de la gestión ambiental.

In:

GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas S.A., 1994

GNANADESIKAN, R. Method for statistical data analysis of multivariate observations. New York: John Wiley & Sons, 1977. 311p.

GRACIOLI, G. P. **Análise da geração, coleta e disposição dos RSD no município de Jaboticabal - SP**. 2001. 56f. Monografia (especialização) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Câmpus Presidente Prudente - SP.

GRANZIERA, M. L. M. Concessão de serviços públicos de limpeza pública, coleta domiciliar, tratamento e destinação final de lixo: aspectos jurídicos. In: **Boletim do Direito Municipal**. 1998. p. 421-430

GUIMARÃES, E.M.A **Trabalhos de campo em bacias hidrográficas: os caminhos de uma experiência em educação ambiental**. 1999. f.121-140. Dissertação. (Mestrado em Educação Aplicada às Geociências. Universidade de Campinas), Campinas.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Multivariate data analysis with readings. 5th Ed. New Jersey, Prentice Hall, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICA. **População:** censo 2000, resultados preliminares. Disponível em: <http://ibge.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2001

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/Cempre. 1995. 278p.

JABOTICABAL. Decreto nº 3.561 de 30 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei Complementar nº 32 de 09 de setembro de 1997 que altera os dispostos do artigo 50 da Lei Complementar nº 07 de 18 de dezembro de 1992 e dá providências. Código Tributário, Jaboticabal. 1997. p. s.n.

JABOTICABAL. Lei Complementar nº 07 de 18 de dezembro de 1992. Das taxas de serviços públicos. Código Tributário, Jaboticabal. p. 56 -63. 1992.

JABOTICABAL. Lei Complementar nº 32 de 09 de setembro de 1997. Introduce modificações nas Leis Complementares nº 07/92, 23/94 e 25/95 e dá providências. Código Tributário, Jaboticabal. p. 1-2. 1997.

JABOTICABAL. Lei Complementar nº 35 de 24 de novembro de 1998. Dispõe sobre a extinção das taxas de serviços públicos - Taxa de limpeza e taxa de conservação de vias e logradouros, previstas no Capítulo VIII, Seção I e III, da Lei Complementar nº 07 de 18 de dezembro de 1992, e dá outras providências. Código Tributário, Jaboticabal. p. 1-2. 1998.

JARDIM, N.S. & WELLS, C. [COORD]. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo, SP. Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, Publicação IPT 2163. 1995.

JOHNSON, R. A. & WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. New Jersey, Prentice Hall, 1982.

JUCÁ, J.F.T. Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil: situação atual e perspectivas. In: **10º SILUBESA - SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**. Braga, Portugal, 2002 p. s.n.

LIMA, M. Ambiente: Um bebê = 25 toneladas de lixo. **Veja**, São Paulo, 17 mar., p.60-62, 1999.

MACHADO, A.V. & PRATA, Fº D.A. Gestão de resíduos sólidos urbanos em Niterói. Rio de Janeiro, RJ. In: **Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**; 1999. ABES/AIDIS. 1999. CD-ROM.

MANLY, B.F. J. Multivariate statical methods: a primer. 2º ed. London: Chapman, 1994. 215 p.

MEIRELLES, H. L. Direito Municipal Brasileiro. 9.ed. São Paulo: Malheiros Ed., 1997. 658 p.

MELLO, N. A. Crescimento Urbano e Comprometimento Ambiental. **Geosul**, Florianópolis, v.11, n.21/22, p. 106-113, 1996.

METADE das cidades de SP ainda usa lixões. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 8 jan. 2001. Caderno 4.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. São Carlos (SP); 2002. [Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia de Civil - Área de concentração em Engenharia Urbana], Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP.

MIRANDA, M.L. & ALDY, J.E. Unit pricing of residential municipal solid waste: lessons from nine study communities. **Journal of Environmental Management**, v. 52, p. 79-93, 1998.

MOITA NETO, J.M.; MOITA, G.C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Química Nova**, v. 21, n. 4, p. 467-469, 1998.

PHILIPPI, JR. A. Agenda 21 e resíduos sólidos. São Paulo, SP. In: **Anais do RESID'99 - Seminário sobre Resíduos Sólidos**; ABGE, 1999. p. 15-25.

PHILIPPI, JR. A. **Sistema de resíduos sólidos: coleta e transporte no meio urbano**. São Paulo (SP); 1979. [Dissertação de Mestrado – Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP].

PREFEITURA MUNICIPAL DE JABOTICABAL. **Relatório técnico em serviços de limpeza pública e destinação final**. Jaboticabal-SP: UFSCAR, 1996. 104 p. (Relatório Técnico).

REBRAMAR. **Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos**. [publicação on-line] 2000. Disponível em < <http://www.ibama.gov.br/~rebramar> >.

RODRIGUES, F.L. Lixões até quando iremos aceitar? **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, n. 52, p.4, 1999.

RUBERG, C. & PHILIPPI, JR. A. O gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares: problemas e soluções - um estudo de caso. Rio de Janeiro, RJ. In: **Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**; 1999. ABES/AIDIS. 1999. CD-ROM.

SANTOS, M. Espaço e Sociedade no Brasil: urbanização recente. **Geosul**, Florianópolis, v.5, n.5, p. 85-100, 1988.

SÃO PAULO. Lei nº 13. 478. Das taxas dos resíduos sólidos domiciliares - TRSD. Código Tributário, São Paulo. 2002. [http://www.prefeitura.sp.gov.br/taxa do lixo](http://www.prefeitura.sp.gov.br/taxa%20do%20lixo)

SEROA MOTTA, R. & SAYAGO, D. E. Propostas de instrumentos econômicos ambiental para a redução do lixo urbano e o reaproveitamento de sucatas do Brasil. **IPEA: texto nº 608**. Rio de Janeiro, 1998.

SILVA, S. T. Aspectos da futura política brasileira de gestão de resíduos sólidos à luz da experiência européia. **Revista de Direito Ambiental**. Editora Revista Tribunais, São Paulo, v.30, ano 8, p. 45-62, 2003.

SLOMP, M.N. Taxa de lixo junto á tarifa de água/esgoto. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, 50.ed. p.11-16, 1999.

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Agenda 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo, SP. Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Documentos Ambientais). 1992.

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Do Rio às Ruas: a inserção da agenda 21 no cotidiano paulista**. São Paulo, SP. Secretaria de Estado de Meio Ambiente; 1997.

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **A cidade e o lixo**. São Paulo (SP): Secretaria de Estado de Meio Ambiente - CETESB; 1998A.

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Proposta de Política Estadual de Resíduos Sólidos**. São Paulo (SP): Secretaria de Estado de Meio Ambiente [Série Documentos Ambientais]; 1998B.

SPÍNOLA, A. L. S. Consumo Sustentável: a alto custo ambiental dos produtos que consumimos. **Revista de Direito Ambiental**. Editora Revista Tribunais, São Paulo, v.24, ano 6, p. 209-216, 2001.

SPOSITO, M.E.B. **A urbanização no Brasil**. São Paulo: CENP, 1993. p.61-78.

(Geografia - Série Argumento)

STATSOFT, INC. Software para análises estatísticas (Statistica 6.0), 2004.

SUDO, H. **O estudo do meio**. Presidente Prudente: FCT/Unesp, 2001. p. 21

TEIXEIRA, A. C. Gestão de Resíduos Sólidos: desafios para as cidades. In: **Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias**. Rio Claro: UNESP - IGCE -Laboratório de Planejamento Municipal - DEPLAN,2001. p. 77.

TEIXEIRA. B. A. N. (Coord.). **Projeto de pesquisa incorporação dos princípios e indicadores da sustentabilidade na formulação de políticas urbanas em pequenos e médios municípios**. São Carlos: UFSCAR, 1999. 30 p. (Projeto de Pesquisa – Políticas Públicas – FAPESP).

TRIVELLONI, C. A. P.; HOCHHEIM, N. Avaliação de imóveis com técnicas de análise multivariada. In: **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - COBRAC/UFSC**. Florianópolis, 1998.

VELLOSO, C. (Rel). **Agravo de Instrumento nº 231.132 (AgRg) - RS**. Brasília. p. 1053 - 1062, 1999. Extrato da Ata.

WCDE (World Commission on Environment and Development), 1987.

WRUCK, L. C. Técnicas de análise multivariada aplicadas em pesquisa de preços. Presidente Prudente: UNESP - Faculdade de Ciências e Tecnologia, s.d.

ZANIN, M. (Coord.). **Projeto de pesquisa a gestão da cadeia de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos domiciliares: contribuição para formulação de políticas públicas.** São Carlos: UFSCAR, 2002. 30 p. (Projeto de Pesquisa – Políticas Públicas – FAPESP).

ANEXO 1

PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO				
Renda Familiar		Padrão Imobiliário		
0 à 5 salários mínimos		Baixo		
5 à 10 salários mínimos		Médio		
10 à 20 salários mínimos		Médio/Alto		
mais de 20 salários mín.		Alto		

HÁBITO DE VIAJAR: Uma vez por ano
 Duas vezes por ano
 Não viaja

HÁBITO DE COMER FORA: Sim Não

Número de vezes por semana _____ Número de pessoas > _____

- Possui Automóvel?
- Possui outros imóveis:
- Qual o valor pago de IPTU? Total - Específico Coleta de Lixo
- Tamanho da Área (M²) total (casa / terreno)?

QUESTÕES SOBRE OS RESÍDUOS

- Dias que o caminhão do lixo passa e o horário?

- Tem-se idéia da quantidade de lixo gerado (volume)?

- Que tipo de lixo mais produz (orgânico, reciclável, inservível)?

ANEXO 2

BAIRRO NOVA JABOTICABAL

- **COLETA EM AGOSTO: 02** (Segunda-feira); **04** (Quarta-feira) e **06**(Sexta-feira).

- **COLETA EM SETEMBRO: 20** (Segunda-feira); **22** (Quarta-feira) e **24**(Sexta-feira).

Quadro - Identificação dos resíduos em seus respectivos sacos de lixo

ORGÂNICO	Restos de comida, frutas, verdura, casca de ovo, legume, podas de árvores
INSERVÍVEL	Fralda descartável, absorvente, papel higiênico, guardanapo, maço de cigarro, isopor
PAPEL	Jornais, revistas, papelão
METAL/ALUMÍNIO	Latas de refrigerantes, cervejas e conservas
VIDRO	Inteiros ou quebrados
PLÁSTICO	Garrafas, sacos de leite, embalagens de produtos para limpeza

OBRIGADA PELA PARTICIPAÇÃO, O SR(A) É MUITO IMPORTANTE PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA.

GRAZIELLI PADILHA GRACIOLI
(Mestranda em Engenharia Urbana)

ANEXO 3

The SAS System

Obs	BAIRRO	N_RES	R_FAM	P_IM	IPTU	A_CONST	C_AGUA	L_ORG	L_INORG	L_TOTAL
1	NJ	1	3	2	3	3	3	2	1	2
2	NJ	2	3	3	3	3	3	2	1	2
3	NJ	3	3	2	2	2	3	2	3	3
4	NJ	2	3	3	2	2	3	1	2	1
5	NJ	1	3	3	3	3	2	3	1	2
6	NJ	3	3	2	3	2	2	2	1	1
7	NJ	2	3	2	3	3	3	2	2	2
8	NJ	2	3	2	3	3	2	1	2	1
9	NJ	3	3	3	3	2	3	3	3	3
10	NJ	3	3	3	3	3	3	3	2	3
11	AP	2	3	2	3	3	3	3	1	2
12	AP	1	2	2	3	2	1	1	1	1
13	AP	2	2	2	3	2	2	3	1	2
14	AP	1	1	1	2	2	1	2	1	1
15	AP	1	2	2	3	2	1	1	2	1
16	AP	1	3	2	3	2	1	3	2	3
17	AP	2	2	2	2	2	1	1	1	1
18	AP	3	3	2	2	2	2	1	1	1
19	AP	3	3	3	3	3	3	1	2	1
20	AP	2	1	1	2	2	1	1	1	1
21	AP	1	1	1	2	2	1	1	1	1
22	AP	1	2	1	2	1	2	2	2	2
23	AP	3	1	2	3	2	2	3	3	3
24	AP	2	3	3	2	1	2	1	2	1
25	CD	3	1	1	2	2	1	1	2	1
26	CD	2	1	1	2	2	3	2	1	2
27	CD	2	1	1	1	1	1	1	1	1
28	CD	2	1	1	1	1	1	2	1	1
29	CD	2	1	1	1	1	1	3	2	3
30	CD	2	1	1	1	1	1	3	1	3
31	CD	1	1	1	1	1	1	2	1	1
32	CD	2	1	1	1	1	1	2	1	2
33	CD	2	1	1	1	1	1	1	1	1
34	CD	1	1	1	1	1	1	2	1	2
35	CD	2	1	1	1	1	1	3	2	3
36	CD	3	1	1	1	1	1	3	1	2

The SAS System

BAIRRO=AP

The FREQ Procedure

N_RES	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	6	42.86	6	42.86
2	5	35.71	11	78.57
3	3	21.43	14	100.00

R_FAM	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	4	28.57	4	28.57
2	5	35.71	9	64.29
3	5	35.71	14	100.00

P_IM	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	4	28.57	4	28.57
2	8	57.14	12	85.71
3	2	14.29	14	100.00

IPTU	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
2	7	50.00	7	50.00
3	7	50.00	14	100.00

A_CONST	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	2	14.29	2	14.29
2	10	71.43	12	85.71
3	2	14.29	14	100.00

C_AGUA	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	7	50.00	7	50.00
2	5	35.71	12	85.71
3	2	14.29	14	100.00

The SAS System

BAIRRO=AP

The FREQ Procedure

L_ORG	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	8	57.14	8	57.14
2	2	14.29	10	71.43
3	4	28.57	14	100.00

L_INORG	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	8	57.14	8	57.14
2	5	35.71	13	92.86
3	1	7.14	14	100.00

L_TOTAL	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	9	64.29	9	64.29
2	3	21.43	12	85.71
3	2	14.29	14	100.00

The SAS System

BAIRRO=CD

The FREQ Procedure

N_RES	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	2	16.67	2	16.67
2	8	66.67	10	83.33
3	2	16.67	12	100.00

R_FAM	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	12	100.00	12	100.00

P_IM	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	12	100.00	12	100.00

IPTU	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	10	83.33	10	83.33
2	2	16.67	12	100.00

A_CONST	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	10	83.33	10	83.33
2	2	16.67	12	100.00

C_AGUA	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	11	91.67	11	91.67
3	1	8.33	12	100.00

L_ORG	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	3	25.00	3	25.00
2	5	41.67	8	66.67
3	4	33.33	12	100.00

The SAS System

BAIRRO=CD

The FREQ Procedure

L_INORG	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	9	75.00	9	75.00
2	3	25.00	12	100.00

L_TOTAL	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	5	41.67	5	41.67
2	4	33.33	9	75.00
3	3	25.00	12	100.00

The SAS System

BAIRRO=NJ

The FREQ Procedure

N_RES	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	2	20.00	2	20.00
2	4	40.00	6	60.00
3	4	40.00	10	100.00

R_FAM	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
3	10	100.00	10	100.00

P_IM	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
2	5	50.00	5	50.00
3	5	50.00	10	100.00

IPTU	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
2	2	20.00	2	20.00
3	8	80.00	10	100.00

A_CONST	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
2	4	40.00	4	40.00
3	6	60.00	10	100.00

C_AGUA	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
2	3	30.00	3	30.00
3	7	70.00	10	100.00

L_ORG	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	2	20.00	2	20.00
2	5	50.00	7	70.00
3	3	30.00	10	100.00

The SAS System

BAIRRO=NJ

The FREQ Procedure

L_INORG	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	4	40.00	4	40.00
2	4	40.00	8	80.00
3	2	20.00	10	100.00

L_TOTAL	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	3	30.00	3	30.00
2	4	40.00	7	70.00
3	3	30.00	10	100.00