



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia e Ciência
Faculdade de Engenharia

Amanda Pimentel Berk de Queiroz

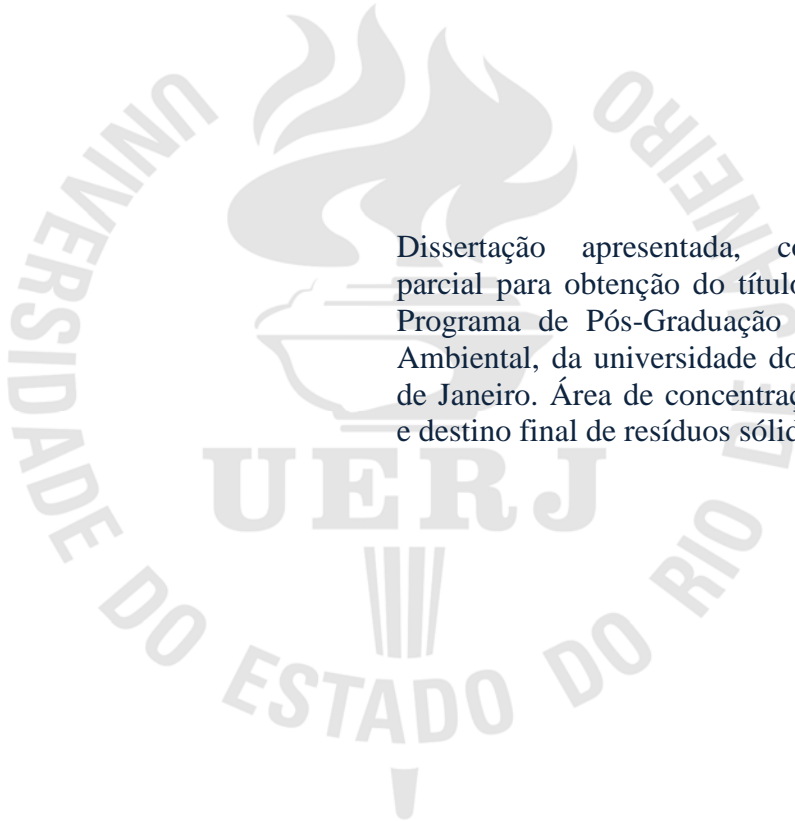
**Coleta seletiva em condomínios: realidades, possibilidades e desafios -
estudo de caso do município de Niterói, RJ**

Rio de Janeiro

2013

Amanda Pimentel Berk de Queiroz

**Coleta seletiva em condomínios: realidades, possibilidades e desafios -
estudo de caso do município de Niterói, RJ**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Tratamento e destino final de resíduos sólidos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Celina Aída Bittencourt Schmidt

Rio de Janeiro

2013

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

B512 Berk, Amanda Pimentel de Queiroz.
Coleta seletiva em condomínios: realidades, possibilidades e desafios -
Estudo de caso do município de Niterói, RJ acionamentos. / Amanda
Pimentel de Queiroz. – 2013.
204f.

Orientador: Celina Aida Bittencourt Schmidt.
Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia Ambiental. 2. Coleta seletiva de lixo - Dissertações. 3.
Resíduos sólidos - Dissertações. I. Schmidt, Celina Aida Bittencourt. II.
Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 628.463

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Amanda Pimentel Berk de Queiroz

**Coleta seletiva em condomínios: realidades, possibilidades e desafios -
estudo de caso do município de Niterói, RJ**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Tratamento e Destino final de Resíduos Sólidos.

Aprovado em: 22 de fevereiro de 2013.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Celina Aída Bittencourt Schmidt (Orientadora)

Faculdade de Engenharia – UERJ

Prof. Dr. Emílio Maciel Eigenheer

Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof. Dr. Alphonse Germaine Albert Charles Kelecom

Universidade Federal Fluminense - UFF

Rio de Janeiro

2013

DEDICATÓRIA

Aos que lutam em prol da melhoria da qualidade de vida de todos sem distinção. Aos que buscam um meio ambiente saudável e equilibrado a ser contemplado por todas as gerações, de todas as espécies. Aos que me fazem acreditar que é possível.

Aos meus pais por tanta dedicação, por me fazerem quem sou e terem compreensão para me amar.

À minha vida, por todo o apoio e amor do mundo..

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Celina Schmidt, por toda paciência, compreensão e incentivo durante esse processo. Por ter colaborado com sugestões preciosas graças a sua experiência.

Ao professor Emílio Eigenheer por toda sua gentileza e atenção à mim desprendidas sempre que solicitado, significou muito para mim, meu sincero e profundo agradecimento.

Ao professor Alphonse Kelecom por ter se disponibilizado em participar da minha banca examinadora aceitando gentilmente meu humilde convite;

Ao senhor Reinaldo Abreu por ter sido absolutamente solícito comigo sempre muito alegre, afetuoso e eloquente.

À senhora Silvia Pires que se dispôs a me receber dedicando toda atenção ao nosso encontro sendo muito cordial em compartilhar comigo as suas experiências e informações da CLIN;

A todos os funcionários, síndicos e moradores dos condomínios que participaram da pesquisa, sua disposição em preencher os questionários e permitir a aplicação dos mesmos foi imprescindível para a viabilidade desse trabalho.

Aos amigos e equipe da Subsecretaria de Sustentabilidade de Niterói, por todo carinho, incentivo e compreensão durante as etapas desse trabalho, em especial ao Sr. Hildebrando Esteves, querido chefe e amigo que me mostrou a importância de cada boa ação na sociedade da maneira mais sutil e profunda e a minha amiga Naetê, que me fez acreditar novamente em ideais e sonhos a tanto adormecidos.

À minha família do coração, mãe 2 Rossana, irmãos Raíssa e Gabriel por tudo que representam e despertam dos melhores sentimentos no meu coração e me fazem acreditar que posso ser melhor;

À minha tia Bianca por todo suporte e apoio diário, pelo exemplo acadêmico e contribuição em tudo, sempre.

As minhas amigas que sei que sempre estarão lá mesmo apesar de toda a distância e fazem parte de mim de maneira que me completam.

Ao meu pai Izidro, a quem devo tudo e que me dá o subsídio financeiro, psicológico e emocional através de seus conselhos e exemplo maior de todos,

A minha mãe Jaqueline, obrigada por sempre acreditar que posso ir além e por me dar tanto amor, carinho e atenção direcionando meus caminhos;

A minha vida, estrelinha que me acompanha em cada passo construindo e compartilhando comigo todas as coisas.

RESUMO

BERK, Amanda Pimentel de Queiroz. *Coleta seletiva em condomínios: realidades, possibilidades e desafios – estudo de caso do município de Niterói, RJ*. 2013. 204f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

A questão dos resíduos sólidos tornou-se um tema preocupante uma vez que os mesmos têm sido gerados em grande quantidade na sociedade capitalista do consumo com a substituição dos produtos e criação de complexas embalagens. Esse fator reflete no meio ambiente, pois há uma dificuldade de gestão adequada desses resíduos sem que os mesmos causem impactos ambientais negativos devido à sua demora em degradar-se e aos elementos contaminantes que podem conter. Alternativas de tratamento e destinação final vêm sendo incentivadas para atenuar os malefícios gerados pelos resíduos sólidos. A reciclagem está se destacando como mecanismo de utilização dos resíduos sólidos como matéria prima. A coleta seletiva é uma ferramenta fundamental para viabilizar o processo de reciclagem. Dessa forma a participação popular se faz necessária visto que os consumidores são fonte geradora dos resíduos e efetuando uma separação logo após o consumo facilita e qualifica todo o procedimento. Contudo os municípios brasileiros vêm apresentados baixos índices de reciclagem e coleta seletiva. Uma revisão bibliográfica foi feita acerca de casos de sucesso no Brasil e no mundo em ambas as práticas. Questões pertinentes à compreensão de todas as vertentes envolvidas também serão abordadas através de fundamento teórico. Os prédios residenciais representam grande contribuição nesse processo de geração de resíduos uma vez que concentram elevado contingente populacional em pequena área. Niterói é um município urbano localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, com uma população considerável possuindo diversos prédios e condomínios residenciais de grande porte. Existe um programa de coleta seletiva municipal, promovido pela Companhia de Limpeza Urbana de Niterói (CLIN) que está em vigor há mais de quinze anos que direciona os recicláveis a duas cooperativas de catadores no município (COOPCANIT e Morro do Céu). Esse estudo busca identificar todos os atores envolvidos no programa de coleta seletiva da CLIN (moradores, CLIN, COOPCANIT) assim como avaliar o desempenho do programa e sugerir formas de melhoria do mesmo baseado no referencial teórico. A partir de visitas técnicas, entrevistas com os responsáveis e a aplicação de questionários de avaliação da consciência ambiental de moradores de condomínios residenciais com e sem oferta do serviço de coleta seletiva. Foram verificadas falhas no programa como a pouca divulgação do mesmo e ausência de programa de educação ambiental aos moradores dos condomínios, refletindo na baixa adesão popular. Assim como foi possível identificar aspectos positivos como a busca por parcerias, representada pela atuação da empresa AMPLA que oferece desconto na conta de luz aos moradores que entregam seus resíduos nos postos de entrega voluntários. Algumas recomendações e sugestões são feitas aos gestores locais assim como propostas de futuros trabalhos e estudos relevantes ao problema.

Palavras-chave: Coleta seletiva; Gestão de resíduos sólidos; Educação ambiental Construção de valores; Niterói; CLIN.

ABSTRACT

BERK, Amanda Pimentel de Queiroz. *Selective collection in condominiums: realities, possibilities and challenges - case study of Niterói, RJ*. 2013. 204f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

The issue of solid waste has become a topic of concern since it is being generated in large quantities in the capitalist society of consumption dominated by the replacement of complex products and packaging. This factor reflects negatively on the environment because of the difficulty of proper management of these wastes without causing negative environmental impact because they take long to degrade and may contain contaminants. Alternative treatments and disposal methods are being encouraged to mitigate the hazards of waste. Among these recycling is emerging as a mechanism for reutilization of waste as raw material. Selective collection is an essential tool to enable the recycling process. Thus public participation is necessary since consumers are a source of waste and enabling a separation shortly after consumption qualifies and facilitates the entire procedure. However, Brazilian municipalities have shown low rates of recycling and selective collection. A literature review has been carried about successful stories in Brazil and in the world in both practices. Understanding of relevant issues involved in all aspects has also been addressed through a theoretical foundation. The residential buildings represent a great contribution to this process of waste generation due to a large population concentrated in a small area. Niterói is an urban municipality located in the metropolitan area of Rio de Janeiro State, with a sizeable population having a number of buildings and large residential condominiums. There is a selective collection program sponsored by the Municipal Urban Cleaning Company of Niterói (CLIN), which is in effect for over fifteen years, and directs the recyclable garbage for two cooperatives of collectors in the city (COOPCANIT and Morro do Céu). This study seeks to identify all actors involved in the selective collection of CLIN (residents, CLIN, COOPCANIT), as well as to evaluate the performance of the program and suggests ways of improving it based on a theoretical framework by making technical visits, and carrying out interviews with officials and applying questionnaires for assessing the environmental awareness of residents of condominiums with and without provision of selective collection service. Failures were observed in the program: shy promotion of the program in the city and the lack of environmental education to residents of condominiums reflected in the low adherence of the population. In the other hand, positive aspects were also identified such as the search for partnerships determined by the initiative of the company AMPLA to offer discount on the electricity bill for residents to bring their waste to delivery centers. Some recommendations and suggestions are made to local managers as well as proposals for future work and studies relevant to the problem.

Keywords: Selective collection; Solid waste management; Niterói; CLIN.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Foto de um lixão com catadores irregulares.	41
Figura 2: Esquema ilustrativo de um aterro controlado.	42
Figura 3: Esquema de um aterro sanitário com suas principais características	44
Figura 4: Visão aérea do aterro sanitário Bandeirantes em São Paulo	45
Figura 5: Composição geral dos resíduos sólidos no Brasil	50
Figura 6: Porcentagem das estratégias de coleta seletiva nos municípios brasileiros.	56
Figura 7: Atores envolvidos no processo de coleta seletiva	61
Figura 8: Custo de coleta de resíduos sólidos em 2011, expresso por R\$/hab./ano.	62
Figura 9: Evolução da Média de Custos da Coleta Seletiva no Brasil.	63
Figura 10: Valores de custo com coleta seletiva em cidades brasileiras.	64
Figura 11: Evolução do número de município com programas de coleta seletiva no Brasil	71
Figura 12: Porcentagem de cidades brasileiras com iniciativas de coleta seletiva	72
Figura 13: Concentração dos municípios com coleta seletiva por região do Brasil.	73
Figura 14: Composição gravimétrica de resíduos na coleta seletiva no Brasil.	74
Figura 15: Divisão da cobertura das empresas de coleta de resíduos nos bairros de São Paulo.	80
Figura 16: Destinação final dos RSU nos EUA ao longo de sua história	101
Figura 17: Lixeiras dispostas nas calçadas parte do sistema pneumático.	103
Figura 18: Triagem ótica.	104
Figura 19: Esquema do sistema pneumático de coleta seletiva.	105
Figura 20: Município de Niterói e suas regiões administrativas.	107
Figura 21: Ocupação irregular da encosta do morro do Bumba.	110
Figura 22: Morro do Bumba na época em que o lixão era ativo.	110
Figura 23: a) Região do Bumba recuperado e na época do deslizamento. b) Área do morro do bumba após a tragédia do deslizamento.	111
Figura 24: Praia de Camboinhas.	114
Figura 25: Praia de Itacoatiara.	115
Figura 26: Praia do Sossego.	115
Figura 27: Panorama das praias das Flexas e Icaraí.	116
Figura 28: Fortaleza de Santa Cruz.	116

Figura 29: MAC visto da praia da Boa Viagem	117
Figura 30: Vista panorâmica do Parque da cidade.	118
Figura 31: Porcentagem de estabelecimentos de ensino municipal em Niterói	119
Figura 32: Principais problemas das comunidades carentes de Niterói.	120
Figura 33: Participação das escolas em projetos de EA desenvolvidos pelo NEA.	121
Figura 34: Mapeamento da região do aterro controlado do Morro do Céu e seu entorno.	126
Figura 35: Demonstrativo do projeto das medidas compensatórias do aterro Sanitário de Niterói.	127
Figura 36: Caminhão de coleta regular de lixo da CLIN	134
Figura 37: Caminhão compactador de coleta seletiva da CLIN.	135
Figura 38: Containers de deposição de recicláveis presentes na praia de Icaraí	137
Figura 39: Fardos de tetrapak e plástico prensados.	144
Figura 40: Caçambas acopláveis ao minitrator com os recicláveis coletados	144
Figura 41: Minitrator utilizado para circular e recolher os recicláveis no bairro.	145
Figura 42: Galões de óleo vegetal para reciclagem e livros do programa de valorização de resíduos.	145
Figura 43: Visão dos fundos do Galpão da COOPCANIT.	148
Figura 44: Gaiola de acondicionamento de PET.	148
Figura 45: Máquina de prensar produzindo um fardo de papelão.	149
Figura 46: Visão da entrada do galpão da COOPCANIT.	149
Figura 47: Bancada de triagem de recicláveis.	150
Figura 48: Carteirinha individual do programa EcoAmpla	151
Figura 49: Extratos de materiais recicláveis no PEV da Ampla com seus respectivos valores.	152
Figura 50: Termo de adesão ao programa de troca de resíduos por desconto na Ampla.	152
Figura 51: Local de disposição dos resíduos entregues no PEV da AMPLA	153
Figura 52: Visão geral do Posto de coleta de recicláveis da AMPLA	153
Figura 53: Total de preenchimento dos questionários por condomínio	157
Figura 54: Demonstrativo sobre qual elemento familiar está respondendo o questionário.	160
Figura 55: Idade dos moradores que responderam os questionários	161
Figura 56: Percentual de moradores que preencheram o questionário por sexo.	162

Figura 57: Renda dos moradores divididos por condomínio.	163
Figura 58: Escolaridade dos moradores dividida por condomínio.	164
Figura 59: Resposta sobre consciência de quem realiza a coleta de lixo	165
Figura 60: Porcentagem das respostas mais recorrentes sobre quem realiza a coleta de lixo.	166
Figura 61: Consciência a respeito do destino dos resíduos.	167
Figura 62: Respostas dos moradores para o destino final de resíduos em Niterói.	168
Figura 63: Porcentagem de respostas sobre a consciência do que é coleta seletiva.	170
Figura 64: Porcentagem de respostas quanto à prática de coleta seletiva.	171
Figura 65: Consciência sobre malefício dos resíduos e do consumo para o meio ambiente.	173
Quadro 1: Mudanças em relação aos principais problemas de resíduos urbanos com a PNRS.	38
Quadro 2: Mudanças apontadas acerca da situação dos catadores de materiais recicláveis de acordo com a PNRS.	39
Quadro 3: Valores quantitativos dos municípios divididos por locais de destinação de resíduos no Brasil por região no ano de 2010.	49
Quadro 4: Valores quantitativos dos municípios por locais de destinação de resíduos no Brasil por região no ano de 2011.	50
Quadro 5: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos por tipo de material, porcentagem e quantidade gerada no Brasil.	52
Quadro 6: Produção de resíduos sólidos ao longo das décadas nos EUA.	101
Quadro 7: Divisão dos dias de coleta seletiva de acordo com os bairros de Niterói	137
Quadro 8: Panorama de características dos condomínios onde foram distribuídos os questionários da pesquisa.	158
Quadro 9: Modelo do questionário de consciência ambiental distribuído e aplicado para os moradores dos condomínios da pesquisa.	159
Quadro 10: Maneiras de danos causados pelos resíduos e consumo de novos produtos de acordo com as respostas dos moradores em relação ao meio ambiente.	174

LISTA DE ACRÓNIMOS

ABAL - Associação Brasileira do *Alumínio*

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas Públicas e Resíduos Especiais

APEAL - *Association of European Producers of Steel for Packaging*

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

CC - Creches

CCSF – Centro Comunitário de São Francisco

CEMPRE – Compromisso Empresarial

CGR - Centro de Gerenciamento de Resíduos

CLIN - Companhia de Limpeza Urbana de Niterói

COMLURB – Companhia de Limpeza Urbana

CONAMA- Conselho Nacional de Meio Ambiente

CLT – Conjunto de Leis Trabalhistas

CTL - Central de Tratamento Leste

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DQO - Demanda Química de Oxigênio

DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

DRM – Departamento de Recursos Minerais

EA – Educação Ambiental

EM - Escolas Municipais

EPA - *Environmental Protection Agency*

ERES - Equipe Especializada em Resíduos Sólidos

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

EUA – Estados Unidos da América

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

GTM - *Genève Tiers Monde*

IBG – Instituto Baía de Guanabara

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

INEA – Instituto Estadual do Ambiente (Rio de Janeiro)

LEV – Locais de Entrega Voluntária

MAC – Museu de Arte Contemporânea
MEC – Ministério da Educação
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MNCR – Movimento Nacional dos Catadores de materiais Recicláveis
MP - Ministério Público
NEA – Núcleo de Educação Ambiental
ONG – Organização não Governamental
ONU - Organização das Nações Unidas
PET - Polietileno Tereftalato
PEAD - Polietileno de Alta Densidade
PMRS – Plano Municipal de Resíduos Sólidos
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
POCs - Pontos de Compra de Materiais
PP – Polipropileno
PS - Poliestireno
PUC – Pontifícia Universidade Católica
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SGIRS - Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente
TAC - Termo de Ajuste de Conduta
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF – Universidade Federal Fluminense
UMEI - Unidades Municipais de Educação Infantil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
Objetivos	16
<u>Geral</u>	16
<u>Específicos</u>	16
Relevância	17
Metodologia	18
ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	21
1 CONTEXTUALIZAÇÃO À TEMÁTICA AMBIENTAL E DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	22
1.1 Modo de produção capitalista	22
1.2 Consumo e Globalização	23
1.3 Sustentabilidade	24
1.4 Educação Ambiental como ferramenta de informação e transformação	27
1.5 Poluição por resíduos sólidos	30
1.6 Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12305	36
1.7 Formas de destinação final de resíduos	40
1.7.1 <u>Lixões</u>	40
1.7.2 <u>Aterro Controlado</u>	41
1.7.3 <u>Aterro Sanitário</u>	42
1.7.4 <u>Reciclagem</u>	45
1.7.5 <u>Incineração</u>	46
1.7.6 <u>Compostagem</u>	47
1.8 A realidade dos municípios brasileiros	47
2 CARACTERÍSTICAS E DISCUSSÕES SOBRE RECICLAGEM E COLETA SELETIVA	52
2.1 Formas de Coleta Seletiva	53
2.2 Participação popular	56
2.3 Valores da reciclagem	61
2.4 Orientações, abordagens e cuidados da coleta seletiva	66
2.5 Catadores: realidades e perspectivas	68
3 EXPERIÊNCIAS EM GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E COLETA SELETIVA	71

3.1	Situação da Coleta Seletiva nos Municípios Brasileiros	71
3.1.1	<u>Curitiba</u>	75
3.1.2	<u>São Paulo</u>	78
3.1.3	<u>Recife</u>	81
3.1.4	<u>Porto Alegre</u>	83
3.1.5	<u>Rio de Janeiro</u>	85
3.2	Exemplos da Gestão de Resíduos em alguns países do mundo	88
3.2.1	<u>Alemanha</u>	88
3.2.2	<u>Índia</u>	90
3.2.3	<u>Japão</u>	93
3.2.4	<u>Suécia</u>	96
3.2.5	<u>Estados Unidos da América</u>	99
3.2.6	<u>Barcelona</u>	102
4	AREA DE ESTUDO: MUNICÍPIO DE NITERÓI	105
4.1	Características gerais: físicas e populacionais	105
4.2	Desastre do morro do Bumba	108
4.3	Turismo em Niterói	113
4.4	Educação Ambiental nas instituições formais de ensino em Niterói	118
4.5	Aterro Morro do Céu	121
4.6	Legislação local e plano municipal de resíduos sólidos	128
4.7	Histórico da coleta seletiva no município	130
5	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS EM NITERÓI	133
5.1	Caracterização do Sistema de Coleta de resíduos de Niterói	134
5.2	Visita técnica à CLIN e entrevista com a responsável pela coleta seletiva	138
5.3	Visita técnica ao galpão de triagem de São Francisco	142
5.4	Visita a Cooperativa de catadores Coopcanit	145
5.5	Visita ao posto de entrega voluntária da AMPLA	150
5.6	Questionários de consciência ambiental com moradores de condomínios	154
5.6.1	<u>Escolha e aplicação dos questionários de consciência ambiental com os moradores dos condomínios</u>	154
5.6.2	<u>Abordagem em cada condomínio</u>	156
5.6.3	<u>Características gerais dos questionários respondidos</u>	158

5.6.4	<u>Dados referentes à destinação e a coleta</u>	164
5.6.5	<u>Percepção e participação da coleta seletiva</u>	169
5.6.6	<u>Consciência de poluição por resíduos sólidos</u>	173
6	PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES	177
6.1	Comparação do discurso dos moradores dos condomínios com e sem oferta de coleta seletiva	177
6.2	Pontos fortes e fracos do RECICLIN	178
6.3	Comparação entre o programa RECICLIN e a coleta seletiva no bairro São Francisco	180
6.4	Proposta de pesquisa com os catadores	181
6.5	Difusão de um cadastro unificado de locais que recebem recicláveis	182
	CONCLUSÃO	185
	REFERÊNCIAS	189
	APÊNDICES	208
	APÊNDICE A: Perguntas da entrevista feita à responsável da RECICLIN	208
	APÊNDICE B: Perguntas realizadas na entrevista ao responsável da COOPCANIT	209
	APÊNDICE C: Cartaz distribuído nos condomínios para fixação nos espaços comuns de circulação	210
	APÊNDICE D: Apresentação e solicitação de colaboração com a pesquisa	211
	APÊNDICE E: Questionário elaborado como sugestão de pesquisa com catadores de materiais recicláveis	211