

ARQUITETURA E ESPAÇO PARA GESTÃO DE RESÍDUOS



ACADÊMICO:
ALIATAR SILVEIRA NETO

ORIENTADOR:
LINO FERNANDO BRAGANÇA PERES

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - 1
SEMESTRE 2007 /1

ÍNDICE

Introdução.....	02
A sociedade dos resíduos.....	02
Educação ambiental e o lixo.....	04
Os catadores e o preconceito.....	05
Exemplos de gestão.....	06
Os resíduos e a Ilha de Santa Catarina.....	07
Primeiro passo: a descentralização.....	09
O programa de gestão.....	10
Etapa 01.....	10
Etapa 02.....	13
Etapa 03.....	13
Conclusão.....	16
Anexos	
Anexo 01: sobre os aterros sanitário.....	17
Anexo02: O pensamento sistêmico.....	18
Anexo03: ecossistemas da Ilha de Santa Catarina.....	19
Anexo04: resíduos sólidos.....	22
Referências.....	24

Introdução

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta de gestão dos resíduos produzidos na Ilha de Santa Catarina, tendo em mente a importância do papel do arquiteto-urbanista na elaboração e gestão dos processos relativos à urbanidade.

A importância dos resíduos, como geradores de problemas nas cidades, é hoje notória, o que sem dúvida é um avanço na educação relativa a este tema, porém a capacidade técnica de lidar com este problema está muito aquém da demanda. Há também um seriíssimo problema social advindo da rentabilização dos resíduos recicláveis e o concomitante crescimento da classe de trabalhadores conhecidos com catadores.

A intenção é, portanto equacionar as questões técnicas e sociais, relativas aos resíduos, através da gestão e proposição de lugares, espaços e arquiteturas.

A sociedade dos resíduos

As aglomerações humanas têm se tornado cada vez maiores e mais densas, seguindo ao extremo o conceito de MUMFORD, onde “A cidade pode ser descrita como uma estrutura (...) suficientemente condensada para admitir a quantidade máxima de facilidades num mínimo de espaço.” Estas facilidades são de forma quase inconsciente associadas as benesses do capitalismo moderno, pois em nosso dia-a-dia somos bombardeados por informações que não deixam dúvidas sobre como se viver bem nos “tempos modernos”: consumindo. Os padrões de consumo e produção atuais vêm se retro alimentando em um ritmo crescente e desenfreado. A intensidade de produção atual só é possível porque se desconsidera por completo uma questão elementar da natureza, traduzida pelo gênio de Lavoisier na frase “nada se perde, nada se cria, tudo se transforma”. Como o consumo tem trazido consigo, sempre sua faceta pobre, o desperdício, a sociedade contemporânea vem se transformando, em seu impulso consumista, numa sociedade dos resíduos.

Dentre os problemas causados pela excessiva condensação de facilidades e pessoas, aquele que causa maiores e mais rápidos danos ao meio ambiente é o da equivocada (ou propositadamente errada) destinação dos resíduos. A capacidade de produção e consumo das cidades tem superado em muito a capacidade de destinação correta do lixo. E a capacidade de produção de bens descartáveis e ao mesmo tempo duráveis tem superado em muito o poder de reabsorção da terra.

O descarte adequado dos resíduos é visto como responsabilidade apenas do Estado, estando os produtores livres de qualquer obrigação pós-venda. O tema dos resíduos ainda é visto com muito preconceito pela população em geral, que de uma forma ou de outra ignora o assunto, endossando, mesmo que por omissão, o discurso das grandes empresas que se recusam a investir na redução dos resíduos. Felizmente, em alguns setores, é possível observar esboços de ações com o intuito de minimizar os impactos, porém a escalada dos resíduos tem superado em muito a boa vontade e a capacidade de resolução deste problema.

Mesmo quando bem planejada a deposição dos resíduos ainda é um problema com solução postergada, os aterros sanitários* são a melhor solução em grande escala, viável e correta, no atual estado tecnológico. Não se pode esquecer porém que esta “solução” de fato é um paliativo, que afasta os resíduos porém os mantém lacrados e produzindo grandes quantidades de contaminantes. Estas questões fazem com que as áreas de aterros sanitários e o seu entorno sejam inutilizáveis à maioria dos usos humanos. Esta realidade apresenta uma projeção futura muito preocupante. Por um lado temos a relativamente pequena vida útil dos aterros (em torno de 20 anos), e por outro a crescente produção de resíduo per capita e o inevitável crescimento populacional. Se

* ver anexo 01: sobre os aterros sanitários.

considerarmos esta equação sem mudanças consideráveis, não seria de espantar que em algumas dezenas de anos tivéssemos problemas de espaço no planeta para colocação do nosso lixo. Esta projeção pode parecer exagerada, porém só em Florianópolis, produz-se, em volume, o equivalente ao edifício Empire State a cada 1,5 anos.

Há uma outra questão a ser considerada, em um prazo não tão longo. Os aterros sanitários são locados em áreas afastadas das cidades, porém a uma distância que permita a viabilidade econômica do processo, o que em médio prazo, considerando que as cidades provavelmente não pararão de crescer, tornará estas áreas, dos futuros aterros sanitários desativados, periféricas, mas perigosamente próximas às cidades. Sendo estas áreas enormes, inutilizáveis e obviamente sem valor comercial, é o lugar ideal para que se instalem todos aqueles cuja renda não lhes permite a dignidade de uma moradia em local adequado, porém possuem algum tipo de vínculo que não lhes permite que se afastem da cidade. Esta realidade já é um fato em algumas regiões de São Paulo, como o entorno do aterro desativado de Itatinga ou o, ainda ativo, Aterro Bandeirantes.

É necessária uma mudança urgente no modo de vida contemporâneo, o impacto dos resíduos é imediato e duradouro, em todo lugar e em todas as esferas da sociedade.



IMAGEM AÉREA DO ENTORNO DO ATERRO DESATIVADO DE ITATINGA, ZONA SUL DE SÃO PAULO.
FONTE: GOOGLE EARTH



IMAGEM AÉREA DO ENTORNO DO ATERRO BANDEIRANTES, PERUS, GRANDE SÃO PAULO.
FONTE: GOOGLE EARTH

Educação ambiental e o lixo

Um dos fatores preponderantes para promover uma mudança de atitudes é o conhecimento. A questão dos resíduos não é diferente, é necessária uma educação plena da população em geral sobre os impactos reais das nossas atitudes no dia-a-dia. Vivemos em uma sociedade, onde todos os elementos possuem uma profunda e complexa interdependência. Em um ambiente natural bruto esta interdependência, já é um tanto intrincada, quando se equaciona o fator humano, tem-se uma teia de interações fascinante. Assim como os seres humanos dependem da manutenção das sociedades, a vida neste planeta depende da manutenção do meio ambiente.

A educação elementar das pessoas em nosso tempo deve elevar-se a um nível, onde o pensamento sistêmico* seja preponderante. Somente tendo plena consciência dos desdobramentos das nossas atitudes e do funcionamento da rede na qual estamos inseridos, será possível uma mudança significativa de comportamento.

Seria de grande valia se uma educação ambiental consciente fosse implantada nas escolas desde muito cedo, é importante o ensino de que a prática de cuidar do meio ambiente é na verdade uma prática de cidadania, e envolve muito mais que simples cuidado com as plantas ou os animais. Toda atitude que atente contra o bem-estar humano, principalmente aquelas que promovem a miséria do povo, como a corrupção, deve ser vista também como antiecológica. Talvez se devesse criar como disciplina obrigatória nas escolas, a educação sócio-ambiental.

Em relação aos resíduos, especificamente, é necessário incentivar imediatamente mudanças no padrão de consumo. A redução da produção de resíduos passa necessariamente por uma revisão de cada cidadão sobre o desperdício que se promove diaria-

* ver anexo 02: o pensamento sistêmico.

mente. Tudo que se consome tem um custo de produção, quando se consome além do necessário, estimula-se um impacto ambiental desnecessário, sendo este geralmente aumentado pós-consumo, com a geração de resíduos que não o seriam se houvesse um uso mais racional.

A segunda atitude a ser incentivada é o reuso, pois não implica em aumento de custo energético, e é a forma mais simples de se evitar resíduos desnecessários.

A última etapa da redução dos resíduos é a reciclagem. Apesar de ser o método mais famoso, este deve ser utilizado com muito cuidado, pois pressupõe que os objetos têm de ser novamente remanufaturados, necessitando novo gasto energético. A reciclagem é recomendável aos produtos feitos a partir de matérias primas não renováveis, ou cuja extração demande impacto considerável.

A reciclagem, apesar de não ser a primeira opção como atitude visando à redução dos resíduos, possui uma importância vital na gerência dos resíduos das cidades, pois existe toda uma rede pré-estabelecida de trabalhadores dependentes desta prática. Além da sua importância social, a reciclagem continuara sendo a atitude de melhor viabilidade econômica, mesmo que se mude radicalmente os padrões de consumo, pois seria quase impossível livrar o planeta de materiais com grande potencial de reciclagem, como o vidro, os plásticos ou os metais.

Os catadores e o preconceito*

A grave crise social existente no nosso país tem levado um número cada vez maior de pessoas a buscar a sua sobrevivência através da catação de materiais recicláveis existentes no lixo domiciliar. Os catadores trabalham nas ruas, lixões e aterros sanitários.

De trabalhadores anônimos da limpeza urbana a parceiros estratégicos de programas de coleta seletiva de materiais recicláveis. Essa mudança só foi possível por uma nova óptica da sociedade sobre o papel do catador, fruto do relevante serviço que eles vêm prestando ao longo de décadas.

O trabalho dos catadores nas cidades brasileiras teve início muito antes da tomada de consciência ambiental, largamente difundida na década de 80. As ações originais surgiram como uma estratégia de sobrevivência. Hoje em dia, além da motivação ligada à fonte de renda, eles também são considerados agentes ambientais, colaboradores diretos dos sistemas de reaproveitamento e reciclagem de materiais.

Contudo, mesmo tendo saído de uma situação de profunda marginalização para uma posição de agentes necessários à limpeza urbana, os catadores ainda são alvo de preconceito por parte da população e a condição de trabalho da grande maioria dos trabalhadores não proporciona um mínimo de dignidade. Todo preconceito é fruto da ignorância. É preciso promover políticas serias de aproximação entre a comunidade e os catadores, visando o reconhecimento da importância destes e uma crescente participação daqueles.

Uma grande conquista da categoria ocorreu em 2002 com o reconhecimento, pelo Ministério do Trabalho e Emprego da categoria profissional - Catadores de Materiais Recicláveis.

* texto adaptado de O PAPEL DOS CATADORES NOS PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA in <http://www.ibam.org.br/publique/media/Botelim4.pdf>

Exemplos de gestão

As boas soluções na gestão de resíduos têm como princípio evitar a destruição do meio-ambiente sem esquecer a necessidade de propor melhorias sócio-econômicas. Um dos grandes exemplos no Brasil é a cidade de Londrina.

No início do ano de 2001, Londrina viu-se diante de uma série de eventos desfavoráveis, que viriam a ser o ponto de partida para o início de uma gestão de resíduos bem sucedida. O contrato de concessão com a empresa responsável pelo recolhimento do lixo havia terminado, a coleta seletiva apresentava baixa eficiência e havia necessidade de retirar algumas famílias que a muito tinham invadido o aterro sanitário municipal e viviam da catação. Foram tomadas decisões tomadas com o objetivo de transformar as partes envolvidas em parceiros na redução dos resíduos municipais.

A primeira medida foi um simples ato contratual: o valor pago a empresa responsável pela coleta seria fixo, assim, quanto menos resíduos, menos gastos com transporte e maior o lucro da empresa. Desta forma se estabeleceu a primeira parceria pela redução dos resíduos.

A outra parceria formou-se com aquelas pessoas que dependiam do aterro, foi formada uma rede no município, que aproximou estas pessoas da comunidade e possibilitou um ganho qualitativo no seu trabalho de recolhimento de materiais recicláveis. Esta rede tem por princípio o atendimento de todo o município, assim os catadores foram distribuídos em pequenas associações, cada uma com a responsabilidade de coletar em um determinado setor da cidade, em rotas pré-estabelecidas. Dentro desta rotas, cada residência recebe sacos plásticos e folhetos explicativos sobre como separar o material reciclável. Um membro da associação tem a responsabilidade de buscar o material separado em um dia pré-determinado. Com o objetivo de otimizar a coleta foram escolhidos lugares próximos as rotas que servem como área de trasbordo, chamados de bandeiras. Nestas bandeiras é depositado o material coletado, cabendo a prefeitura o transporte deste material até a associação responsável pela rota.

Este sistema mostrou-se tão eficiente que em apenas três anos a quantidade de material reciclado no município subiu de 1% para 23%, sendo que o custo para a prefeitura é aproximadamente seis vezes menor que o custo das coletas seletivas no Brasil.

Outro grande exemplo é a cidade de Belo Horizonte, que possui bons programas de reciclagem de resíduos. Um dos destaques de BH é o programa de reciclagem de entulhos da construção civil. Foram distribuídos em vários locais do município unidades de recebimento de pequenos volumes – URPV – nas quais é permitido a qualquer pessoa desfazer-se de entulho, podas e bagulhos volumosos (colchões, eletrodomésticos, mobiliário). Para auxiliar no transporte destes volumes foi organizada uma rede de carroceiros, que podem ser solicitados por telefone.

Todo o entulho de construção recolhido em Belo Horizonte, é levado a uma das duas estações de reciclagem, onde é moído e posteriormente usado como agregado em obras da própria prefeitura, o que também proporciona economia, pois este agregado possui menor custo de produção se comparado ao agregado tradicional. O município recicla 287 t/dia¹ de entulhos, sendo destaque também a compostagem com 4,5t/dia¹.

1-Dados de fevereiro de 2006 – FONTE: Gestão sustentável de resíduos; Superintendência de limpeza urbana; Prefeitura de Belo Horizonte, junho de 2006.

Os resíduos e a Ilha de Santa Catarina

O município de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, tem a maior parte de seu território (97%) constituído pela Ilha que leva o nome do estado. A Ilha de Santa Catarina encontra-se em uma posição especialmente delicada, pois possui um extremamente belo e frágil conjunto de ecossistemas*, rivalizando com o inexorável crescimento populacional. O aumento da população no caso de Florianópolis tem um agravante, ele se dá em grande parte nas classes mais abastadas da sociedade, que estatisticamente, produzem mais resíduos.

Os resíduos sólidos urbanos domiciliares – RESUD** – em Florianópolis:

- Florianópolis produz por mês aproximadamente 10.500 t de resíduos sendo que 500 t são recolhidos pela coleta seletiva parte pelos catadores parte pela coleta formal da COMCAP. Em média 36% do lixo produzido é potencialmente reciclável. A média de reciclagem é de 5% (superior à média nacional de 2%), isto se deve a dois fatores: o custo da coleta seletiva formal, e a mistura de resíduos, que em alguns casos, inviabiliza a seleção e posterior reciclagem.
- A produção diária é em média de 332 t/dia, sendo a produção *per capita* média de 0,77kg/dia. O que demonstra o elevado consumo, típico das classes com maior renda.
- O volume diário é em média de 2.500m³, em pouco mais de um ano produz-se 1.000.000 de m³, que é o equivalente ao volume do Empire State Building. Deve-se considerar também que grande parte deste volume é de materiais não biodegradáveis, como os plásticos, que apresentam pouca ou nenhuma redução de volume ao longo do tempo.
- A densidade aparente é em média de 131 kg/m³. Entre 1988 e 2001, a densidade aparente teve uma redução de 53%¹, isto ocasiona um aumento de volume proporcional, aumentando os custos com transporte e diminuindo a vida útil dos aterros sanitários. A principal causa do aumento de volume é o consumo de produtos industrializados, que geralmente possuem embalagens descartáveis feitas de polímeros, que são muito leves e não biodegradáveis, como os plásticos.
- Todos os dias x caminhões saem de Florianópolis com RESUD, percorrendo cerca de x quilômetros até o aterro sanitário em Biguaçu.

*ver anexo03: os ecossistemas da Ilha.

**ver anexo04: os resíduos sólidos.

➤ Boa parte do material que vai para o aterro sanitário é vendável, em Florianópolis deixa-se de faturar, por dia, aproximadamente:

MATERIAL	% DO TOTAL ¹	QUANTIDADE – kg ¹	VALOR APROX. - R\$ ²
Plástico mole	9,94%	33.022	7.264
Plástico duro	4,98%	16.544	3.639
Papel	10,93%	36.311	6.899
Papelão	3,29%	10.930	2.951
Vidro	4,10%	13.620	681
Ferro	1,96%	6.511	716
Multicamada (te-trapak)	0,94%	3.122	374
Alumínio	0,56%	1.860	4.129
TOTAL	36.7%	121.920	26.653

1 - FONTE: CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE FLORIANÓPOLIS; RELATÓRIO FINAL; COMCAP, 2002.

2 – FONTE: DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO, COLETA FORMAL E INFORMAL E COMERCIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS; RELATÓRIO FINAL: CATADORES; PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS, 2004.

A responsabilidade pela coleta de RESUD em Florianópolis é da COMCAP, empresa de economia mista, da qual a Prefeitura Municipal é sócia majoritária. A empresa atende aproximadamente 90% da população com a coleta convencional, sendo responsável também pela varrição capina e raspagem das ruas. Oferece ainda o serviço de coleta seletiva porta a porta, que é semelhante ao da coleta convencional diferenciando-se pelo tipo de caminhão.

A COMCAP vem realizando um excelente trabalho de coleta, de forma global no município, destinando a maior parte dos resíduos ao Aterro Sanitário de Biguaçu. Contudo, levando-se em consideração a realidade do crescimento da população e do consumo, e da finitude dos aterros sanitários é necessária uma redução urgente nas quantidades de resíduos enviadas ao aterro. Se não for feita uma revisão no processo de deposição de resíduos, corre-se o risco, em um futuro próximo, de uma proliferação de áreas de aterro sanitário.

Aproximadamente 15% dos resíduos produzidos em Florianópolis não possuem a capacidade de reciclagem ou reuso. Atingir a perfeição no processo de reaproveitamento dos resíduos representaria, em tese, em um aumento da vida útil do aterro sanitário em quase sete vezes. Quando se investe em redução de resíduos tem-se como resultado a abertura de dois novos horizontes relativos à abertura, instalação e gerência dos aterros sanitários: a extensão do tempo ou a redução das áreas.

A extensão do tempo de funcionamento de um aterro sanitário quando resultado de uma política de redução eficiente, poderia chegar a até uma centena de anos. Considerando que hoje não existe uma solução efetiva para a classe de resíduos que inevitavelmente tem de ser aterrados e que a utilização de um aterro sanitário nada mais é que postergar esta solução, este ganho em tempo poderia ser crucial para o desenvolvimento, ou de tecnologias capazes de lidar com estes resíduos, ou o desenvolvimento de novas tecnologias na elaboração destes produtos de forma a fazê-los recicláveis ou reutilizáveis.

A redução das áreas de aterros sanitários, possibilitaria de imediato a redução dos impactos diretos destas áreas sobre o meio ambiente, e em médio e longo prazo aumentaria a capacidade controle destes espaços, podendo-se efetuar melhor controle sobre os problemas relativos ao acúmulo de resíduos em um único local, como a proliferação de animais ou, muito mais grave, a transformação destas áreas em bairro residencial.

Um dos fatores importantes na gestão dos resíduos de um município, com vistas a diminuir a produção, é a organização dos grupos de catadores. Em Florianópolis, te-

mos dois grupos principais organizados a Associação de Recicladores Esperança – ARESP e a Associação Aparecida. Estas duas associações operam galpões cedidos pela COMCAP que ficam próximos ao centro de transferência de resíduos sólidos - CTReS no bairro Itacorubi. A operação destas associações tem sido muito importante no processo de recuperação de recicláveis em Florianópolis, além de possibilitar aos catadores a oportunidade da organização e melhoria das condições de trabalho. Contudo a falta de espaços adequados na cidade e de políticas municipais consistentes de apoio a classe, tem feito com que o potencial de recuperação de materiais seja reduzido. O trabalho dos catadores somado a coleta seletiva formal da COMCAP tem retirado 5% do lixo reciclável da cidade. Este resultado supera o da maioria dos municípios no Brasil, porém ainda esta muito longe do ideal. O volume de materiais coletados seletivamente tem aumentado nos últimos anos graças à ação da COMCAP, que estendeu a coleta seletiva porta a porta para aproximadamente 87%¹ da população, porém os resultados têm baixa eficiência relativa, devido ao alto custo financeiro da coleta e à dependência dos catadores, devida a grande abrangência da coleta formal.

O objetivo deste trabalho é propor uma busca pelo nível máximo de recuperação de recicláveis na Ilha de Santa Catarina. O objetivo é rever a interação entre o estado, representado pela figura da COMCAP, os catadores e a população.

Primeiro passo: a descentralização

A descentralização do processo de coleta seletiva, com os catadores a frente desta, organizados em pequenos grupos, incentivando uma relação mais estreita entre estes grupos e a população, e o estado como coadjuvante, participando do transporte dos grandes volumes, mostrou bons resultados no município de Londrina. Porém é necessário ao sucesso em longo prazo deste processo mais considerações a respeito da sua inserção na malha urbana e sobre os equipamentos arquitetônicos de apoio aos catadores.

A inserção na malha urbana de equipamentos de tratamento de resíduos é sempre uma questão muito delicada, por se tratar de atividade vista com preconceito pela população, principalmente por envolver pessoas pobres. Esta inserção na cidade Florianópolis, com certeza teria de ser ainda mais cuidadosa, afinal o município esta em franco crescimento populacional, atraindo pessoas de alto poder aquisitivo, que vem em busca da famosa qualidade de vida junto à natureza. É certo que este público não espera conviver com usinas de tratamento de lixo, a priori, o que reforça a necessidade da convivência / educação. Estes equipamentos são extremamente necessários à existência da cidade, e é necessário desfazer o estigma de lugares indesejados. Ai cabe também o papel da arquitetura. A produção da arquitetura além de fazer rever o conceito de resíduos, deve também cuidar que os elementos sejam maleáveis, nos mais diversos sentidos. É necessário que acompanhem a flutuação de população, as modificações no consumo, que provocam modificações nos resíduos, e que finalmente sejam maleáveis em sua inserção na malha urbana.

A inserção de elementos arquitetônicos em uma cidade, quando se pretende um ganho qualitativo com o mínimo de impacto sócio-ambiental, deve ser muito criteriosa no sentido de que se produza realmente o benefício esperado. O uso de materiais de construção envolve uma cadeia muito complexa de produção, onde ao final os danos ambientais são incalculáveis. Em uma sociedade ideal a construção de edifícios deveria pressupor ganhos sócio-ambientais que equalizassem os danos ambientais relativos à produção dos materiais.

1 – FONTE: http://www.comcap.org.br/index.php?link=destaque&id_noticia=34

Na elaboração do programa de gestão de resíduos, proposta deste trabalho, é preciso, para que haja a certeza do ganho qualitativo, uma inserção gradativa e uma constante re-análise do processo. É importante que se monitore o engajamento da população e a capacidade de produção dos catadores.

O programa de gestão

O programa de gestão de resíduos na Ilha de Santa Catarina foi distribuído em quatro etapas subseqüentes. A implantação das etapas posteriores pressupõe que se tenha alcançado um nível no mínimo satisfatório de ganhos sócio-ambientais. Não havendo sucesso na implantação de alguma das etapas, esta deve ser repensada desde o seu início.

Etapas 01

Esta etapa fundamenta-se sobre duas questões básicas:

- Seria difícil desmontar a rede de coleta seletiva da COMCAP e substituí-la de forma eficiente por uma rede de catadores, em curto prazo. É preciso promover uma substituição gradativa e uniforme.
- Quando se utilizam elementos preexistentes, é possível promover o início de um processo evitando a utilização desnecessária de materiais e pessoal.

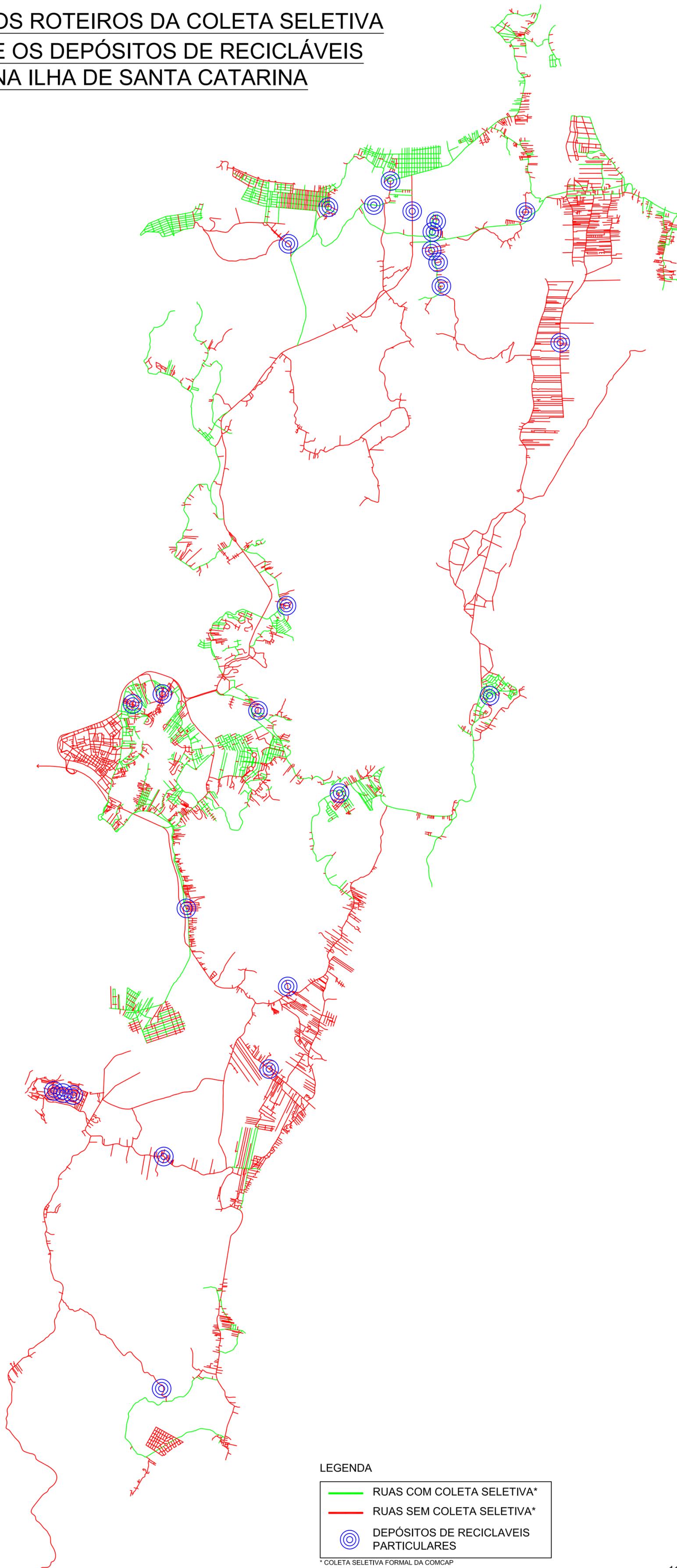
O processo tem início com a integração de duas redes, de certa forma informais, que já existem na Ilha: a dos catadores e a dos depósitos de recicláveis. Esta integração deve ocorrer como forma de experiência, nos lugares que não possuem coleta seletiva. O funcionamento deve seguir o exemplo do município de Londrina. São estabelecidas rotas, sendo estas, quando possível, de responsabilidade de catadores residentes próximos. A aproximação junto à população deve acontecer de forma gradativa, devendo haver distribuição dos materiais, sacolas plásticas e folhetos explicativos.

Dentro da rede de depósitos deve-se eleger aqueles com prioridade, para que se negocie sua participação como base operacional dos catadores.

A COMCAP, quando possível, deve destacar um veículo para a coleta dos volumes obtidos pelos catadores, que devem ser depositados em “bandeiras”, seguindo os moldes da experiência de Londrina.

A experiência deve iniciar em uma pequena área para que se monitorem os resultados. Quando constatada a eficiência do processo em determinada área, o serviço deve ser expandido para as áreas adjacentes.

OS ROTEIROS DA COLETA SELETIVA E OS DEPÓSITOS DE RECICLÁVEIS NA ILHA DE SANTA CATARINA

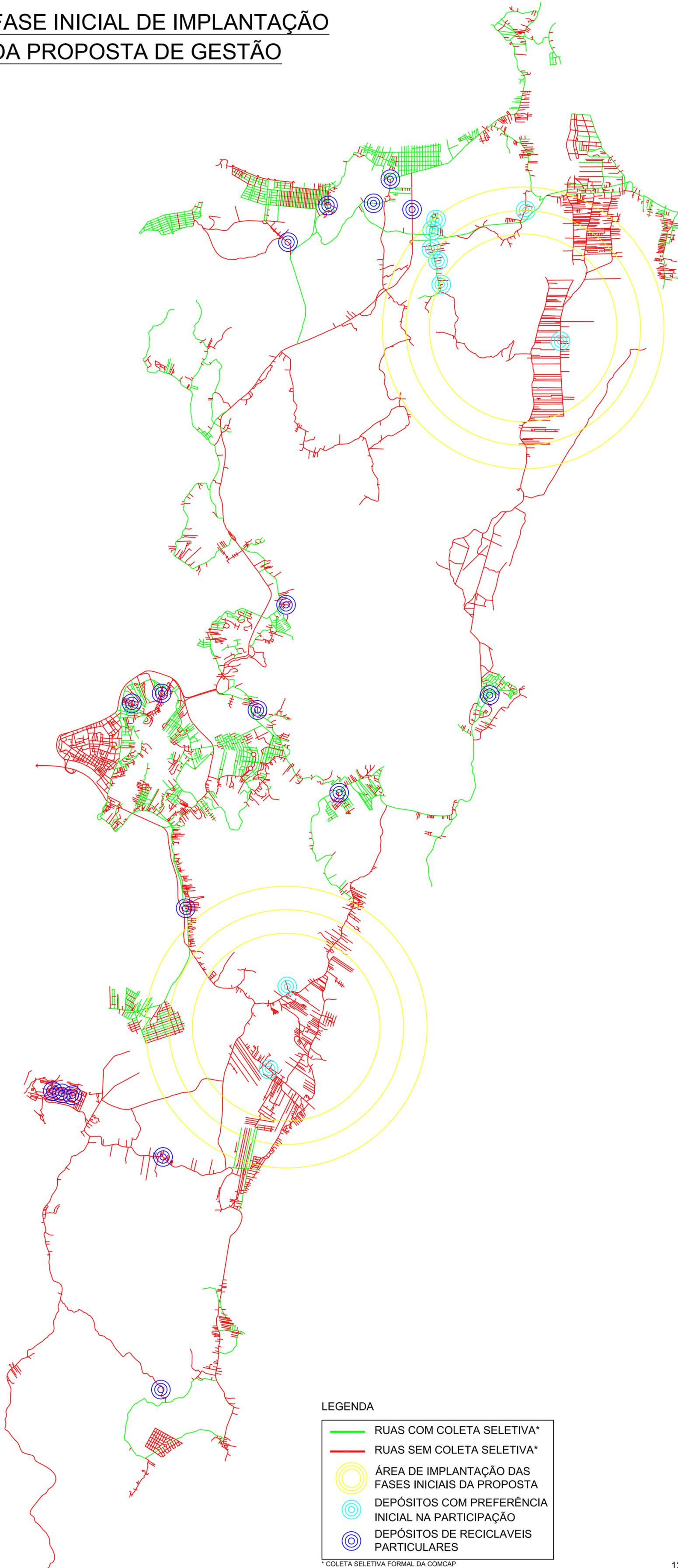


LEGENDA

- RUAS COM COLETA SELETIVA*
- RUAS SEM COLETA SELETIVA*
-  DEPÓSITOS DE RECICLÁVEIS PARTICULARES

* COLETA SELETIVA FORMAL DA COMCAP

FASE INICIAL DE IMPLANTAÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO



LEGENDA

- RUAS COM COLETA SELETIVA*
- RUAS SEM COLETA SELETIVA*
- ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DAS FASES INICIAIS DA PROPOSTA
- DEPÓSITOS COM PREFERÊNCIA INICIAL NA PARTICIPAÇÃO
- DEPÓSITOS DE RECICLÁVEIS PARTICULARES

* COLETA SELETIVA FORMAL DA COMCAP

Etapa 02

Atingido um alto nível de participação da comunidade na primeira etapa, deve-se iniciar a segunda, que tem como prioridade a substituição da coleta seletiva formal da COMCAP, pela coleta seletiva descentralizada. Este processo deve ter início no norte da Ilha, sendo aí a maior concentração de depósitos de recicláveis.

A substituição deve seguir os moldes preestabelecidos, ou seja, deve ser gradativa e constantemente monitorada. Esta etapa tende a ser especialmente delicada, pois pressupõe a mudança da rotina de uma população acostumada ao serviço quase onipresente da coleta seletiva da COMCAP. Esta substituição tem como necessidade uma proposta de educação sócio-ambiental para a comunidade. É preciso que os moradores compreendam o impacto representado por esta mudança e façam parte dela.

A redução da coleta seletiva representa uma mudança significativa para a COMCAP, considerando-se o elevado custo desta. O êxito nesta etapa iniciaria um novo ciclo de participação da empresa no processo de coleta seletiva. Os veículos que participavam da coleta seletiva passariam a integrar o processo de coleta dos catadores, sendo o custo de manutenção desta frota reduzido, já que o transporte, nesta modalidade de coleta é de maiores quantidades em menores distâncias. A economia obtida com o transporte deveria ser investida pela COMCAP em educação sócio-ambiental e em outros projetos visando à redução de produção de resíduos, como por exemplo, a compostagem.

O sucesso desta etapa deve ser o “estopim” da implantação de um processo de coleta diferenciado de entulho de construção civil, sendo este processo parte integrante e fundamental à implantação da próxima etapa.

Etapa 03

Nesta etapa será iniciada a implantação dos novos espaços de apoio aos catadores. Estes espaços têm como função primordial, receber e triar os resíduos recicláveis recolhidos pelos catadores.

As primeiras unidades devem ser instaladas nas áreas próximas ao centro da cidade e nos bairros Pantanal, Trindade, Agrônômica, Carvoeira, Córrego Grande e Santa Mônica. Estes locais foram escolhidos por apresentarem alta densidade populacional e grande produção de resíduos. Esta configuração tem como objetivo testar a eficiência do modelo arquitetônico proposto, tanto em sua capacidade de gerir os resíduos como em sua inserção na malha.

A capacidade de adaptar-se a malha urbana é uma das principais diretrizes para o objeto a ser proposto. Este será composto por módulos que devem possibilitar múltiplas variedades de formas e tamanhos. A tecnologia a ser aplicada é a do concreto pré-fabricado, sendo esta a melhor solução para a construção modular. Na execução das peças de concreto devem ser usados restos de construção, fazendo-se assim uma reciclagem que promovera reciclagem.

As peças que compõem os módulos devem ser projetadas de maneira que seja facilitado o seu transporte, montagem e possível desmontagem futura. Este conceito leva em consideração a constante movimentação da malha urbana. Quando necessário será possível relocar o edifício sem que haja desperdício de material. A modularidade também deve permitir que se economize mão de obra em sua montagem, usando sempre que possível juntas secas ou encaixes.

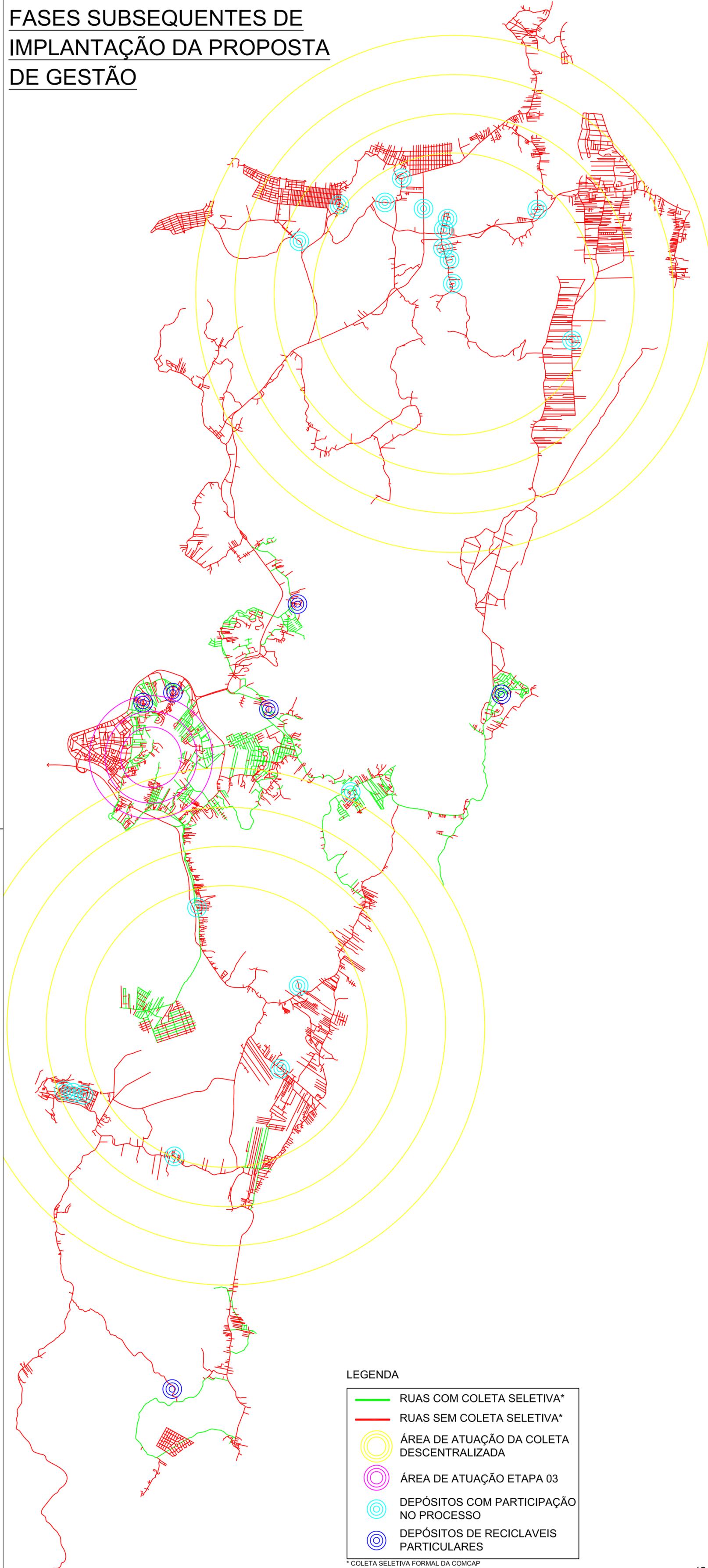
A área escolhida para este início de processo também tem o objetivo de testar a capacidade de adaptação aos diversos tipos de relevo. Para o início da próxima fase des-

te trabalho deverão ser escolhidos ao menos dois tipos diferentes de relevo para que se desenvolvam assim as capacidades de adaptação acima propostas.

Além dos aspectos relativos à forma e adaptação também serão estudados a interação da arquitetura com os usuários, de forma a facilitar ou melhorar as tarefas executadas. Também será estudada a possibilidade de multiplicar os usos da edificação, sempre atendendo ao objetivo de qualificar o processo de gestão de resíduos.

Havendo a implantação de todas as fases de forma satisfatória, será feita a substituição de todos os espaços de apoio aos catadores, pela nova proposta arquitetônica. Fechando assim o sistema de coleta integrado e descentralizado.

FASES SUBSEQUENTES DE IMPLANTAÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO



LEGENDA

-  RUAS COM COLETA SELETIVA*
-  RUAS SEM COLETA SELETIVA*
-  ÁREA DE ATUAÇÃO DA COLETA DESCENTRALIZADA
-  ÁREA DE ATUAÇÃO ETAPA 03
-  DEPÓSITOS COM PARTICIPAÇÃO NO PROCESSO
-  DEPÓSITOS DE RECICLAVEIS PARTICULARES

* COLETA SELETIVA FORMAL DA COMCAP

Conclusão

Este trabalho propõe o ambiente no qual será desenvolvida a proposta de uma arquitetura, que tem como objetivo coroar um processo de gestão de resíduos que prima pela integração social e melhoria das condições de trabalho de profissionais de grande importância à existência das cidades.

A partir dos elementos aqui expostos será desenvolvido na próxima etapa – TCC2 – o exercício projetual prático, conclusivo do processo proposto.

Anexo 01: sobre os aterros sanitários

Aterro é a disposição ou aterramento do lixo sobre o solo e deve ser diferenciado, tecnicamente, em aterro sanitário, aterro controlado e lixão ou vazadouro.

Aterro Sanitário

É um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente, lixo domiciliar que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinamento segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção à saúde pública; ou, forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente, solo, de acordo com normas operacionais específicas, e de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Antes de se projetar o aterro, são feitos estudos geológico e topográfico para selecionar a área a ser destinada para sua instalação não comprometa o meio ambiente. É feita, inicialmente, impermeabilização do solo através de combinação de argila e lona plástica para evitar infiltração dos líquidos percolados, no solo. Os líquidos percolados são captados (drenados) através de tubulações e escoados para lagoa de tratamento. Para evitar o excesso de águas de chuva, são colocados tubos ao redor do aterro, que permitem desvio dessas águas, do aterro.

A quantidade de lixo depositado é controlada na entrada do aterro através de balança. É proibido o acesso de pessoas estranhas. Os gases liberados durante a decomposição são captados e podem ser queimados com sistema de purificação de ar ou ainda utilizados como fonte de energia (aterros energéticos).

A deposição faz-se por células que uma vez preenchidas são devidamente seladas e tapadas. A cobertura dos resíduos faz-se diariamente. Uma vez esgotado o tempo de vida útil do aterro, este é selado, efetuando-se o recobrimento da massa de resíduos com uma camada de terras com 1,0 a 1,5 metros de espessura. Posteriormente, a área pode ser utilizada para ocupações "leves" (zonas verdes, campos de jogos, etc.).

Aterro Controlado

É uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

Esta forma de disposição produz, em geral, poluição localizada, pois similarmente ao aterro sanitário, a extensão da área de disposição é minimizada. Porém, geralmente não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas), nem sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados. Este método é preferível ao lixão, mas, devido aos problemas ambientais que causa e aos seus custos de operação, a qualidade é inferior ao aterro sanitário.

Anexo02: O pensamento sistêmico

O pensamento "sistêmico" é uma forma de abordagem da realidade que surgiu no século XX, em contraposição ao pensamento "reducionista-mecanicista" herdado dos filósofos da Revolução Científica do séc. XVII, como Descartes, Bacon e Newton. O pensamento sistêmico não nega a racionalidade científica, mas acredita que ela não oferece parâmetros suficientes para o desenvolvimento humano, e por isso deve ser desenvolvida conjuntamente com a subjetividade das artes e das diversas tradições espirituais.

A concepção sistêmica da vida não vê as coisas como elementos isolados, mas como partes de padrões vibratórios integrados, conjuntos cheios de significados, cujas características mais importantes não estão em suas partes, mas na maneira como estas partes se relacionam. Este enfoque surge, de certo modo, da física quântica. "Os objetos sólidos da física clássica se dissolvem no nível subatômico em padrões de probabilidades que têm forma de ondas", escreve Capra. "Estes padrões, além disso, não representam probabilidades de coisas, mas de interconexões. As partículas subatômicas não significam nada como entidades isoladas, mas só podem ser compreendidas como interconexões, ou correlações, entre vários processos, em outras palavras, as partículas subatômicas não são coisas, mas relações entre coisas, as quais, por sua vez, são relações entre outras coisas, e assim por diante".

FONTE: http://pt.wikipedia.org/wiki/A_teia_da_vida

SISTEMA é um todo organizado, um conjunto de funções ou partes que formam um todo complexo ou unitário e sua subdivisão em partes produzindo valores parciais que somados não resultaram ao todo.

A principal característica da Visão Sistêmica é tentar estudar as partes levando em conta o seu papel na estrutura do todo. Isso implica no conceito de que o todo, resultante da junção das partes, é muito maior do que simplesmente a soma destas. Existem características existentes somente para o todo, que não pode ser encontrado nas partes. A visão sistêmica significa contextualizar as partes para entender o funcionamento do todo.

Os atomistas, portanto, defendiam a tese de que se uma parte fosse completamente estudada, o seu todo poderia ser deduzido. Verificamos que tal concepção não é completamente verdadeira, pois, por exemplo, se entendermos completamente o funcionamento de uma mão, ainda assim não temos noção de toda a funcionalidade do corpo, do qual ela pertence, possui.

FONTE: <http://www.baspucpr.hpg.ig.com.br/introducao.html#INTRODUÇÃO>

Anexo03: ecossistemas da Ilha de Santa Catarina

A situação litorânea e insular do município de Florianópolis propicia uma linha de costa formada por praias de águas calmas, baías, praias de mar aberto, costões, promontórios, mangues, lagunas, restingas e dunas. A ocupação urbana alterou quase que completamente sua pequena parte continental e tem causado impactos ao ambiente natural insular. Contudo, suas encostas íngremes ainda guardam características da Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) e da fauna por ela abrigada, e, nas pequenas ilhas vizinhas pertencentes ao município, ainda são mantidas condições de grande expressão ecológica.

A seguir uma caracterização dos principais ecossistemas do município:

Manguezais

Os manguezais são ecossistemas litorâneos que ocorrem em terrenos baixos, relativamente abrigados, formados por vazas lodosas e banhados por águas de salinidade variável. Esta condição deve-se à influência das marés, das correntes de águas doce e dos sedimentos carreados pelos cursos d'água. São sistemas de alta produtividade que fertilizam as águas costeiras através da alta produção de matéria orgânica, pela exportação da mesma e pela sua transformação em detritos, os quais serão utilizados por uma variedade de organismos (Odum & Heald, 1975). São ecossistemas dinâmicos, de grande importância ecológica e geomorfológica.

Dos oito manguezais de importância regional situados nas baías Norte e Sul, cinco localizam-se na Ilha de Santa Catarina. São eles:

Mangue do Rio Ratonas, Mangue do Saco Grande, Mangue do Itacorubi, Mangue do Rio Tavares e Mangue da Tapera.

Restingas

As restingas são formações litorâneas, geralmente de forma alongada e paralelas à linha de costa, resultantes da deposição de sedimentos marinhos em ambientes protegidos por ilhas ou pontais rochosos. Frequentemente o seu processo de formação origina lagoas e lagunas, constituindo condições físicas bastante diversas em um mesmo meio. Situadas entre os ambientes marinho e continental, as restingas possuem estrutura muito complexa e grande diversidade biológica. Sua fauna e flora são compostas por espécies encontradas em diferentes ecossistemas que, em seu conjunto, formam associações típicas de grande expressão ecológica.

A origem da Ilha de Santa Catarina está intimamente ligada à formação de restingas, as quais uniram o antigo grupo de ilhas que hoje são seus morros. Este processo formou várias lagunas, entre as quais destacamos a Lagoa da Conceição, a Lagoa do Peri e a Lagoinha do Leste.

Dunas

As dunas são depósitos eólicos de areia que ocorrem isoladas ou em associação, sendo comum nas restingas situadas na costa leste da Ilha de Santa Catarina. As dunas fixas são cobertas por formas vegetais arbustivas, gramíneas e outras plantas que se adaptam ao solo pobre em água e matéria orgânica e à ação do vento, constituindo-

se em ambientes estáveis e complexos. Nelas ocorrem comunidades animais diversificadas compostas principalmente por insetos, crustáceos, répteis, aves e pequenos mamíferos.

As dunas são elementos importantes na estabilização da linha de costa, protegendo estas áreas da abrasão marinha e diminuindo a ação dos ventos nas regiões mais interiores. Seus terrenos arenosos sem estrutura e altamente permeáveis são impróprios à ocupação humana, sendo ambientes protegidos por legislação federal, estadual e municipal.

Os maiores ambientes dunares foram tombados como Patrimônio Natural e Paisagístico do município, e são eles:

Dunas dos Ingleses e Santinho, Dunas da Lagoa da Conceição, Dunas do Campeche, Dunas da Armação e Dunas do Pântano do Sul.

Na região conurbada de Florianópolis destacamos as Dunas da Pinheira, as quais se constituem principalmente por dunas fixas e semi-fixas.

Lagunas

Lagoa da Conceição: esta laguna costeira, de águas salobras e de forma alongada no sentido Norte-Sul, é o corpo d'água de maior extensão na Ilha de Santa Catarina. O canal situado na localidade da Barra da Lagoa faz sua ligação com o mar e permite o fluxo de água e organismos aquáticos entre este e a lagoa, tornando esta uma fonte de recursos pesqueiros para a população local. Delimita-se, a Oeste, com uma linha de morros de relevo acidentado, onde se localizam dois dos quatro núcleos de vegetação secundária em estágio mais desenvolvido da Ilha de Santa Catarina. A Leste delimita-se com maciços rochosos e, em sua maior parte, com feixes de restinga que a separam do mar. Ao Sul estendem-se as dunas de mesmo nome.

Lagoa do Peri: originária de uma antiga enseada que foi bloqueada em seu contato com o mar por um processo natural de sedimentação, hoje se situa acima do nível oceânico, ligando-se a ele por um canal de escoamento com fluxo d'água unidirecional. Com uma superfície aproximada de 5 km², é a maior lagoa de água doce do litoral catarinense. As encostas que a cercam são cobertas pela Floresta Ombrófila Densa que, em algumas áreas, ainda mantém suas características originais. A Leste, a lagoa delimita-se com depósitos sedimentares recentes de origem marinha, eólica e fluvial, cobertos por vegetação litorânea.

Lagoinha do Leste: situada na costa Leste, parte Sul, da Ilha de Santa Catarina, esta laguna está ligada ao mar através de um canal em forma de "S" com 1.100 m de extensão. A manutenção da lagoa está condicionada à preservação da cobertura vegetal de seu entorno, a qual é composta, principalmente, por espécies nativas e dá abrigo a uma rica fauna.

Ainda podemos destacar a presença da Lagoa Pequena, no Rio Tavares, da Lagoinha do Norte, localizada no norte da ilha, da Lagoa da Chica, no Campeche e a Lagoa do Jacaré em Ingleses.

Florestas das Planícies Quaternárias

As planícies quaternárias são formadas por sedimentos provenientes de antigas restingas e do desgaste provocado pelas águas nas terras altas, sendo seus solos geralmente úmidos até semi-brejosos, onde desenvolve-se uma vegetação edáfica muito

típica - estrutural e fisionomicamente homogênea. Constitui-se numa transição entre a vegetação de restinga e a floresta pluvial, tendo seus componentes mais ligados a esta.

Floresta Ombrófila Densa

As encostas do município de Florianópolis eram originalmente cobertas pela Floresta Ombrófila Densa ou, como é mais conhecida, Mata Atlântica. Esta floresta caracteriza-se por sua elevada densidade e heterogeneidade em espécies - estratos de árvores, arvoretas, arbustos, ervas e elevado número de epífitas - que além de constituir um rico patrimônio genético, abriga e produz alimentos a um grande número de espécies faunísticas.

A partir de 1750, com a chegada de colonos açorianos à Ilha de Santa Catarina, deu-se início a um processo de desmatamento em grande escala visando produção agrícola, principalmente, e a extração de madeira para uso naval, civil e mobiliário, além da produção de lenha para abastecimento doméstico e industrial (engenhos, olarias, caieiras e curtumes). Com o declínio da agricultura, houve o abandono de muitas áreas, resultando no desenvolvimento, na maior parte das encostas da Ilha de Santa Catarina, de uma mata secundária em diferentes estágios de regeneração - capoeirinha, capoeira, capoeirão vegetação secundária - ou apenas por vegetação pioneira. Outro fator de alteração foi o reflorestamento sem fim de exploração comercial, com espécies exóticas de crescimento rápido, essencialmente o pinus e o eucalipto, realizado em alguns locais do município. Somente em pequenas áreas, como nos morros do Ribeirão da Ilha e da Costa da Lagoa e nas encostas às margens da Lagoa do Peri, ainda encontra-se uma mata de aspecto fisionômico muito semelhante ao da floresta primária. Também nas encostas rochosas de solos rasos da Lagoinha do Leste ocorre ainda uma floresta primária pouco desenvolvida, formada por espécies rupestres.

Anexo04: resíduos sólidos

Classificação do lixo

Quanto às características físicas:

- **Seco:** papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tolhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.
- **Molhado:** restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, etc...

Quanto à composição química:

- **Orgânico:** é composto por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.
- **Inorgânico:** composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), tecidos, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças, etc.

Quanto à origem:

- **Domiciliar:** originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como cascas de frutas, verduras, etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Pode conter alguns resíduos tóxicos.
- **Comercial:** originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.
- **Serviços Públicos:** originados dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres, etc, constituído por restos de vegetais diversos, embalagens, etc.
- **Hospitalar:** descartados por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X). Em função de suas características, merece um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Deve ser incinerado e os resíduos levados para aterro sanitário.
- **Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários:** resíduos sépticos, ou seja, que contém ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países.
- **Industrial:** originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de lixo tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.
- **Radioativo:** resíduos provenientes da atividade nuclear (resíduos de atividades com urânio, célio, tório, radônio, cobalto), que devem ser manuseados apenas com equipamentos e técnicos adequados.

• **Agrícola:** resíduos sólidos das atividades agrícola e pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. O lixo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de tratamento especial.

Entulho: resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.

Referências

Caracterização dos resíduos sólidos urbanos de Florianópolis; Relatório final; COMCAP, 2002.

Diagnóstico da produção, coleta formal e informal e comercialização de resíduos sólidos recicláveis no município de Florianópolis; Relatório final: Catadores; Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2004.

Diagnóstico da produção, coleta formal e informal e comercialização de resíduos sólidos recicláveis no município de Florianópolis; Relatório final: Depósitos; Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2004.

Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. Maria Luiza Otero D`Almeida e André Vilhena (coord.). São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

MUNFORD, Lewis. A cidade na história: suas origens transformações e perspectivas. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

RIBEIRO, Luis César de Queiros. Dos cortiços aos condomínios fechados: as formas de produção de moradia na cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira: IPPUR, UFRJ, 1997.

<http://www.ambientebrasil.com.br>

<http://www.baspucpr.hpg.ig.com.br/introducao.html#INTRODUÇÃO>

<http://www.comcap.org.br>

<http://www.ibam.org.br/publique/media/Botelim4.pdf>

<http://www.ibire.org.br/lixo.htm>

<http://www.ibiss.com.br/catadoresvida.html>

<http://www.movimentodoscatadores.org.br/>

<http://www.pbh.gov.br>

<http://www.pmf.sc.gov.br>

<http://www.tvcultura.com.br/caminhos/43tecer/terra-tecer.htm>

<http://pt.wikipedia.org>