

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS  
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

**FÁBIO HENRIQUE RIBEIRO PEREIRA**



**RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO(RCD):**  
uma alternativa para diminuição do déficit habitacional e preservação do meio-  
ambiente

São Luís  
2003

**FÁBIO HENRIQUE RIBEIRO PEREIRA**

**RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO(RCD):**  
uma alternativa para diminuição do déficit habitacional e preservação do meio-  
ambiente

Monografia apresentada ao Curso de  
Arquitetura e Urbanismo da Universidade  
Estadual do Maranhão para obtenção do grau de  
bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Érico Junqueira Ayres

**São Luís**  
**2003**

**FÁBIO HENRIQUE RIBEIRO PEREIRA**

**RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO(RCD):  
uma alternativa para diminuição do déficit habitacional e preservação do meio-  
ambiente**

Monografia apresentada ao Curso de  
Arquitetura e Urbanismo da Universidade  
Estadual do Maranhão para obtenção do grau de  
bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Érico Junqueira Ayres

Aprovada em     /     /

Nota \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Érico Junqueira Ayres  
(Orientador)

---

1º examinador

---

2º examinador

A Deus, pelo dom da vida e por sua presença constante em minha vida.

A toda minha família, em especial meus pais, Ivo Lira e Maria Regina, exemplos de dedicação aos filhos e apoio irrestrito aos nossos sonhos e aspirações.

Ao meu irmão Miguel pelo exemplo de vida como estudante e profissional e minha tia Maria Efigênia, pela dedicação a nossa família durante toda a minha vida.

Aos meus amigos José Mário, Robert Cristian e Fredílson Lopes pelo apoio e incentivo durante os anos de vida acadêmica.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Érico Junqueira Ayres por seu grande incentivo e confiança, no desenvolvimento deste projeto e pelos ensinamentos transmitidos durante muitas horas nas quais disponibilizou seu precioso tempo na condução deste trabalho.

Ao Engenheiro Civil Raymundo José A. Portelada por todo o tempo e atenção disponibilizados, bem como informações relevantes para a elaboração desse trabalho de monografia.

A todos os professores do curso de Arquitetura e Urbanismo pelos conhecimentos transmitidos durante o transcorrer da minha vida acadêmica e aos profissionais que diretamente contribuíram para a elaboração dessa monografia.

Ao Arquiteto João Goulart, exemplo de profissionalismo e dedicação na sua atividade, a qual vem desenvolvendo com grande empenho e também ajudado nos momentos em que é solicitado.

A todos os funcionários desta instituição pública de ensino, em especial José Carlos e Lourdinha, pela paciência no atendimento e solicitações diversas.

Aos moradores da Vila Jibóia, pelas informações concedidas durante a pesquisa e disponibilidade para prestar esclarecimentos relevantes para elaboração desse projeto.

*“Procurar a escala humana, a função humana, é definir as necessidades humanas. Elas são pouco numerosas; são bastante idênticas entre todos os homens, pois os homens foram feitos com o mesmo molde desde as épocas mais longínquas que conhecemos [...]”.*

Le Corbusier.

## RESUMO

O setor da construção civil é uma atividade que gera impactos negativos ao meio ambiente. Dentro dessa cadeia produtiva, os diversos produtos gerados poluem de maneira significativa, além de consumir grande quantidade de recursos naturais e energia utilizada para o desenvolvimento dessa atividade.

A magnitude do setor construtivo pode ser comprovada pela enorme quantidade de resíduos gerados, e estes ainda se constituem em matéria-prima que pode ser reciclada para a transformação em novos produtos.

A reciclagem de rejeitos da construção civil ainda está em seu estágio inicial no país, porém algumas cidades já desenvolvem programas para a reutilização dos mesmos. As cidades que adotam essa prática têm garantido uma melhoria na qualidade de vida e seus governantes, promotores de ações dessa natureza têm obtido ganho político, preservando uma boa imagem perante a população.

Neste trabalho verifica-se, desde o princípio, a preocupação com as causas ambientais, a qualidade de vida nas cidades, a aplicação desses rejeitos como melhoria das condições atuais nas comunidades, culminando em uma proposta de uma alternativa viável para a diminuição do déficit habitacional no país.

A estruturação de atividades sustentáveis têm sido uma constante dentro de toda e qualquer cadeia produtiva que tenha a intenção de obter níveis de qualidade, sem gerar poluição, contribuir para a prática ecológica e conscientizar os consumidores da obrigação de preservar os recursos naturais para um mundo com qualidade de vida compatível àquela que o ser humano necessita.

Dentro desse contexto espera-se estar vislumbrando um novo cenário para o meio urbano na cidade, sem a proliferação de lixões, bota-foras que enfeiam a cidade. Quando na verdade a destinação mais nobre que resíduos da atividade construtiva podem ter é na

reciclagem, onde podem ser realmente reaproveitados em obras de urbanização e construção de moradias.

## **ABSTRACT**

The building construction activity generates negative impacts towards the environment. Within this productive chain, the several products created pollute in a significant manner and consume a great amount of natural sources and energy to the development of this activity.

The size of the building construction activity can be proved by the huge quantity of generated residues that still constitute the masterpiece that can be recycled by the transformation of new products.

The recycling of building construction residues is still in its beginning period in the country, however some cities already develop programs to recycle them again. The cities that adopt this practice have guaranteed an improvement of life quality. Their governors, promoters of actions of this nature, have obtained political gain, preserving a good image in front of the population.

In this monograph it's verified, since the beginning, the worry with the environmental causes, the quality of life in the cities, the use of these residues as an improvement of the present conditions in the communities, resulting in a proposal of a possible alternative to the decrease of the living deficit in the country.

The structure of the sustainable activities has been constant in all and each productive chain that has an intention of obtaining levels of quality, without generating pollution, contributing to the ecological practice. And besides, the consumers must acquire knowledge that it's necessary preserving the natural sources world with compatible well being that the man needs.

Within this context, we intend to show an alternative for a new scenery to the urban environment, without the proliferation of trash that produces visual scenery pollution



in the city. The truth is that the nobler destine to the building construction residues is the recycling, where they can be used again in the urbanization and in the building of houses.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Casa Ecológica.....  | 34 |
| Figura 2 – Protótipo Habitação Sustentável.....   | 35 |
| Figura 3 – Protótipo Habitação 1.0 .....  | 37 |
| Figura 4 – Habitação Popular construída com a técnica solo-cimento.....                         | 38 |
| Figura 5 – Casa Ecológica Popular – Módulo 01.....  | 39 |
| Figura 6 – Casa Ecológica Popular – Módulo 02.....  | 39 |
| Figura 7 – Casa Ecológica Popular – Módulo 03.....  | 39 |
| Figura 8 – Modelo Hipotético de Hierarquia para seleção de alternativas para<br>reciclagem..... | 52 |
| Figura 9 – Etapas do processo de reciclagem em uma Central de Moagem de<br>Entulhos.....        | 55 |
| Mapa 1 – Sugestão de Implantação de Usina de Reciclagem em São Luís(MA).....                    | 60 |
| Figura 10 – Usina de Reciclagem – Croqui.....   | 61 |
| Figura 11 – Custos de Implantação de uma usina de reciclagem de materiais de<br>construção..... | 62 |
| Figura 12 – Posto de Saúde AMAR – Prefeitura Municipal de São Luís(MA).....                     | 64 |
| Mapa 2 – Localização da Vila Jobóia.....  | 65 |
| Mapa 3 – Dimensões da área de intervenção.....  | 66 |
| Mapa 4 – Densidade Local.....   | 67 |
| Figura 13 – Proposta de Urbanização da área.....  | 73 |
| Figura 14 - Proposta de Urbanização da área – Resultado do Parcelamento.....                    | 74 |
| Figura 15 – Área onde será proposta a implantação da área de vivência.....                      | 75 |
| Figura 16 – Proposta para uma área de vivência no local.....                                    | 76 |
| Figura 17 – Vista da Proposta para a área de vivência.....                                      | 76 |
| Figura 18 – Proposta de Habitação - Modulo 01.....  | 79 |
| Figura 19 – Proposta de Habitação - Módulo 02 .....   | 80 |
| Figura 20 – Proposta de Habitação – Módulo 03.....  | 81 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 21 - Lei Federal nº 10.257/01 - Estatuto da Cidade. Pag.1.....   | 89  |
| Figura 22 - Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado<br>do Maranhão – PDCT(MA). pag. 04. ....                              | 90  |
| Figura 23 - Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado<br>do Maranhão – PDCT(MA). pag. 13.....                               | 91  |
| Figura 24 - Notícia sobre resíduos sólidos veiculada no Jornal O Estado do<br>Maranhão – Maio/ 2003. ....                                     | 92  |
| Figura 25 - Notícia sobre habitação veiculada no Jornal O Estado do Maranhão –<br>Junho/2003.....   | 93  |
| Figura 26 - Restos de Materiais de Construção.....  | 94  |
| Figura 27 - Restos de materiais de Atividades Construtivas.....   | 94  |
| Figura 28 - Desperdício de materiais em obra.....   | 94  |
| Figura 29 - Terreno Público com presença de restos de construção.....   | 95  |
| Figura 30 - Disposição de restos de construção ao longo de passeio.....   | 95  |
| Figura 31 - Disposição de restos de construção ao longo de via pública.....   | 95  |
| Figura 32 - Alimentador Mecânico Vibratório.....  | 96  |
| Figura 33 - Transportador de Correia.....   | 96  |
| Figura 34 - Alimentador Mecânico Vibratório.....  | 96  |
| Figura 35 – Carregadeira.....   | 97  |
| Figura 36 – Escavadeira.....  | 97  |
| Figura 37 – Britador de Mandíbulas .....  | 97  |
| Figura 38 - Entrada da Vila Jibóia – Rua Deputado Luís Rocha.....   | 98  |
| Figura 39 - Disposição Irregular de Lixo no terreno baldio adjacente às moradias.....   | 98  |
| Figura 40 - Rua Deputado Luís Rocha.....  | 98  |
| Figura 41 - Agenciamento de ruas fora do padrão estabelecido pelo Plano Diretor.....  | 99  |
| Figura 42 - Terreno Baldio. Rua Laerte Santos - Adjacente a Vila Jibóia. Local onde<br>serão construídas as novas unidades habitacionais..... | 99  |
| Figura 43 – Construção de novas moradias.....   | 99  |
| Figura 44 – Tipologia Local.....  | 100 |
| Figura 45 - Outro exemplo de Tipologia Local.....   | 100 |
| Figura 46 - Novas Construções.....  | 100 |

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 – Diretrizes do Projeto Mariz.....   | 31 |
| Tabela 1 – Desperdício na construção civil no Brasil.....   | 46 |
| Tabela 2 – Unidades Recicladoras de resíduos em países desenvolvidos - 1992.....                      | 48 |
| Tabela 3 – Consumo de energia estimado para a produção de diferentes materiais de<br>construção.....  | 49 |
| Tabela 4 – Composição para um milheiro de bloco produzido em Usina de Reciclagem<br>em São Paulo..... | 59 |
| Tabela 5 – Atividade desenvolvida pelo chefe de família.....  | 68 |
| Tabela 6 – Número de moradores por imóvel.....  | 69 |
| Tabela 7 – Tempo de ocupação na área.....   | 69 |
| Tabela 8 – Origem dos moradores.....  | 69 |
| Tabela 9 – Motivo pelo qual reside no local.....  | 69 |
| Tabela 10 – Faixa etária dos moradores.....   | 69 |
| Tabela 11 – Sexo dos Moradores.....   | 69 |
| Tabela 12 – Renda Familiar. ....  | 70 |
| Tabela 13 – Documentos de cidadania dos chefes da cada família.....                                   | 70 |
| Tabela 14 – Infra-estrutura existente.....  | 70 |
| Tabela 15 – Doenças.....  | 70 |
| Tabela 16 – Lotes.....  | 70 |
| Tabela 17 – Tipologia da Habitação.....   | 71 |
| Tabela 18 – Número de cômodos na residência .....   | 71 |
| Tabela 19 – Estado de conservação do imóvel .....   | 71 |
| Tabela 20 – Procedência da água .....   | 71 |
| Tabela 21 – Localização do sanitário.....   | 71 |
| Tabela 22 – Destino do lixo.....  | 71 |

|   |    |
|---|----|
| Tabela 23 – Destino do esgoto.....                      | 72 |
| Tabela 24 – Engajamento com Associação comunitária..... | 72 |
| Tabela 25 – Principais demandas.....                    | 72 |

#### LISTA DE SIGLAS

CNUAD – Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

CEHAP – Companhia de Habitação Popular

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland

RCD – Resíduos Sólidos de Construção e Demolição

PDCT – Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão

ZR-6 – Zona Residencial 6

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....  | 10        |
| LISTA DE TABELAS E QUADROS.....  | 11        |
| LISTA DE SIGLAS.....   | 12        |
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2 TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....</b>                           | <b>20</b> |
| <b>3 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO.....</b>  | <b>23</b> |
| <b>4 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....</b>  | <b>25</b> |
| <b>5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....</b>   | <b>27</b> |
| <b>6 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA HABITAÇÃO.....</b>                                      | <b>29</b> |
| <b>7 ALTERNATIVAS PARA HABITAÇÃO POPULAR.....</b>                                    | <b>33</b> |
| 7.1 A Casa Ecológica.....  | 34        |
| 7.2 Habitação sustentável.....   | 35        |
| 7.3 Habitação 1.0.....   | 36        |
| 7.4 Casa Ecológica Popular.....  | 37        |
| 7.5 Utilização de Resíduos Para a Fabricação de Cimento.....                         | 40        |
| 7.6 Resíduos da Indústria de Papel na Produção de Blocos Cerâmicos.....              | 40        |
| 7.7 Habitação Popular construída com resíduos sólidos de construção e demolição..... | 41        |
| <b>8. RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCD).....</b>                            | <b>44</b> |
| 8.1 Origem dos Resíduos.....   | 44        |
| 8.2 Vantagens da reciclagem.....   | 49        |
| 8.2.1 Redução do consumo de energia.....   | 49        |
| 8.2.2 Diminuição dos índices de poluição.....  | 50        |
| 8.2.3 Preservação e diminuição do consumo de recursos naturais.....                  | 50        |
| 8.2.4 Diminuição do volume do Aterro Sanitário.....                                  | 51        |

|  |           |
|--|-----------|
|  |           |
| 8.2.5 Vantagens econômicas da reciclagem.....                              | 51        |
| <b>8.3 Metodologia para reciclagem.....</b>                                | <b>52</b> |
| <b>8.4 Os agentes recicladores.....</b>                                    | <b>54</b> |
| <b>8.5 Materiais obtidos com a reciclagem de RCD.....</b>                  | <b>56</b> |
| 8.5.1 Pavimentação.....  | 56        |
| 8.5.2 Argamassas.....  | 56        |
| 8.5.3 Artefatos de Concreto.....   | 56        |
| 8.5.4 Blocos de Concreto.....  | 57        |
| <b>8.6 Viabilidade econômica dos materiais obtidos e durabilidade.....</b> | <b>58</b> |
| <b>8.7 Custos da Produção de RCD.....</b>                                  | <b>58</b> |
| <b>9. PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE RCD.....</b>                                | <b>60</b> |
| <b>10. LEVANTAMENTO FÍSICO E SÓCIO ECONÔMICO.....</b>                      | <b>63</b> |
| <b>11. PROPOSTA DE URBANIZAÇÃO.....</b>                                    | <b>73</b> |
| <b>12. PROPOSTA DE HABITAÇÃO.....</b>                                      | <b>78</b> |
| <b>CONCLUSÃO.....</b>  | <b>84</b> |
| REFERÊNCIAS.....   | 86        |
| ANEXOS .....   | 88        |

## **Resíduos Sólidos de Construção e Demolição (RCD) – Uma alternativa para a diminuição do déficit habitacional e preservação do meio-ambiente.**

### **1 INTRODUÇÃO**

O presente trabalho foi motivado por uma preocupação maior com as causas ambientais e com a questão do alto déficit habitacional existente no país. Em relação a primeira pesa a questão da disposição irregular dos rejeitos da construção civil – que não têm uma destinação apropriada. Já em relação à falta de moradia procuramos ao longo desse trabalho apresentar uma proposta que atenda os futuros usuários e que esteja em sintonia com a realidade sócio-econômica local.

Esta proposta está em consonância com o Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (PDCT), lançado pelo Governo do Estado do Maranhão em Agosto de 2002 (ver ANEXO 2), visando o desenvolvimento auto-sustentável das regiões maranhenses. Esse programa contempla, dentre outras questões importantes, as áreas de habitação popular e aproveitamento de resíduos.

O déficit habitacional do país ultrapassa seis milhões de unidades. São Luís está inserida nesse contexto, na medida que possui milhares de pessoas morando em palafitas, embaixo dos viadutos e outros locais impróprios para a morada humana. Para resolver em parte essa grande demanda deve-se propor alternativas baratas, sustentáveis e que tenham implementação rápida e eficiente.

Uma das alternativas que tem sido objeto de estudos em diversos centros acadêmicos no país é o reaproveitamento de resíduos de construção e demolição (RCD) para diversos fins. A priori um “lixo” que é produzido em grande escala nas nossas cidades, não

tem destinação apropriada, contaminando lençóis freáticos, superlotando os aterros sanitários (que deveriam ser destinados somente ao lixo residencial), e criando nas cidades um cenário de proliferação de doenças, sujeira e aspecto de abandono. Quando na verdade esses resíduos, desde que reciclados de maneira correta, a técnica adequada, constituir-se-iam não como produto final das construções, mas poderiam ser aproveitados como matéria prima. A perda de materiais poderia torna-se menor.

A reciclagem desse material (resíduos de construção e demolição), hoje desperdiçado, (pois é utilizado em grande escala como aterros de terrenos) – pode gerar novos produtos que podem ser largamente reutilizados na construção civil.

O aproveitamento desses resíduos pode vir a gerar emprego para milhares de pessoas desempregadas, desde que haja um treinamento adequado e uma maior difusão dessa prática, que só vem a contribuir para a preservação do meio ambiente. O Governo do Estado e a Prefeitura Municipal podem viabilizar programas de reciclagem não somente de rejeitos da construção civil, mas de todos os materiais. Criar-se-ia uma cultura de preservação do meio-ambiente, como acontece em outras cidades do Brasil e em países desenvolvidos, onde essa prática é fonte segura de geração de renda.

São Luís também possui um déficit habitacional muito grande, principalmente de moradias populares e possui ainda grande número de famílias morando em palafitas, embaixo de viadutos, áreas de risco e em condições subumanas, condições estas verificadas na área que será objeto do presente trabalho, conhecida como Vila Jibóia, localizada entre os bairros Cohama e Turu, vila esta na qual os moradores vivem cobrando dos poderes públicos ações no sentido de melhorar suas condições habitacionais atuais.

No Capítulo 2 relata-se a importância da pesquisa e difusão de tecnologias alternativas voltadas para a área habitacional, que possam ser viáveis economicamente e que possam diminuir o número de desabrigados no país, bem como seu caráter de preservação ambiental.

No capítulo seguinte, relativo ao meio ambiente e desenvolvimento traçamos uma linha do tempo abordando as diversas Conferências que trataram da temática ambiental e ainda suas análises e decisões que interferiram de forma positiva na melhoria da qualidade de vida da população mundial. No 4º capítulo, ainda nessa mesma linha de pensamento procura-



se relatar a importância do desenvolvimento sustentável nas práticas atuais, em especial na construção civil, pois é essa uma das atividades que mais causa impactos negativos no meio ambiente.

As leis de controle e fiscalização das práticas correntes que interferem no meio ambiente são abordadas no capítulo 5. Essa legislação ambiental, desde que aplicada de forma correta pode evitar danos irreversíveis e criar uma sociedade mais consciente dos seus direitos e obrigações.

Alguns exemplos de políticas públicas existentes no país, voltadas para a área habitacional são enumeradas no capítulo 6. Neste destaca-se a participação popular no processo de tomadas de decisões relativas a assuntos de seu interesse. E como para cada situação surgem soluções diferenciadas, para a construção de habitações populares não poderia ser diferente. Ao longo do capítulo 7 são enumeradas várias alternativas para solucionar o déficit habitacional no país e todas as propostas voltadas para práticas sustentáveis, o que garante uma boa aceitação por parte de agentes financiadores de projetos dessa natureza. Nesse capítulo elege-se o tema aproveitamento de resíduos sólidos da construção civil (RCD) para ser o objeto de estudo desse trabalho, pois se acredita que se trata mais de matéria prima do que um produto final nessa cadeia de produção da indústria da construção civil.

No 8º capítulo faz-se uma avaliação a respeito dos resíduos sólidos de construção e demolição. Dentre outras questões alerta-se para o desperdício no setor da construção civil. Analisa-se também suas inúmeras vantagens e sua viabilidade de implantação, para que possa torna-se um produto competitivo no mercado.

Em vista das condições atuais da nossa cidade não possuir ainda uma unidade recicladora de resíduos sólidos, propõe-se, no 9º capítulo, a instalação de uma central dessa natureza na cidade. E nesse mesmo capítulo descrevem-se as inúmeras vantagens que um empreendimento desse pode trazer, bem como os cuidados que se deve ter para que seu funcionamento aconteça de forma segura.

No capítulo seguinte faz-se a análise das condições físicas e sócio-econômicas do local conhecido como Vila Jibóia (área de ocupação irregular inserida entre os bairros Turu e

Cohama) que será objeto da intervenção urbanística e construção de novas moradias. Ao longo desse capítulo evidenciam-se as demandas locais, a falta de infra-estrutura e de assistência por parte dos governos locais.

A proposta de intervenção está descrita ao longo dos capítulos 11 e 12, onde se procura atender as demandas locais, com obediência às leis pertinentes e inserindo essa população local no processo de implantação dessa primeira unidade recicladora de rejeitos da construção civil no Estado do Maranhão. A interação da comunidade no processo de tomada de decisões referentes a construção desse novo espaço também é fundamental, pois é para essa clientela que tudo isso está sendo pensado de forma planejada e estruturada.

O projeto das moradias, em módulos, dá condições para que o remanejamento dessas famílias seja de forma democrática. A distribuição dos imóveis será proporcional ao número de habitantes por moradia. Aqueles que receberem os módulos 01 e 02 poderão ao longo do tempo, de acordo com seus ganhos futuros poder ampliar e melhorar as condições do mesmo. A intenção inicial de retirar-lhes das condições atuais e dotar-lhes de condições de cidadania já é um passo inicial, bem como a oferta de condições de aprendizado na prática da construção desses novos espaços e interação no processo de implantação da indústria recicladora na área.

O presente trabalho surge como uma iniciativa que tem por objetivo gerar melhor qualidade de vida na cidade, implementar uma cultura de reciclagem na cidade, preservar o meio ambiente, assegurar condições de sustentabilidade nas práticas construtivas, democratizar o acesso a moradia, ofertar emprego e distribuir renda.

A realização de parte dessas intenções pode viabilizar condições mais dignas para uma parcela da população menos favorecida e é para essas pessoas que os governos locais devem voltar suas ações.

A atual proposta não busca ser uma solução definitiva e salvadora para a sustentabilidade, porém pode ser mais uma alternativa, e como tal surge, como muitas outras, com o intuito de reverter o triste quadro que hora estamos vivenciado e a partir de já propiciarmos às futuras gerações o direito ao acesso aos recursos naturais do planeta.

Os procedimentos metodológicos adotados para a presente pesquisa foram os seguintes:

**Etapa 1 – Fundamentação Teórica**

- Pesquisas na Internet sobre o tema;
- Levantamento Bibliográfico sobre o assunto;
- Compilação de dados obtidos;
- Conceituação e contextualização.

**Etapa 2 – Pesquisa de campo e diagnóstico da área.**

- Levantamento nos órgãos da Prefeitura Municipal ou Governo do Estado para aquisição da planta da área em estudo;
- Levantamento Fotográfico;
- Entrevista com os moradores da área para traçar um perfil dos mesmos e saber das suas reais necessidades;
- Entrevista com arquitetos, engenheiros e outros profissionais especializados na área de urbanismo e habitação popular;

**Etapa 3 – Proposta de implantação da primeira Unidade Recicladora de Resíduos Sólidos da Construção Civil em São Luís (MA).**

**Etapa 4 – Elaboração de uma proposta de parcelamento dos lotes na área em questão e remanejamento. E anteprojeto arquitetônico da unidade de moradia.**

## **2 TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

A adoção de novas tecnologias para amenizar os graves problemas sociais existentes no país, como a falta de moradia, deve estar coerente com a realidade sócio-econômica local, os recursos disponíveis, as políticas públicas empregadas e a tecnologia local utilizada.

Tecnologias alternativas devem ser lembradas para a solução de problemas no sentido de gerar uma discussão sobre o que se tem feito e por fazer nos tempos atuais. É fazer as pessoas perceberem que não é mais válido continuar produzindo com desperdícios, degradando o meio ambiente e extinguindo os nossos recursos naturais. Essas inovações devem ser adotadas no sentido de suprir as deficiências locais, gerando emprego, diminuindo o desperdício de energia, tempo e materiais e primordialmente preservando os recursos naturais e o meio-ambiente.

Propor soluções não é o bastante. É necessário que se coloque em prática as tecnologias alternativas existentes e também as em desenvolvimento e que estas atuem com o propósito de funcionar adequadamente, revertendo esse constante e tradicional processo de poluição ambiental que estamos vivenciando. Com o presente trabalho, esperamos estar contribuindo para a formação de uma sociedade ecologicamente correta e detentora do instinto de desenvolvimento auto-sustentável.

A adoção de políticas públicas relacionadas à habitação popular deve levar em consideração o homem no seu habitat, pois ele é a principal parte integrante e atuante do meio no qual está inserido. O poder público deve estar consciente que não existe somente uma única solução para determinado caso, devendo permanentemente estar discutindo outras medidas para amenizar os problemas relacionados à falta de moradia das grandes cidades, pois estas não são estáticas e estão sempre sofrendo grandes transformações, seja por fatores

internos, seja em decorrência dos externos. Experiências dispostas em site relativo a alternativas tecnológicas para fins de moradia demonstram a necessidade de engajamento de toda a comunidade, conforme segue:

[...] para a comunidade, o conhecimento, a compreensão das técnicas alternativas e a participação na construção e manutenção dos equipamentos significa o envolvimento num processo complexo que precisa de acompanhamento pedagógico desde a concepção do projeto.<sup>1</sup>

Por fim, é necessário gerarmos ainda uma cidade mais humana, onde todos tenham acesso a itens básicos, porém muito importantes como a habitação digna, alimentação, assistência médica, segurança, educação, lazer etc. Na falta destes itens continuaremos a viver numa sociedade excludente onde milhares de pessoas não têm acesso ao mínimo. A cidade cresce, urbaniza-se, embeleza-se, mas só pode ser consumida pelos que detêm o capital; aqueles que não o têm ficam à margem de todo esse processo urbano, conforme se infere no trecho a seguir constante do site do Instituto Brasileiro de Administração Municipal:

Uma das conseqüências mais sérias que acompanham a tendência à urbanização é o crescimento da pobreza urbana. As múltiplas dimensões da pobreza se manifestam nas situações críticas de emprego e renda, na falta de acesso aos serviços urbanos básicos, aos serviços sociais, à cultura, a um meio ambiente equilibrado e a uma vizinhança segura. Isto tem forçado os Governos, a sociedade civil organizada e os cidadãos a procurarem formas de enfrentar o desafio que significa atender demandas urgentes em meio a um quadro de carência generalizada de recursos.<sup>2</sup>

As boas propostas relacionadas à utilização de materiais alternativos para a construção de moradias devem ser colocadas em práticas e difundidas em regime de urgência, pois o expressivo número de sete milhões de famílias não pode mais esperar indefinidamente para ter o mínimo de condições de habitabilidade.

É necessário que as políticas públicas contemplem a utilização dessas práticas de forma a reconhecer seu caráter eficaz e dar maior segurança para seus usuários, desmistificando a idéia de que materiais fabricados com reaproveitamento de outros não sejam duradouros, seguros ou eficientes.

---

<sup>1</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Experiências Inovadoras em Serviços Urbanos**. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br>> Acesso em: 12 fev. 2002.

<sup>2</sup> Ibid.

Conforme insiste o artigo anteriormente citado do IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, o principal beneficiário com a adoção de tecnologias alternativas é toda uma população carente integrante dos bolsões de miséria espalhados pelo Brasil:

A divulgação destas experiências pode estimular a criatividade e incentivar os responsáveis pela definição de políticas públicas, as comunidades e outros agentes envolvidos na flexibilização dos procedimentos oficiais e na inovação de soluções para aliviar a condição de pobreza de nossa população.<sup>3</sup>

Além do mais, essas tecnologias ajudarão a contribuir para a preservação do meio-ambiente através da utilização racional dos recursos, da difusão de práticas ecologicamente corretas e pela redução do consumo de energia.

---

<sup>3</sup> Ibid.

### 3 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Ao longo das últimas quatro décadas foram realizadas várias conferências mundiais relativas à preservação ambiental. Isto só vem corroborar a idéia de que o atual sistema de desenvolvimento não tem sido realizado de maneira sustentável e sendo necessário traçar novas diretrizes para que o futuro não seja tão drástico quanto os prognósticos têm especulado.

Em 1972, em Paris, na Conferência “Europa das Comunidades”, sob o aval de chefes de estados de diferentes países, foi iniciada uma política comum de proteção do ambiente e da defesa da sociedade.

Ainda no mesmo ano, em Estocolmo, vários países representados em Conferência reconheceram a importância da relação entre o desenvolvimento econômico e o impacto no meio ambiente. É como se manifesta Jorge Cordeiro em seu artigo “De Estocolmo a Joanesburgo- 30 anos perdidos?” :

É verdade que Estocolmo é berço de um conceito de desenvolvimento econômico e social como parte integrante de uma estratégia de preservação do ambiente e da indispensabilidade, neste quadro, de um apoio financeiro efectivo dos países ricos aos países pobres, como condição para viabilizar uma política de proteção ambiental à escala do planeta.<sup>4</sup>

Desta forma, verificou-se que a proteção do Ambiente foi declarada como um dos objetivos mais importantes e mais prementes das comunidades, tendo os órgãos envolvidos sido convidados a elaborarem programas de ação para a aplicação dessa política.

Em 1992, aconteceu no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD). Nela foi discutido o modelo de desenvolvimento que os países vinham adotando, tendo sido apontadas as providências indispensáveis à

---

<sup>4</sup> CORDEIRO. Jorge. **De Estocolmo a Joanesburgo – 30 anos perdidos?** <<http://www.pcp.pt/publica/militant/261/p38.html>>. Acesso em: 20 fev. 2003.

preservação do meio ambiente segundo a lúcida constatação de Jorge Cordeiro no artigo acima citado:

É no Rio que emerge com nitidez toda a problemática das condições desiguais de desenvolvimento entre países e continentes, que se afirma a imperiosa necessidade de se estabelecerem programas de apoio capazes de assegurar, aos países em vias de desenvolvimento, os meios indispensáveis para poderem implementar políticas que preservem os recursos naturais e ambientais e, ao mesmo tempo, promover a erradicação da pobreza e garantir níveis de vida dignos a milhões de seres humanos privados de rendimentos e de acesso à saúde, a alimentos e a água em condições de consumo.<sup>5</sup>

Dessa forma, concluiu-se que seria necessário deixar de produzir bens de consumo que se transformam rapidamente em resíduos e arranjar um processo mais eqüitativo de distribuição da riqueza e exploração dos recursos naturais.

A Conferência de Genebra, em 1996, reafirmou as decisões dos países presentes no Rio 92, além de uma preocupação maior com os níveis de emissão de gases poluentes na atmosfera que estavam chegando a níveis insuportáveis para o mundo. Além do mais verificou-se que os acordos firmados, para a diminuição da emissão desses poluentes, não vinham sendo obedecidos.

Em 1997, realizou-se a Conferência de Quioto, aonde se chegou a uma conclusão preocupante, na qual se verificou que o tratamento das questões ambientais de forma cuidadosa é de extrema relevância para a sobrevivência da humanidade.

A geração que hoje habita o Planeta está confrontada com a grave responsabilidade de cuidar o que vai legar às gerações futuras. Em jogo estão questões tão fundamentais como: o atual modelo de organização e domínio das sociedades, a base tecnológica das produções industrial, agrícola e dos transportes, os padrões de qualidade de vida hoje apresentados como desejáveis e, ainda, a compatibilização entre desenvolvimento e Ambiente.

Verifica-se, portanto, que as preocupações com a saúde do planeta vêm tomando dimensões globais e que o mundo inteiro tem se mobilizado no sentido de reverter os processos que vem causando danos ao mundo e aos seus habitantes.

---

<sup>5</sup> Ibid.



É necessário, investir recursos maciçamente na educação e preservação ambiental. É imprescindível formar cidadãos conscientes do seu papel no mundo, não como agentes destruidores, mas construtores de um mundo mais “limpo”, livre dos males da produção industrial que pouco se preocupa com as causas ambientais.

#### 4 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A degradação do meio ambiente é um tema que vem sendo discutido há bastante tempo, desde quando se tomou consciência de que a maioria dos recursos naturais não eram infinitos e que o sistema de produção de bens de consumo estava emitindo níveis de poluentes altíssimos, superiores ao que o planeta é capaz de suportar.

A poluição das águas, do solo, do ar, a destruição da camada de ozônio, enfim do meio ambiente tem sido constante e assustadora principalmente desde o início da revolução industrial até os dias atuais. A vontade incessante de produzir cada vez mais na sede de auferir mais lucros não deu espaço aos grandes poluidores do “Planeta Azul” para pensarem em políticas de controle de emissão de poluentes e utilização racional dos recursos naturais conforme disposto no trecho a seguir constante da Revista Isto É, nº N° 1579 – 5 de janeiro de 2000:

Quase metade dos seis bilhões de habitantes do planeta hoje vive em cidades e o mundo moderno, que trouxe a tecnologia, definiu novos padrões de comportamento. Essas transformações foram ainda mais intensas nos países ricos e carregaram a tiracolo o impacto ambiental. Desmatamento, alto consumo de energia e poluição são os mais visíveis. Nos países subdesenvolvidos, a situação não é melhor. A pobreza é um poderoso inimigo que põe em risco os recursos naturais renováveis, como solo e água. Some-se a isso o crescimento da população, que deverá atingir nove bilhões de habitantes até o ano 2050. <sup>6</sup>

O nosso atual padrão de consumo e produção também é preocupante. Precisamos a cada dia produzir mais, consumindo mais matérias primas para atender uma população mundial que cresce muito a cada dia. Se não passarmos a adotar meios de controle de extração dos recursos naturais renováveis e preservação do meio ambiente a população futura terá dificuldade em sobreviver nesse planeta, tamanha será a escassez de florestas, recursos hídricos, ar puro, solo fértil, áreas habitáveis, dentre outras dificuldades que se apresentarão. Jaime Oliva alerta *in* Temas da Geografia Mundial a seguir reproduzido: “[...] Assim, o atual

---

<sup>6</sup> CORREIA. Cristiane. **Planeta em agonia**. Disponível em : <<http://www.istoe.com.br>>. Acesso em: 1º mar. 2003.

modelo de desenvolvimento não se sustentará se continuar sendo uma fonte dilapidadora e de desperdício de recursos naturais”.<sup>7</sup>

Existe um certo paradoxo a respeito do setor da construção civil: se por um lado tem entre uma de suas atribuições gerar melhoria na qualidade de vida das populações do planeta (produzindo habitações), por outro pode ser a causa da degradação constante do meio ambiente.

Estudos revelam que “[...] a construção civil consome entre 14 e 50% dos recursos naturais extraídos do planeta [...]”<sup>8</sup>. O mesmo diz que “[...] a maior parte da extração da madeira é feita de maneira não sustentável [...]”<sup>9</sup> e que “[...] o transporte e a produção de materiais de construção consomem cerca de 10% da energia”<sup>10</sup>.

O modelo de construção de edificações hoje praticado no Brasil não pode mais ficar atrelado aos moldes tradicionais. É fundamental implementar tecnologias alternativas para baratear custos, gerar emprego, diminuir a quantidade de energia consumida, preservar o meio ambiente e manter políticas de desenvolvimento sustentáveis.

A Reciclagem de resíduos da construção civil para a produção de artefatos para novas construções está intrinsecamente compatível com a prática de desenvolvimento sustentável, pois este é um dos setores da economia que mais causa impacto ambiental e gera uma quantidade de resíduos muito grande sem destinação apropriada.

---

<sup>7</sup> OLIVA, Jaime. **Espaço e Modernidade**. Temas da Geografia Mundial. São Paulo: Atual, 1995, p. 319.

<sup>8</sup> SJÖSTRÖM, C. Service life of the building. *In: Applications of the performance concept in building*. Proceedings ...CIB: Tel Aviv, 1996 v.2, p. 6-1; 6-11 apud JOHN, Vanderley M.. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo: PCC USP, 2000, P. 15.

<sup>9</sup> JOHN, Vanderley M.. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo: PCC USP, 2000, p. 16.

<sup>10</sup> DETR DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT, TRANSPORT AND THE REGIONS. Sustainable Development: opportunities for change. Sustainable construction. [www.environment.detr.gov.uk](http://www.environment.detr.gov.uk) apud JOHN, Vanderley M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo: PCC USP, p. 16.

## 5. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A regulamentação das ações de diversos agentes no meio ambiente é essencial para sua preservação. Essa normatização deve estar em constante debate, atualização e divulgação, para que todos (desde o pequeno produtor rural até as grandes indústrias) saibam que para interferir no meio ambiente é necessário respeitar a legislação pertinente.

A Constituição Federal do Brasil estabelece a esse respeito o que segue:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.<sup>11</sup>

A Constituição Federal obriga ainda municípios cuja sede tenha mais de 20.000 habitantes a possuir Plano Diretor para que seja traçada a meta de desenvolvimento dos mesmos, enfim definir sua vocação, usos e limitações.

Relativo ao parcelamento urbano destaca-se a Lei Federal 6.766/79, conhecida por Lei Lehman ou Lei de Loteamentos, que estabelece restrições e orientações ao parcelamento urbano, não o permitindo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações; em terrenos com declividade igual ou superior a 30% e em áreas de risco.

A Constituição Federal ainda versa sobre leis relativas à utilização dos recursos hídricos, poluição ambiental, leis sobre disposição de resíduos, exploração mineral etc.

Há de se ressaltar os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Federal 6.938 de 1.981), principalmente o EIA – Estudo de Impacto Ambiental, necessário para as construções e empreendimentos que porventura podem causar danos ao meio

---

<sup>11</sup> BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. São Paulo: RT, 1999, p. 101.

ambiente, tais como construção de represas, hidrelétricas, linhas de transmissão, loteamentos, aterros sanitários, rodovias, extração de minérios, oleodutos etc.

Devemos ainda destacar a ação do Ministério Público no trato com as questões ambientais, sempre punindo aqueles que tentam ir de encontro às leis, realizando projetos incompatíveis com o que as leis federais, estaduais e municipais determinam.

O Estatuto da Cidade, Lei Federal (10.257/01)<sup>12</sup>, aprovada no governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso é outra norma que tem por objetivo melhorar a qualidade de vida dos cidadãos nas cidades. É uma lei tão abrangente que se for cumprida devidamente pelas autoridades competentes tende a gerar nas cidades um ambiente mais humano, onde a prioridade é o coletivo e não mínima parcela de privilegiados. Essa lei também trata da preservação do meio ambiente e da utilização racional dos recursos naturais e do espaço urbano.

Verificamos, portanto a existência de várias leis de proteção do meio ambiente. Cabe aos poderes públicos fazer cumprir suas determinações e punir severamente aqueles que não agem corretamente. A educação ambiental e maior divulgação das leis pertinentes também são necessárias.

A grande aldeia global necessita da colaboração de todos, pois o mundo é um só e qualquer ação de degradação do meio ambiente pode repercutir na vida de todos os habitantes, por isso é necessário extremo cuidado no trato dessas questões.

---

<sup>12</sup> Cf., p. 89

## 6 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA HABITAÇÃO

Atualmente o Brasil necessita de muitas ações sociais para os mais diversificados setores do planejamento, no sentido de alavancar seu desenvolvimento, como os da educação, saúde, saneamento básico, sistema viário, agricultura etc. Porém, o setor habitacional é uma das mais carente e uma das maiores vítimas das omissões governamentais e das políticas públicas mal direcionadas para as reais necessidades da população.

A grande concentração de renda que hora permeia em nosso país é uma das causas do estado de abandono em que se encontra grande contingente de sem-teto, que prolifera no nosso ambiente urbano, contrastando com a riqueza de poucas áreas. O Governo Federal, em seu site, alerta que “[...] é alarmante o efeito concentrador de renda dos gastos sociais no Brasil de tempos passados, quando maior parte dos recursos aplicados na área social eram distribuídos entre os segmentos mais ricos da população”.<sup>13</sup>

No momento é necessária uma grande aplicação de recursos do Estado direcionada no sentido de reverter as diferenças e para começar não podemos esquecer de envolver a população na elaboração dos programas de construção de moradias para ela mesma. Diversas cidades no Brasil têm adotado o programa de Orçamento Participativo, onde a população discute os problemas da cidade juntamente com os governantes e elege a prioridade atual para aplicação destes recursos. Por isso é necessário que os governantes saiam dos gabinetes e enfrentem a situação como ela realmente se apresenta: milhões de famílias sem moradia, sobrevivendo em condições insalubres, doentes, sem emprego e sem perspectivas.

É preciso eliminar os vícios de administrações passadas, onde os recursos para habitação eram mal empregados, as obras ficavam inacabadas e nunca eram atendidos os anseios da população carente. Neste sentido a seguinte manifestação constante do site oficial do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento:

---

<sup>13</sup> GOVERNO FEDERAL. **Planos, Programas e Projetos.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/planos.htm>>. Acesso em : 3 mar. 2003.

As ações do Poder Público foram, até 1989, limitadas. O governo central, fortemente centralizador, só atuou produzindo unidades habitacionais prontas, construídas por empreiteiras, na extrema periferia da região metropolitana (zona rural), em grandes projetos de forte impactos ambientais, em geral desprovidos de equipamentos urbanos e sem participação popular. Tais intervenções não chegaram a atender a população de baixa renda, seja pelo número restrito de unidades produzidas, seja pela falta de renda dos trabalhadores, custo da obra, ausência de subsídio e restrições burocráticas do próprio Sistema Financeiro Habitacional.<sup>14</sup>

A cidade de São Paulo, a maior da América Latina, possui um déficit habitacional muito grande, proporcional ao seu tamanho e contingente populacional. Adotou um programa de construção de moradias habitacionais para população de baixa renda, na Administração da Prefeita Luíza Erundina (1989-1992), chamado Programa de Produção de Habitação por Mutirão e Autogestão, no município de São Paulo (SP), no qual ressalta a participação dos movimentos populares como parceiros na sua elaboração e implantação do projeto.

Nesse Programa foram ouvidas “[...] entidades de luta por habitação, como a União dos Movimentos de Moradia e a Coordenação dos Movimentos de Moradia da Zona Sul [...]”. Esse modelo também teve a participação do corpo técnico, das faculdades locais de São Paulo, no qual eram prestadas assessorias e soluções para os mais diversos casos que se apresentavam, conforme a vontade dos futuros moradores dessas unidades habitacionais, experiência também relatada pelo Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas:

“O auto-emprego e autoconstrução da casa própria é prática adotada e conhecida no Brasil e em boa parte dos países do Terceiro Mundo; a autogestão dá caráter coletivo a esta prática, com evidentes vantagens, como assessoria técnica, apoio financeiro, adequação ao meio físico, modernização tecnológica. É importante destacar que algumas administrações no Brasil, como o governo do Estado de São Paulo e prefeituras, como Diadema e Ipatinga (MG), desenvolveram programas semelhantes, também com excelentes resultados. Por outro, o sucesso deste programa tem estimulado a formação de cooperativas habitacionais em inúmeras localidades com objetivo de desenvolver projetos baseados na autogestão”.<sup>15</sup>

A efetiva participação popular nos processos de elaboração de projetos urbanísticos e de moradia é um dos itens importantes para se chegar à conclusão definitiva sobre programas de habitação, pois só a comunidade é ciente das suas reais necessidades. A

---

<sup>14</sup> PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Disponível em : <  
<http://www.undp.org/un/habitat/>>. Acesso em 1º de março de 2003.

<sup>15</sup> Ibid.

vontade política também é fundamental nas diversas etapas desse programa, assim como a participação das universidades e entidades de classe.

Outra política relativa à Moradia para famílias de baixa renda deu-se no Estado da Paraíba, através da Companhia Estadual de Habitação Popular – CEHAP, através do Projeto Mariz, conforme pode ser verificado no quadro abaixo.

O objetivo desse projeto é “[...] oferecer à população de baixa renda (famílias que recebem até 3 salários mínimos) moradia de boa qualidade com amortização mensal adequada ao seu padrão de rendimento [...]”.<sup>16</sup>

| <b>Etapas</b>   | <b>Descrição</b>   |
|---|--|
| <b>Tecnologia Empregada</b>                                       | As unidades habitacionais são montadas em placas e pilares de concreto armado (pré-moldados), que barateiam significativamente o custo. Em cada região, é montada uma central de produção, responsável pela fabricação dos pré-moldados, com aproveitamento da mão-de-obra local. A preocupação com a qualidade do material empregado garante a solidez da obra, da fundação ao acabamento, o que inclui desde a laje de impermeabilização do aterro compactado até detalhes como as janelas em madeira maciça e o vaso sanitário com tampa. Sem contar as calçadas de proteção ao redor do prédio, a instalação de armadores em ferro galvanizado na sala e no quarto e a pintura das peças de madeira com duas demãos de óleo. |
| <b>Responsabilidade da construção e comercialização das casas</b> | A construção, assim como a comercialização (sorteio) das casas, é de competência e responsabilidade exclusivas da CEHAP. A Prefeitura cede o terreno e a CEHAP executa o programa.   |
| <b>Tamanho das casas</b>  | Cada unidade habitacional, com 34 m <sup>2</sup> , tem um quarto, uma sala, banheiro, cozinha, terraço e área de serviço, construída em terreno de 10m x 20m, dotado de infra-estrutura básica.  |
| <b>Parceria</b>   | O Projeto Mariz está sendo executado em parceria com o governo federal e algumas prefeituras. Entre as fontes de recursos, cabe destacar a existência do Fundo do Projeto Mariz - outra inovação da Cehap -, constituído por recursos das amortizações e garantidor da continuidade das obras, mesmo em caso de falta de verbas orçamentárias. Cobrindo todas as regiões do Estado, do Litoral ao Sertão, essa parceria caracteriza a interiorização do projeto, uma das metas da atual administração do Estado.   |
| <b>O imóvel</b>   | O beneficiário paga uma pequena amortização mensal, que vai ajudar na construção de novas moradias, para outras famílias. Os imóveis não podem ser vendidos, alugados ou cedidos. Apenas a família sorteada pode ocupar a casa, sob pena de anulação do contrato firmado com a CEHAP. As casas podem ser reformadas e ampliadas, desde que observadas recomendações  |

<sup>16</sup> Companhia Estadual de Habitação Popular. Disponível em: < <http://www.cehap.pb.gov.br>>. Acesso em 12 mar. 2003.

|  |  |
|--|--|
|  | técnicas da CEHAP, que orienta o mutuário quanto às possibilidades de alteração na estrutura física do imóvel. |
|--|--|

Quadro nº 01 - Diretrizes do Projeto Mariz. - Fonte: (Companhia Estadual de Habitação Popular – CEHAP - Site: <http://www.cehap.pb.gov.br/>)

No Maranhão, o Governo do Estado tem atuado no sentido de reduzir o déficit habitacional nas mais diversas regiões. Através dos Programas **HABITAR** e **MINHA CASA** tem desenvolvido ações no sentido de minimizar essa grande demanda habitacional. Através desse programa já foram distribuídas “ [...] 2.304 moradias, beneficiando cerca de aproximadamente 20.500 pessoas.”<sup>17</sup>

Através do Projeto Habitar ainda foram construídas “[...] 880 moradias distribuídas nos municípios de: Anajatuba, Barra do Corda, Bom Jesus das Selvas, Buriticupu, Coelho Neto, Estreito, Imperatriz, Itinga do Maranhão, Lageado Novo, Rosário, São Paulo, São Pedro de Água Branca, Urbano Santos, Vila Nova dos Martírios.”<sup>18</sup>. Já o Programa Minha Casa foi responsável pela “ [...] construção de 1.424 moradias em São Luís, em 3 conjuntos habitacionais.”<sup>19</sup>

Diversidade tecnológica e a grande oferta de profissionais relacionados à habitação popular seria motivação suficiente para a realização de obras no sentido de atender a essa grande demanda por habitação que existe no Brasil. O próprio Governo Federal assume a responsabilidade quando afirma que:

Estudos mostram que o Brasil não gasta pouco em programas sociais, mas gasta mal. Os projetos e seus benefícios não chegam àqueles que mais necessitam. Ou seja, se gasta bastante, mas desigualdades continuam. O investimento social precisa acima de tudo estar ajustado com realidade do país. O orçamento curto dos dias atuais não permite que se gaste mal. Cada programa deve ter um foco claro para que produzam o efeito de transformar definitivamente a realidade do país.<sup>20</sup>

A participação popular tem se notado cada vez mais presente nos programas habitacionais. Essa tendência é irreversível e caso se queira fazer de forma contrária estar-se-

<sup>17</sup> GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. Disponível em : <<http://www.ma.gov.br/>>. Acesso em 1ºabr. 2003.

<sup>18</sup> Ibid.

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> GOVERNO FEDERAL. **Planos, programas e projetos**. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/planos/>>. Acesso em :20 mai. 2003.



ia cometendo erros do passado. Essa nova forma de construção leva em consideração o homem, o entorno, a relação de vizinhança, seus usos, costumes, tradições, dentre outros aspectos que somente a observação e a pesquisa com os usuários pode verificar.

## **7 ALTERNATIVAS PARA HABITAÇÃO POPULAR**

A adoção de tecnologias alternativas para a construção de moradia para população de baixa renda deve levar em consideração que o produto final tem que ser economicamente viável, onde os recursos disponíveis estejam próximos, a população local seja co-partícipe no processo de implantação desse processo e que a ajuda governamental, juntamente com o auxílio técnico sejam constantes.

Anteriormente pensava-se que a construção de grandes conjuntos habitacionais, com unidades idênticas seria a solução definitiva para a redução do déficit habitacional nas grandes cidades. Esse modelo tornou-se obsoleto, pois as residências eram construídas a preços incompatíveis com a capacidade de renda da população carente.

Aos poucos as cidades foram percebendo que a participação popular no processo de tomada de decisões e os regimes de auto-gestão começam a despontar como alternativa viável social e economicamente.

Os agentes de desenvolvimento da cidade devem ter em mente, sobretudo, que não existem idéias pré-concebidas, principalmente quando se trata de projetos de cunho social. Cada situação deve ser tratada de modo diferenciado. Uma alternativa que teve sucesso em uma cidade pode não gerar resultados em outra. Daí a necessidade do estudo das potencialidades locais quanto ao fornecimento de matérias primas, mão-de-obra disponível e recursos necessários para a implementação de diferentes projetos.

A difusão das práticas ecológicas e a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável vêm gerando nos mais diversos setores da economia soluções variadas para a reciclagem de materiais. Na construção civil as propostas nesse sentido são variadas, porém encontram-se barreiras legais, culturais e econômicas. Legais porque ainda não estão consolidadas legislações que estabelecem o uso adequado de materiais reciclados, culturais devido ao receio dos consumidores confiarem num produto fabricado a partir de

resíduos e econômicas devido às constantes crises pelas quais passa o país não tendo recursos suficientes para investir adequadamente em pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Para que uma alternativa se apresente no mercado ela deve acontecer de forma competitiva. Esse é o grande desafio dos novos produtos que surgem. A questão custo-benefício é primordial em toda prática que tenha a pretensão de se consolidar e gerar impactos na economia. Deve também ser ecologicamente correta, ou seja, não poluindo o meio ambiente.

### 7.1 A Casa Ecológica

Vale ressaltar um projeto desenvolvido pela Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente do Estado do Espírito Santo, com o apoio da Aracruz Celulose S.A. e do Laboratório de Planejamento e Projetos do Centro de Artes da Universidade Federal do Espírito Santo, denominado de casa ecológica.

Esse projeto foi idealizado tendo como preceito a questão ecológica e a utilização dos recursos naturais de forma racional. Levou-se em consideração também a questão do conforto térmico, a utilização da energia solar e o reaproveitamento das águas servidas, dentre outros conceitos.



Figura 1 - Casa Ecológica.

Os autores do projeto têm em mente também sua responsabilidade quanto a difusão da educação ambiental e a preocupação social a respeito da geração de emprego quando afirmam que:

Espera-se que a difusão de novas técnicas construtivas, de soluções alternativas de obtenção de energia e de tratamento dos resíduos despertem o interesse de micros e pequenos empresários, principalmente de cunho artesanal, atentos para o lançamento de novos produtos e serviços no mercado do Espírito Santo, incentivando também a geração de emprego e renda.<sup>21</sup>

## 7.2 Habitação Sustentável

Projeto desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina, através do Núcleo de Pesquisa em Construção da UFSC que também leva em consideração a preservação do meio ambiente, desde a etapa projetual. Ressalta referido núcleo, porém o caráter insipiente de tal iniciativa, embora com perspectiva de sucesso:

[...] são iniciativas que estão surgindo, ainda de forma experimental, porém com alto potencial de visão de futuro. Certamente são iniciativas como estas que devem ser conhecidas e, mais que isso, devem ser analisadas e tomadas como exemplo para ampliar o grau de conscientização do que pode ser feito, efetivamente, em prol do homem e do planeta.<sup>22</sup>



---

<sup>21</sup> ALVAREZ, Cristina Engel de. **A casa ecológica.** Disponível em : <<http://www.planetaorganico.com.br/trabalhos.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2003.

<sup>22</sup> HABITARE. **Programa de Tecnologia de Habitação.** Disponível em: <<http://habitare.infohab.org.br>>. Acesso em : 24 mar. 2003.

Figura 2 – Protótipo. Habitação Sustentável

O projeto da habitação sustentável foi estruturado da seguinte forma:

- O projeto conta com a colaboração de profissionais de diferentes áreas;
- Instalações elétricas otimizadas para baixo consumo de energia;
- Uso de painéis solares para aquecimento da água e painéis fotovoltaicos para geração de energia no local;
- Sistema de reaproveitamento da água da chuva;
- Instalações hidrosanitárias otimizadas para consumo mínimo de água e com reutilização de água residuária servida no lavatório e chuveiro;
- Instalações de esgoto com tratamento;
- Reaproveitamento e sistema de drenagem pluvial com monitoramento das águas percoladas.

Os idealizadores desse projeto ainda tratam da questão do aproveitamento de resíduos quando especificam que esta unidade habitacional será construída com blocos de concreto produzidos com adição de cinzas da Termoelétrica Jorge Lacerda (SC) e que a brita natural será substituída por pequenos pedaços de entulho da construção e demolição e um concreto de alto desempenho que é produzido com cinzas da casca de arroz.

Dessa forma estão contribuindo para a preservação ambiental, mostrando soluções inovadoras que hoje parecem teorias, mas em um curto espaço de tempo poderão estar consolidadas, diminuindo o déficit habitacional no país e gerando emprego e renda.

### **7.3 Habitação 1.0**

Desenvolvido pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), o "Bairro Saudável - Habitação 1.0" é mais um dos projetos que surge com a intenção de diminuir o déficit habitacional no Brasil e que utiliza métodos construtivos ecologicamente corretos.



Figura 3-Protótipo da “Habitação 1.0”

Para tanto foi idealizado um projeto para ser executado a baixo custo. Uma unidade habitacional com 42,00 m<sup>2</sup> teria um custo atual de R\$ 10.000,00 (Dez Mil Reais). O sistema construtivo adotado foi concreto celular ou alvenaria estrutural com blocos de concreto. Segundo os autores do projeto “[...] o material utilizado garante excelente vedação e um resultado final rápido e de baixo custo para a construção de moradias em série”.<sup>23</sup>

O projeto ainda prevê o assentamento destas unidades habitacionais em bairros dotados de toda infra-estrutura: pavimentação, drenagem, coleta de lixo seletiva, uso racional da água e energia elétrica, escolas, dentre outros benefícios para melhoria de qualidade de vida de populações assistidas por esse plano. Para que esse projeto seja viabilizado é necessária a colaboração dos governos municipais, estaduais e federal, que podem doar os terrenos, intervir com recursos e financiamentos.

#### **7.4 Casa Ecológica Popular.**

Alunos do CEFET-RJ desenvolveram um projeto de moradia popular construída com solo-cimento e restos de materiais.

Este projeto visa incentivar práticas de construção sustentáveis oferecendo moradia digna a baixos custos, desenvolvendo nos alunos e na sociedade uma consciência ecológica.

---

<sup>23</sup> Habitação 1.0: um novo conceito de habitação popular. O Globo, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/especiais/habitacao/default.htm>>. Acesso em : 29 Mai. 2003.

O projeto tem por objetivo a construção de uma habitação com área de 42,00 m<sup>2</sup> construídas com tecnologia solo-cimento, coberta com telhas ecológicas (produzidas a partir de fibras vegetais) – conforme ilustra figura 4. Uma característica interessante desse projeto é que ele foi concebido para ser construído em módulos, em três etapas, da seguinte forma:

**1ª Etapa - Embrião:** sala, cozinha, banheiro e área de serviço (ver figura 5);

**2ª Etapa - Evolução 01:** Embrião + 01 quarto – Módulo 02 (ver figura 6 );

**3ª Etapa - Evolução 02:** Embrião + 02 quartos – Módulo 03 (ver figura 7).



Figura 4 - Habitação popular construída com a técnica solo-cimento.

Segundo os autores do projeto a tecnologia solo-cimento “[...] possibilita a utilização do solo local e mão-de-obra pouco qualificada, que poderá ser o próprio pretendente morador, desde que devidamente treinada pelos nossos técnicos.”<sup>24</sup> e ainda trata da preservação do meio ambiente quando enfatiza que a não utilização de tijolos produzidos pelo método convencional representa um ganho considerável para a natureza, pois “[...] a fabricação de 1.000 tijolos, em uma olaria comum, é necessária a queima de 03 árvores, por isso os projetos com métodos construtivos de solo-cimento gozam de grande simpatia pelos órgãos financiadores”.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> PROJETOS PARA COMUNIDADES CARENTES. Disponível em: < <http://www.meusite.pro.br/habitat>>. Acesso em 12 abr. 2002.

<sup>25</sup> Ibid.

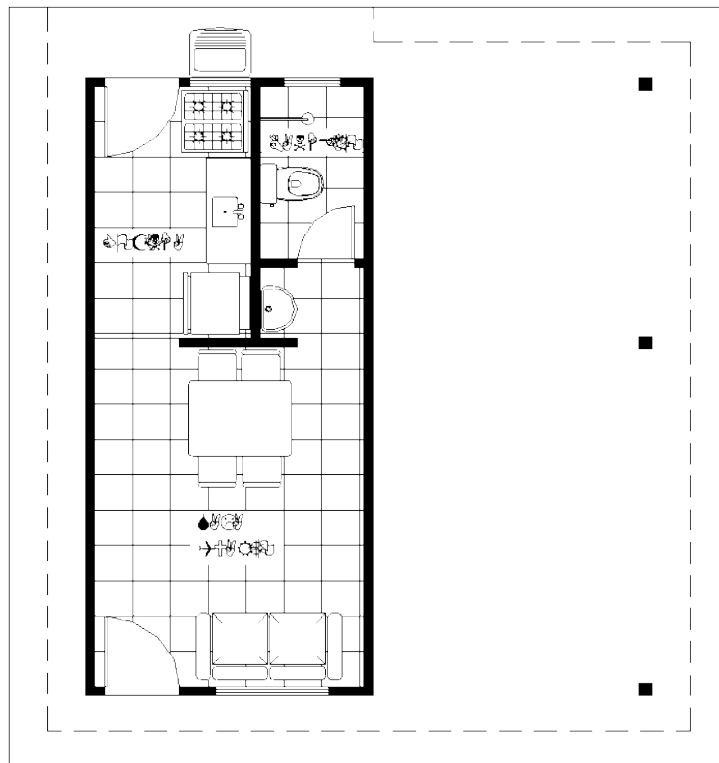


Figura 5 - Casa Ecológica Popular – Módulo 01.

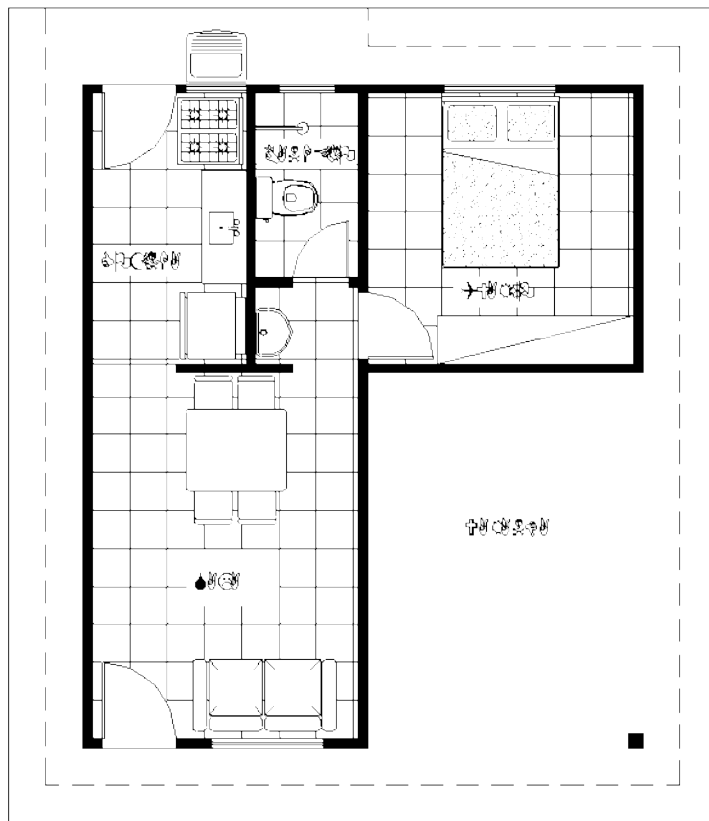


Figura 6 - Casa Ecológica Popular – Módulo 02.

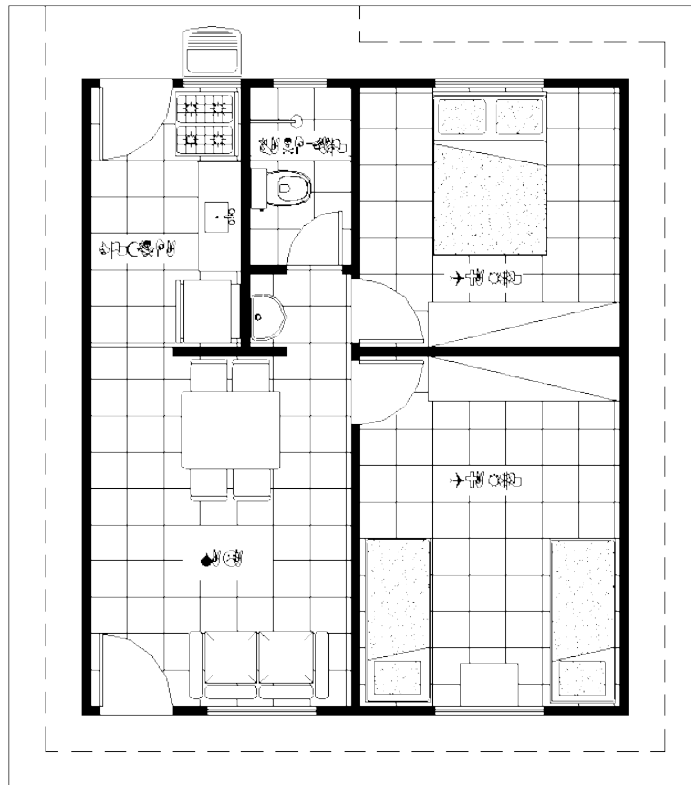


Figura 7 - Casa Ecológica Popular – Módulo 03.

### 7.5 Utilização de Resíduos para a fabricação de cimento

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) vem desenvolvendo pesquisas para viabilidade do uso de rejeitos da construção para a fabricação de cimento utilizando resíduos industriais e agrícolas, como restos de cerâmica, lodo sanitário, casca de arroz e bagaço de cana. Procura-se evitar dessa forma os males causados ao meio ambiente em duas frentes: a disposição de resíduos sólidos e a poluição causada pela indústria do cimento. Os pesquisadores da UFRJ dão a exata dimensão dos impactos causados pela indústria do cimento:

[...] a indústria de cimento é uma das mais poluidoras do mundo, liberando, somente no Brasil, 22,8 milhões de tonelada por ano de  $\text{CO}_2$ . A adição dos resíduos, diminuiria em 40% o volume de cimento a ser produzido no país, com uma diminuição de 10 toneladas de  $\text{CO}_2$  liberadas por ano.<sup>26</sup>

### 7.6 Resíduos da Indústria de Papel na Produção de Blocos Cerâmicos

<sup>26</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Disponível em: < <http://www.sanea.com.br> > Acesso em: 13 mai. 2003.



Estudos realizados pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), a empresa Votorantin Celulose e Papel (VCP), localizados no Estado de São Paulo, comprovam a viabilidade técnica e econômica da utilização de resíduos da fabricação de papel na produção de blocos cerâmicos. O resíduo da fabricação de papel é composto por 70% de caulim e 30% de celulose.

A Cerâmica Brioschi, localizada Piracicaba/SP, firmou parceria com o IPEF e a VCP para que estas forneçam matéria prima para a fabricação dos blocos.

Através dessa parceria ganha a indústria de papel que necessitaria de recursos extras para a disposição dos seus resíduos, além de ficar com uma boa imagem perante os consumidores, pois mostra sua preocupação com as causas ecológicas e ganham a indústria cerâmica e olarias que podem produzir materiais, no caso tijolos, utilizando matérias primas disponíveis na região a baixos custos, conforme se infere da fundamentação a seguir:

Para as cerâmicas envolvidas no projeto é vantajoso substituir o consumo de argila pelo resíduo, que está disponível num local muito mais próximo e possibilita a fabricação de produtos de melhor qualidade. Para a sociedade, são resíduos que poderiam estar dispostos em aterros na área urbana, levando muito tempo para se decompor, mas que agora já têm destino certo: a fabricação de blocos para a construção civil.<sup>27</sup>

### **7.7 Habitação Popular Construída com resíduos sólidos de construção e demolição.**

A indústria da construção civil é sem dúvida uma das que mais causa impactos ao meio ambiente. Seja na extração dos recursos naturais, seja na fase de fabricação e consumo onde gera grandes desperdícios.

O índice de desperdício nesse setor é muito grande e os rejeitos não têm destinação apropriada, sendo jogados nas vias públicas, aterros sanitários, margens de rios, dentre outros locais impróprios.

O reaproveitamento desses rejeitos é de extrema importância para a sociedade e para o meio ambiente, pois retiraria deste um subproduto que gera poluição visual, dos solos,

---

<sup>27</sup> UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE. Banco de Experiências. **Resíduos da Indústria de Papel na Produção de Blocos Cerâmicos.** Disponível em:<  
<http://www.unilivre.org.br/centro/experiencias/experiencias/362.html>> Acesso em: 15 abr. 2003.

das águas e que poderia ser aproveitado de maneira eficiente, com as técnicas de reciclagem adequadas. Projeto de pesquisa sobre resíduo de construção e demolição desenvolvido com o apoio da FINEP definiu:

[.. ] a simples disposição do entulho desperdiça um material que pode ter um destino mais nobre com sua reutilização e reciclagem. O reaproveitamento deste resíduo, além de proporcionar melhorias significativas do ponto de vista ambiental (diminuindo a quantidade de aterros, preservando os recursos naturais, impedindo a contaminação de novas áreas, etc.), é uma alternativa economicamente vantajosa de gerenciamento de resíduos, pois introduz no mercado um novo material com grande potencialidade de uso, transformando o entulho novamente em matéria-prima [...]<sup>28</sup>

Essa prática já é comum nos países da Europa, onde quem produz esse tipo de resíduo tem que pagar altas taxas para sua deposição em aterros. Para eles é mais barato então reciclar esse material podendo, portanto, reutilizá-lo diminuindo custos com transportes e energia.

Dos resíduos de construção e demolição são produzidos argamassas, blocos de concreto, concreto não estrutural, pavimentação, bloquetes, canaletas, dentre outros artefatos. Para as prefeituras locais pode representar diminuição nos custos da construção de moradias populares e obras de infra-estrutura. Para empresários pode representar uma nova fatia do mercado ainda não explorada. Para o meio ambiente representa conservação dos recursos naturais e diminuição da poluição. Enfim, a reciclagem desses rejeitos deve ser adotada em larga escala, pois todos têm a ganhar com essa prática.

Através desses exemplos podemos perceber que a pesquisa de meios de produção sustentáveis está tomando dimensões esperadas. Espera-se em curto prazo que essas práticas sejam difundidas e consumidas largamente. Até pela questão econômica um grande investimento na área de reciclagem (assim como outros tipos de negócios) só se viabiliza durante alguns anos. E a permanência de atividades nesse sentido tende a gerar no país uma cultura ecológica onde as práticas da reciclagem sejam bem vindas.

Um produto não se estabelece no mercado imediatamente. É preciso mudança de comportamento dos consumidores, bem como controle de qualidade na produção, eficácia,

---

<sup>28</sup> PCC – USP. **Resíduo de construção e demolição** – Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho/>>. Acesso em : 03 jan. 2003.

facilidade de instalações, compatibilidade com outros materiais, preço compatível com os produtos tradicionais e uma política de marketing que assegure sua permanência no mercado.

Existem diversas soluções para diferentes casos. Não existe uma única resposta, nem idéias pré-concebidas. A interação de diferentes profissionais é condição essencial na elaboração de uma nova alternativa, bem como o estudo das condições climáticas, sociais e econômicas da região.

Neste trabalho iremos utilizar materiais reciclados a partir de resíduos de construção e demolição para a construção de unidade habitacionais em um projeto de intervenção em uma área de ocupação irregular, conhecida como Vila Jibóia, situada no município de São Luís (MA). A justificativa para escolha do uso dessa tecnologia é a preocupação com as causas ambientais, geração de emprego e diminuição do déficit habitacional no país.

Espera-se que práticas iguais a esta sejam consolidadas, pois estudos já mostram a viabilidade de projetos de cunho social com resultados satisfatórios e ganhos significativos para a população, para a imagem da cidade e para o meio ambiente. No decorrer do capítulo seguinte ficará mais clara a escolha dessa tecnologia como tema do trabalho, não esgotando aqui seus vários aspectos.

## **8 RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

As novas práticas de desenvolvimento sustentável no mundo têm alertado para a mudança de comportamento, produção e consumo nos mais diversos setores da sociedade mundial. O setor da construção civil é um dos que mais utiliza recursos naturais e mais gera resíduos que causam sérios impactos ao meio ambiente.

Com efeito, é essa indústria que vem procurando desenvolver tecnologias alternativas para a prática da construção. Estudos de impactos ambientais, utilização do conceito de arquitetura ecológica, uso de materiais reciclados, fontes de energias alternativas, como eólica, solar, maremotriz, dentre outras são vocabulários que aos poucos vêm se tornando comuns não só no meio acadêmico, no desenvolvimento de pesquisas nessa área, mas também nos novos padrões e atividades construtivos.

Some-se a isso os altos custos de extração de matérias primas, tanto ao meio ambiente quanto para a sociedade. Ao meio ambiente porque muitos destes recursos não são renováveis e para a sociedade porque esta vem sofrendo gravemente com a poluição ambiental e carência destes recursos.

A prática de novos métodos de reciclagem é uma atitude que deve ser incentivada para que sejam produzidos materiais reciclados com qualidade e que estes venham a ser iguais em termos de qualidade e custos aos produtos tradicionais, sendo uma nova opção para os consumidores, que não mais ficarão receosos com a qualidade e eficiência. Para isto a pesquisa e o controle tecnológico são fundamentais para a aceitação dos mesmos no mercado.

### **8.1 Origem dos resíduos**

Praticamente toda atividade industrial é geradora de resíduos. Verifica-se que o modelo e técnicas de produção utilizada são responsáveis por gerar muito ou pouco resíduo para o meio ambiente, assim como seu aspecto nocivo e degradante.

É importante ressaltar que os resíduos são gerados em diferentes etapas da vida de um produto. Na atividade industrial, no consumo e ainda numa fase após o consumo.

Na atividade industrial em setores como a mineração, refino de materiais e transformação. No setor da construção civil a produção de cimento é responsável pela emissão de grandes quantidades de CO<sub>2</sub> para a atmosfera. A extração de madeira para ser utilizada na construção civil geralmente faz-se de maneira não sustentável, acabando com as reservas naturais, causando assoreamento dos rios e prejudicando a fauna local. A fabricação de alumínio, aço, ferro, também são grandes geradores de poluição ao meio ambiente. A extração de argila, areia e pedras, causam sérios impactos ao meio ambiente, como também interferência na paisagem.

O refino e a transformação de materiais pela indústria também contribuem consideravelmente para a poluição ambiental. Refinarias de petróleo já foram responsáveis por graves acidentes ambientais, em que lançaram grandes quantidades de poluentes, principalmente nos litorais, em diversos países. Acidentes como esse acontecem principalmente no transporte (trens, caminhões, oleodutos etc). Todos nem sempre recebem fiscalização adequada quanto ao seu funcionamento ou estado de conservação.

Outras atividades industriais também causam sérios danos ao meio ambiente. Recentemente aconteceu no Brasil, no Estado de Minas Gerais, precisamente na cidade de Cataguases, uma indústria de papel que lançou grandes quantidades de rejeitos químicos num rio da região, contaminando o solo, matando os peixes, e outros animais e prejudicando a população quanto ao abastecimento e consumo de água.

Ainda no setor da construção civil obras de demolição são responsáveis pela geração de resíduos. Neste caso a variabilidade de materiais é muito grande, pois depende da técnica construtiva que foi utilizada e a maneira como o edifício foi demolido. Prédios que foram implodidos e desabaram também geram considerável quantidade de resíduos. Cabe uma observação a respeito deste último caso. Materiais reciclados a partir de prédios que desabaram podem ter um certo repúdio por parte dos consumidores porque neste caso envolveram vítimas fatais. O aspecto cultural também está presente na questão do consumo.

No aspecto relacionado ao consumo devemos atentar para o aspecto da obsolescência dos produtos utilizados, ou seja, com o tempo materiais ou equipamentos tornam-se ultrapassados, desgastados ou inadequados para os novos padrões. O que fazer com

todo esse material. A prática comum é descartá-lo, contribuindo para a poluição ambiental. As embalagens também contribuem de maneira significativa nesse aspecto, principalmente aquelas de plástico, papelão, isopor entre outras que são jogadas nos terrenos baldios ou áreas públicas após terem o produto que envolviam retirado. Sem falar da degradação e do desgaste que os materiais sofrem ao longo do tempo e logo tem que ser substituídos. Por exemplo, na construção civil frequentemente os edifícios tem seus longos panos de fachadas substituídos por novos materiais, seja pelo desgaste do tempo, seja pelo modismo que faz parte do setor, relacionado ainda ao aspecto cultural, conforme enfatizado anteriormente.

Nas atividades construtivas ainda se desperdiçam muitos materiais. E esse desperdício começa na etapa projetual, atingindo até a fase de execução da obra. Na fase projetual pela “ [...] falta de integração entre projeto, projetos incompatíveis com a topografia do terreno e ainda especificações técnicas inadequadas [...] ”<sup>29</sup>, na fase de execução, “[...] a falta de gerenciamento correto, a mão de obra sem capacitação e alteração do projeto durante a obra [...] ”<sup>30</sup> são causas evidentes do grande desperdício de materiais pelo qual passa esse setor. A tabela a seguir mostra a quantidade de material desperdiçado na construção civil.

| <b>Blocos e Tijolos</b> | <b>Concreto Usinado</b> | <b>Gesso</b> | <b>Aço</b> |
|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|
| Min – 3 %               | Min - 2%                | Min - 14%    | Min – 2%   |
| Max – 48 %              | Máx – 23%               | Máx - 120%   | Max – 23%  |
| Méd – 13 %              | Méd - 9%                | Méd - 30%    | Méd - 9%   |

Tabela 1 - Desperdício na Construção civil no Brasil - Fonte: Espinelli et all 1999 apud John, 1999.

Ainda são produzidos resíduos após o consumo. No consumo de alimentos uma grande quantidade é descartada, gerando resíduos orgânicos; no consumo de combustíveis (automóveis) várias toneladas de gás carbônico são lançadas para a atmosfera diariamente; a quantidade de água consumida, também é imensa, sem falar das perdas durante o transporte nas adutoras, por vazamentos.

É necessário que se conscientizem produtores e consumidores a respeito da preservação dos recursos que são finitos e dos custos de sua extração, bem como de sua disposição nos aterros sanitários ou lixões espalhados pela cidade. Também os poderes públicos devem estar empenhados na adoção de políticas públicas relacionadas a reciclagem

<sup>29</sup> PORTELADA, RAYMUNDO JOSÉ A. Resíduos sólidos na indústria da construção. São Luís, 2000

<sup>30</sup> Ibid.

de materiais. No Maranhão o Governo do Estado lançou em Agosto de 2002 um programa chamado Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (PDCT) – ver anexo 2, figura 22 e figura 23, visando o desenvolvimento auto-sustentável das regiões maranhenses e que tem a preocupação de estudar alternativas para construção de habitações populares e utilização de resíduos.

A cobrança de taxas para coleta e disposição nos aterros é comum em países na Europa e deve ser adotada para nossas cidades. Pois à medida que se paga para dispor em aterros públicos surgirão alternativas para utilização desses resíduos ou diminuição, o que já é salutar.

A composição de resíduos de construção e demolição (RCD) é variada, podendo-se encontrar diversos tipos tanto pela origem, quanto pela natureza, conforme se observa nos exemplos a seguir relatados:

[...] solos; rochas; concreto armado ou não; argamassas a base de cimento e cal; metais; madeira; plásticos diversos; materiais betuminosos; vidro, gesso – pasta e placa; tintas e adesivos; restos de embalagens; resíduos de cerâmica vermelha; como tijolos e telhas; cerâmica branca; especialmente a de revestimento; cimento-amianto; produtos de limpeza de terrenos, em proporções variáveis de acordo com a origem.<sup>31</sup>

Essa diversidade pode parecer inicialmente um entrave para a reciclagem desses rejeitos, mas desde que se selecione o produto que se quer obter e a técnica e materiais adequados, podem-se obter resultados satisfatórios nessa prática.

Diversos países, principalmente da Europa (Holanda, Inglaterra, Alemanha, Bélgica, entre outros) e os Estados Unidos têm uma política de reciclagem de resíduos já consolidada, bem como pesquisas avançadas nesse setor – conforme pode se verificar na tabela a seguir.

Estes países cedo perceberam a necessidade da preservação ambiental e utilização racional dos seus recursos naturais, que no caso deles, à exceção dos Estados Unidos, por terem um território menor, também possuem quantidade de recursos reduzidos. O custo

---

<sup>31</sup> JOHN, Vanderley M.. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo: PCC USP, 2000, p . 17.

relativo à importação seja de matérias-primas, seja de bens produzidos não é viável economicamente.

| <b>País</b>  | <b>Recicladoras (un)</b> |
|--------------|--------------------------|
| Bélgica      | 60                       |
| Dinamarca    | 20                       |
| França       | 50                       |
| Alemanha     | 220                      |
| Holanda      | 70                       |
| Itália       | 43                       |
| Grã-Bretanha | 120                      |

Tabela 2 : Unidades Recicladoras de resíduos em países desenvolvidos – 1992 (Ass. Européia de Demolição)-  
Fonte: Lima, 1999 apud Portelada, 2002, p. 18

No Brasil, é comum nos grandes centros urbanos a deposição destes rejeitos da construção civil em terrenos baldios, bota-foras, margens de rios, nas vias públicas e outros locais impróprios, somando-se ao lixo caseiro e ainda a lixos hospitalares, contribuindo para a degradação da paisagem urbana e interferências negativas na qualidade de vida das populações.

A disposição desses rejeitos em aterros sanitários também é muito comum. A maioria das cidades do Brasil não tem política de reciclagem desse material. Acontece que esses aterros possuem uma vida útil e deveriam destinar-se majoritariamente a receber lixo residencial. Como isso não acontece logo ele torna-se saturado, exigindo a construção de novos aterros com ônus para o poder público e para a população que paga por esses serviços.

Aos poucos estes aterros ficam cada vez mais longe do centro, porque o espaço urbano tem utilizado os terrenos próximos para fins mais lucrativos e ainda a população não faz muita questão de morar perto desses locais. Com isso aumentam os custos com transporte e coletas, afetando o bolso dos contribuintes segundo alerta John Vanderley:

A deposição irregular do RCD na malha urbana tem sido relacionada com enchentes, causadas por assoreamento dos córregos por RCD, com prejuízos à paisagem, obstrução de vias de tráfego e com a proliferação de doenças. A coleta e o transporte do RCD para áreas de depósito cada vez mais afastadas das regiões centrais congestionam o tráfego. Além disto, o recolhimento do RCD depositado ilegalmente representa um custo significativo para os municípios.<sup>32</sup>

A utilização desses resíduos da construção civil pode modificar essa situação na medida em que aproveitaria esses materiais que constantemente são lançados nos aterros ou

<sup>32</sup> Ibid.



até mesmo nas áreas urbanas, gerando poluição visual, zoonozes, dentre outros malefícios para o meio urbano.

## 8.2 Vantagens da Reciclagem

A utilização de materiais recicláveis tem inúmeras vantagens sócio-econômicas e ambientais. Dentre elas podemos citar: redução do consumo de energia, diminuição dos índices de poluição, preservação e diminuição do consumo de recursos naturais, diminuição do volume do aterro sanitário, vantagens econômicas, entre outras.

### 8.2.1 Redução do Consumo de Energia

O setor da construção civil consome enorme quantidade de energia, desde sua fase projetual, até a fase de execução. A quantidade de energia consumida é proporcional ao volume de produção. Este consumo se intensifica na fase de uso, quando mais pessoas estarão utilizando esse bem produzido, quando se leva em consideração uso da energia elétrica, consumo de água, manutenção, dentre outros, conforme pode ser constatado na tabela a seguir.

| <b>Produto</b>          | <b>Min(MJ/ton)</b> | <b>Máx(MJ/ton)</b> |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| Cimento Via seca        | 1,2                | 2                  |
| Cimento Via Úmida       | 4,9                | 7,4                |
| Madeira Natural         | 4                  | 7                  |
| Compensado              | 18                 | -                  |
| Tijolo Cerâmico         | 2,8                | 5,8                |
| Gesso                   | 1,4                | 7,4                |
| Tintas Látex(base seca) | 76,0               | 77,7               |
| Aço                     | 25,7               | 39,0               |
| Alumínio                | 145,0              | 261,7              |

Tabela 3 – Consumo de energia, estimado para a produção de diferentes materiais de construção(COLE; ROUSSEAU, 1992) MJ/ton.

A utilização de materiais recicláveis para a construção de edifícios pode reduzir significativamente o consumo de energia, na medida em que não mais se gastará energia para produzir determinado produto com a mesma função.

### 8.2.2 Diminuição dos índices de poluição

O ganho para o meio ambiente e para as populações é significativo com a utilização de materiais recicláveis nos mais diversos setores. A indústria de bebidas já vem há muito tempo reciclando as garrafas PET e as latas de alumínio. É um sistema que vem dando certo, principalmente para aquelas cidades que adotam sistema de coleta seletiva de lixo.

Hoje já são comuns projetos industriais, residenciais e comerciais que utilizam técnicas para a utilização das águas servidas e tratamento das mesmas, assim como programas para evitar desperdícios. A utilização de coletores de águas pluviais também tem sido uma constante. Dessa forma são consumidas quantidades mínimas de recursos hídricos assim como aquilo que é liberado para o meio ambiente recebe o mínimo tratamento, não impactando consideravelmente nas águas próximas.

### 8.2.3 Preservação e diminuição do consumo de recursos naturais

É esse um dos maiores ganhos para o meio-ambiente. Nunca será repetitivo lembrar que os recursos naturais devem ser preservados. A questão do desenvolvimento sustentável deixa uma interrogação quando prega que “deve-se preservar os recursos naturais para atender as necessidades das próximas gerações”. Mas quem sabe quais serão suas necessidades? Mesmo assim, sabemos que necessitarão de recursos, e é nosso papel manter o equilíbrio ambiental utilizando só o que é necessário para o nosso consumo, coibindo desperdícios.

O setor construtivo é um dos mais impactantes nesse sentido, pois “[...] a construção civil consome entre 14% e 50% dos recursos naturais extraídos no planeta[...]”<sup>33</sup>. No Brasil estima-se um “[...] consumo anual de 210 milhões de toneladas de agregados somente na produção de concretos e argamassas [ ...]”<sup>34</sup>.

O consumo de água é também considerável. O Brasil é um país rico nesse tipo de recurso, mas essa grande oferta não é motivo para desperdício. A cobrança diferenciada conforme atividade deve ser considerada. Não é justo uma grande indústria pagar pela água o mesmo que uma micro ou pequena empresa paga. A cobrança de tarifas diferenciadas,

---

<sup>33</sup> Ibid, p. 15.

<sup>34</sup> Ibid, p. 16

juntamente com a cobrança pelo material rejeitado vem contribuir para uma política ambiental coerente.

Estudos revelam que a “[...] a reciclagem de uma tonelada de aço permite uma redução de 90% no consumo de matérias primas naturais”.<sup>35</sup>

De outro modo, o entulho largamente desperdiçado pelo setor da construção civil pode ser empregado no lugar dos agregados naturais na fabricação de concreto, blocos, pavimentação, dentre outras aplicações.

#### 8.2.4 Diminuição do Volume do Aterro Sanitário

Freqüentemente lançam-se grandes quantidades de resíduos da construção civil em aterros sanitários, fazendo com que estes fiquem comprometidos pelo volume acumulado. A utilização mais correta de RCD é na reciclagem, onde estes podem ser aproveitados de forma a beneficiar todos. “No Brasil é gerado entre 230 e 760 kg/hab.ano(mediana, aproximadamente 500) de RCD e isso representa 41 a 70% da massa do lixo urbano”.<sup>36</sup> São dados preocupantes e que se não tomadas as devidas providências podem gerar para as cidades péssima qualidade de vida. A diminuição desses resíduos deve passar primeiro por uma política de redução de desperdícios, seguida por uma política de reaproveitamento para fins sociais – geração de empregos, construção de moradias, entre outros.

#### 8.2.5 Vantagens Econômicas da reciclagem

Para que um novo produto seja aceito no mercado consumidor, que tem sido cada vez mais exigente, deve ter condições de competitividade, preço adequado, durabilidade, entre outros. O gráfico a seguir expressa bem esse pensamento.

---

<sup>35</sup> Ibid.

<sup>36</sup> Ibid.

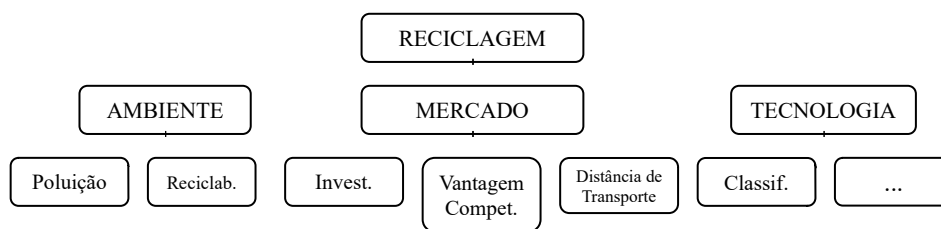


Figura 8 – Modelo hipotético de hierarquia para a seleção de alternativas para reciclagem (Fonte: John, 2000)

Os resíduos de construção e demolição têm se constituído em um grande negócio, principalmente nas grandes cidades do país; quanto maior a cidade, mais obras de engenharia, mais volumes de rejeitos de construção são produzidos.

E aproveitando-se dessa situação já existem empresários de olho nesse ramo do mercado. A cidade de São Paulo gasta com coleta, operação, reciclagem, compra de caminhões, gastos com pessoais cerca de R\$ 100 milhões / ano, não computados aqueles valores que não são contabilizados nas estatísticas dos gastos municipais e estaduais.

Hoje existem empresas privadas especializadas em operações urbanas de limpeza, quando as prefeituras não têm um órgão especializado nessa coleta. Negócios também relacionados à produção de caçambas para entulhos, lixeiras, placas de sinalização, cartilhas de esclarecimento, enfim, tudo isso vem gerando recursos e empregando pessoas.

A produção de materiais com menor custo pode também influenciar positivamente na construção de moradias mais baratas, contribuindo para reverter o grande déficit habitacional existente no país, bem como a melhoria da infra-estrutura urbana, revitalização de áreas degradadas, como favelas e áreas de uso comum, estradas, rodovias, dentre outros benefícios para a sociedade.

### 8.3 Metodologia Para Reciclagem

As técnicas para reciclagem do RCD ainda estão em desenvolvimento. Nos países da Europa encontram-se num estágio mais avançado, porém no Brasil está na fase inicial conforme observação de Raymundo Portelada, especialista em gestão ambiental, com trabalho na área de resíduos sólidos:

De modo geral, os equipamentos utilizados na reciclagem de resíduos de construção são provenientes do setor de mineração, que são adaptados ou simplesmente utilizados na reciclagem. Uma exceção são os moinhos de rolos de pequeno porte utilizados para a preparação de argamassas a partir de resíduos de alvenaria, utilizados em construção de edifícios. Pelo pequeno porte, permitem boa mobilidade e a prática da reciclagem em diversos locais, em uma mesma empresa.<sup>37</sup>

No Brasil esse setor ainda está tomando as primeiras iniciativas nesse sentido, onde algumas cidades estão estudando a viabilidade de implantação de usinas de reciclagem para o aproveitamento de resíduos sólidos da construção civil, com destaque para algumas cidades do Sul e Sudeste do país, conforme estudo do Instituto Brasileiro de Administração Municipal demonstrado a seguir:

[...] existem em operação cerca de nove unidades de beneficiamento de resíduos de construção, implantadas a partir de 1991, sendo a experiência mais significativa a da Prefeitura de Belo Horizonte, que dispõe de duas usinas de reciclagem de entulho com capacidade para processar até 400 toneladas diárias.<sup>38</sup>

O modo de produção de produtos a partir de rejeitos dá-se da seguinte forma: os resíduos sólidos de construção e demolição são coletados por caminhões até a Central de Moagem de Entulhos, realizado por empresas particulares, cujos custos são pagos pela empresa geradora dos entulhos.

No pátio do recebimento, os entulhos são colocados em locais conforme uma pré-classificação quanto à natureza e destino final. Depois passam por um processo de triagem manual, onde são retirados materiais plásticos, madeira e vidro, que recebem destinação adequada, sendo encaminhados para reciclagem.

Pá-carregadeira e retroescavadeira realizam a remoção e transporte dos entulhos até o alimentador vibratório, responsável pela separação inicial do material mais fino e pela alimentação do britador de mandíbulas, que realiza a primeira etapa de moagem, onde ocorre a primeira redução de granulometria dos entulhos.

Depois dos entulhos serem britados são carregados por uma transportadora de correia e depositados em cima de um silo metálico que descarrega os entulhos na calha vibratória, que alimenta os moinhos de martelos. Neste moinho, os entulhos britados são mais

<sup>37</sup> PORTELADA, op. Cit., p. 22.

<sup>38</sup> MONTEIRO, José Henrique Penido. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, p. 131.

uma vez desagregados e particulados, reduzindo-se mais uma vez sua granulometria. O material oriundo do moinho de martelos é conduzido por uma transportadora de correia até o sistema rotativo de peneiras, responsável por sua classificação conforme sua granulometria em areia, pedrisco, brita 1, brita 2 e brita 3. As britas 2 e 3 são novamente encaminhadas para um novo processo de britagem.

Finalmente esses agregados são levados para sua destinação final, ou seja, as formas onde darão origem a concreto, blocos, bloquetes e canaletas de concreto entre outros produtos.

É recomendável que a instalação dessas centrais de reciclagem aconteça próximo aos grandes centros consumidores que são ao mesmo tempo grandes geradores de resíduos de construção e ainda potenciais consumidores dos produtos dessa reciclagem.

#### **8.4 Os agentes recicladores**

Tanto o poder público (principalmente as prefeituras municipais) quanto a iniciativa privada podem adotar medidas para a reciclagem dos RCD. Os primeiros, tendo a obrigação de manter a cidade limpa desenvolvem programas de saneamentos que incluem a remoção e reciclagem desses rejeitos, dessa forma empregando bem o dinheiro dos contribuintes. Já a iniciativa privada pode auferir lucros quando descobrir que investir nessa atividade pode gerar lucros em médio prazo.

Para as prefeituras é interessante a utilização de blocos de concreto, argamassas, canaletas, dentre outros produtos reciclados para a construção de moradias populares e investimentos em obras de infra-estrutura e saneamento básico nas áreas mais carentes da cidade, favorecendo também a geração de empregos. Dessa forma teremos dois agentes fortemente capacitados para atender essa grande demanda.

A ilustração a seguir (figura 9) demonstra as etapas do processo de reciclagem dos resíduos sólidos de construção. A relação dos equipamentos descritos a seguir podem ser verificados no Anexo 7 do presente trabalho.

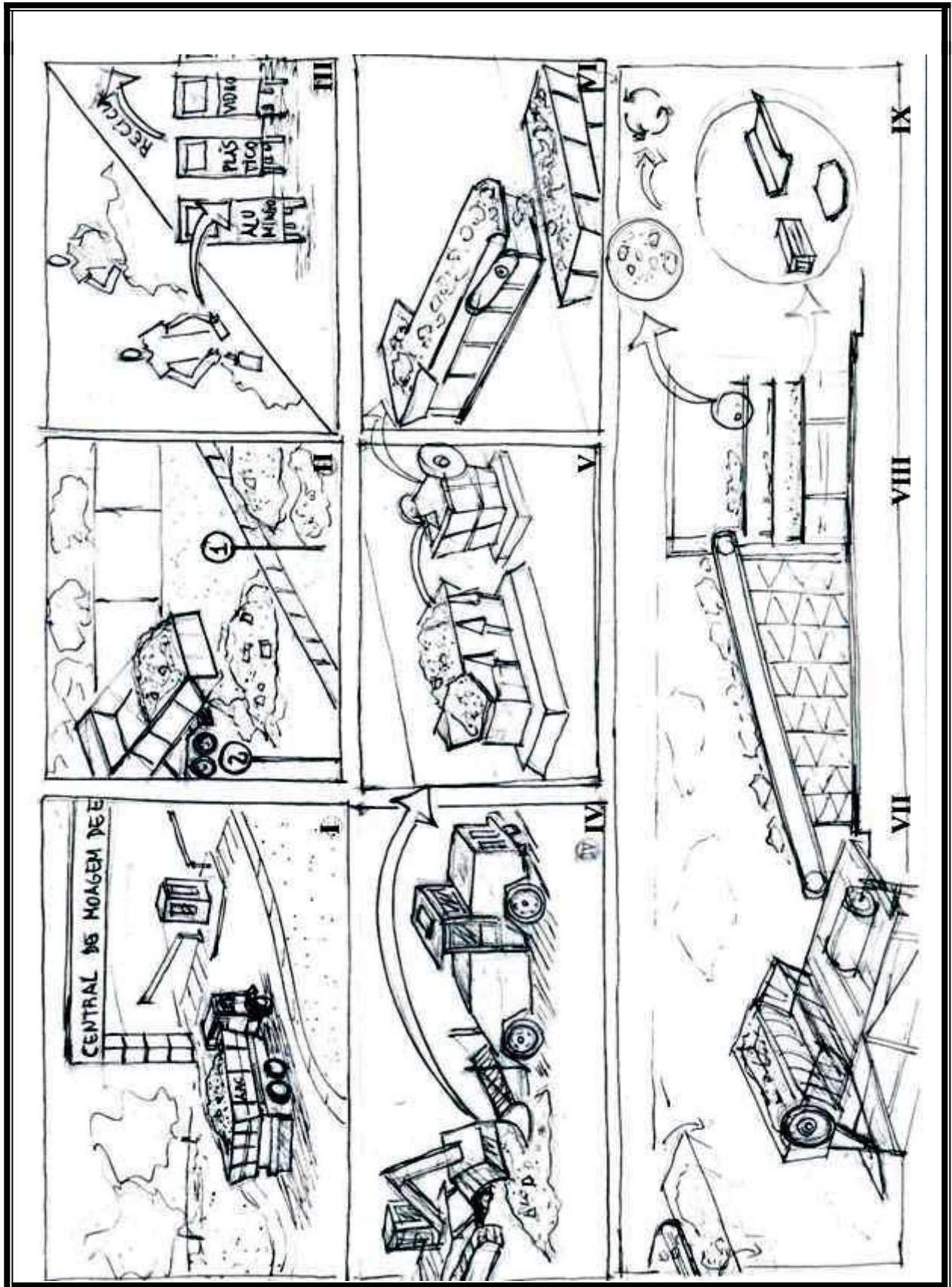


Figura 9 – Etapas do processo de reciclagem em uma Central de Moagem de Entulhos.

## 8.5 Materiais obtidos com a reciclagem de RCD

A seguir são relacionados alguns produtos que podem ser obtidos com a reciclagem dos rejeitos, as vantagens e benefícios que resultam da sua produção.

### 8.5.1 Pavimentação

É uma das formas mais primitivas da utilização de entulhos. É também aquela que exige pouca ou nenhuma capacitação profissional para ser empregada, além de empregar consideráveis volumes desse tipo de material descartado. Dentre as vantagens principais estão:

- Utiliza baixa tecnologia, necessitando, portanto de menores custos;
- Não há necessidade de separação dos componentes;
- Economia de gastos com energia no processo de moagem, pois para essa utilização aceita-se faixas granulométricas variadas.

### 8.5.2 Argamassas

A produção de argamassas a partir de entulho vem acontecendo dentro dos próprios canteiros de obras das construtoras. Para assentamento de tijolos ela não é muito recomendada, já para revestimento vem sendo amplamente utilizada. As vantagens principais são:

- Reciclagem in loco, eliminando custos com transportes;
- Redução do consumo de cimento e cal.
- Argamassas produzidas a partir de resíduos oferecem maior resistências, se comparadas com as demais.

### 8.5.3 Artefatos de Concreto.



É bastante aceita a reciclagem de resíduos da construção para a produção de concreto não estrutural, onde são utilizados em obras de infra-estrutura como guias, sarjetas, pavimentação de calçadas, dentre outras aplicações.

Na sua fabricação são retiradas inicialmente as frações não minerais como madeira, plásticos, metais, (papelão etc), depois acontece a britagem da fração mineral. O material britado é utilizado como agregado conforme a aplicação almejada. Dentre as vantagens existentes no processo de reciclagem temos:

- Utilização dos componentes minerais do entulho, sem necessidade de separação;
- Economia de energia no processo de moagem, pois sendo utilizado no concreto aceita-se faixas granulométricas variáveis.

#### 8.5.4 Blocos de Concreto.

Esse artefato produzido com materiais reciclados da construção civil vem sendo amplamente utilizado, mostrando-se uma alternativa viável e promissora. Essa prática já é adotada por muitas prefeituras no Brasil, como forma de baratear os custos com materiais de construção. Este produto possui inúmeras vantagens, como por exemplo:

- Não exige alta resistência mecânica, visto que sua principal função é vedar;
- Possui custos de produção baixos, pois os traços exigem grandes quantidades de agregados, podendo ser utilizados como alternativa para a construção civil;

Deve-se ressaltar que não é interessante a produção de blocos de concreto para alvenaria estrutural, pois as pesquisas não estão suficientemente avançadas para que estes possam ter uma aplicabilidade segura.

O resíduo de construção e demolição tem uma gama muito grande de aplicação desde que reciclado de maneira adequada e levando-se em consideração custos, segurança, mercado consumidor, dentre outros requisitos. Estes só foram alguns exemplos de sua aplicação, podendo ainda ser fabricados e utilizados para outras finalidades como em “[...] camadas drenantes, cobertura de aterros, gabião, dentre outras [...]”<sup>39</sup>

<sup>39</sup> LIMA, José Dantas apud PORTELADA, op. cit., p.53

## 8.6 Viabilidade econômica e durabilidade

O novo produto reciclado a ser oferecido para os consumidores deve levar em consideração diversos fatores como: oferta constante de rejeitos da construção civil e mercado consumidor definido. Essas condições parecem viáveis somente nas grandes cidades, onde a construção civil se faz mais presente.

Deve ser realizado um estudo de viabilidade econômica para estar ciente dos riscos desse novo empreendimento. Uma forma de contornar esses riscos é “ [...] o estabelecimento de contratos de fornecimento do resíduo de longa duração a preços controlados [...]”<sup>40</sup>. “A atratividade da reciclagem, enquanto negócio, será garantida se propiciar rentabilidade superior às alternativas existentes [...]”<sup>41</sup>

Deve-se ter em mente, sobretudo, que o novo produto a ser ofertado ao mercado deve ser durável o suficiente para pagar seu preço de aquisição. Isso pode ser definido através do cálculo da sua vida útil, conforme as técnicas laboratoriais existentes, prática esta que garante o controle de qualidade do produto e sua aceitação no mercado. Esse produto não pode também causar impactos ao meio ambiente, bem como sua forma de produção uma vez que “[... ] as transformações que o produto irá sofrer ao ser exposto às condições ambientais (clima e micro-clima) e ações de uso poderão aumentar ou limitar a liberação de fases contaminantes através da lixiviação.”<sup>42</sup>

## 8.7 Custos da produção de RCD

A tabela a seguir mostra uma composição para a produção de blocos produzidos com materiais reciclados.

- massa unitária da Areia reciclada: 1200 kg/m<sup>3</sup>;
- massa de um bloco de concreto: 10 kg;

---

<sup>40</sup> JOHN, op. cit. P. 82

<sup>41</sup> Ibid.

<sup>42</sup> VAN DER SLOOT, H. A. et al. Intercomparison of leaching tests for stabilized waste. *In: Environmental aspects of construction with waste materials*. Goumans, van der Sloot & Albers ( Editors). Londres, Elsevier, 1994, p. 161-177) apud JOHN, Vanderley M.. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo: PCC USP, 2000, p . 69.

- Proporção da Mistura: 1:9 (cimento: areia reciclada).

| <b>Item</b>                  | <b>Descrição</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Preço Unitário</b> | <b>Preço Total</b> |
|------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|
| 01                           | Cimento          | 1 tonelada        | R\$ 15,00/saco        | R\$ 300,00         |
| 02                           | Areia Reciclada  | 9 toneladas       | R\$ 14,00/ m3         | R\$ 105,00         |
| <b>Preço de 1.000 blocos</b> |                  |                   |                       | <b>R\$ 405,00</b>  |

Tabela 4 - Composição para um milheiro de bloco produzido em Usina de Reciclagem em São Paulo. Fonte: Leonardo Fagundes Roseback Miranda / Site: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br> / E-mail recebido em 09/07/2003

Segundo Leonardo Fagundes Roseback Miranda o preço desse material reciclado pode ser menor caso:

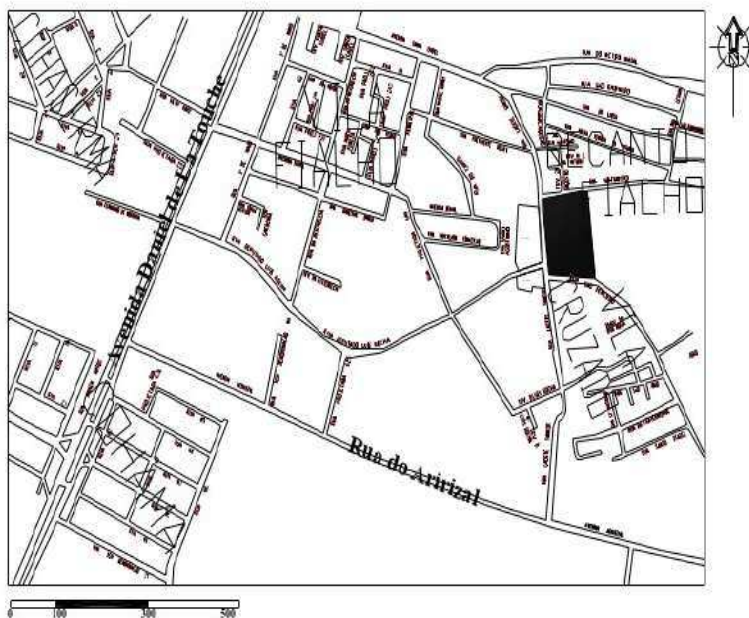
- o cimento seja adquirido direto no posto de distribuição;
- seja utilizado equipamento não manual de moldagem de bloco (hidráulico ou pneumático, por exemplo);
- seja realizada cura de blocos;
- seja realizado estudo de dosagem.

Por todas essas vantagens existentes na reutilização de materiais de rejeitos da construção civil iremos propor sua utilização como matéria prima na construção de moradias para fins sociais na área delimitada para intervenção desse trabalho e espera-se estar contribuindo para uma maior conscientização do governo, setor construtivo, dentre outros agentes de desenvolvimento. Dessa forma estima-se que estes agentes, através de ações integradas, adotem políticas que coíbam o desperdício na produção e avancem em estudos de viabilidade do aproveitamento dos resíduos sólidos da construção e demolição (RCD) para que sejam utilizados em fins mais nobres que atualmente são utilizados.

## **9. PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE RCD**

Levando-se em consideração que na cidade de São Luís (MA) não existe no momento nenhuma Indústria de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), propõe-se como forma de estudo de caso, para efeito de demonstração a instalação de uma Central de Reciclagem localizada no terreno próximo à área de intervenção urbana, conforme mapa a seguir. Essa área possui aproximadamente 14.093,00 m<sup>2</sup>, espaço que será destinado a atender o armazenamento de rejeitos e produção de materiais reciclados.

A instalação dessa indústria nesse local deve-se ao fato desse terreno estar localizado numa área central, próximo a inúmeros canteiros de obras existentes nos bairros próximos, como Turu, Olho D'água, Calhau, Cohama, onde a atividade da construção civil tem se mostrado mais presente no momento e ainda pela previsão futura de investimentos imobiliários nessa área. A facilidade de acesso como as Avenidas Deputado Luís Rocha, Aririzal e Rua Laerte Santos são pontos favoráveis para essa localização pois facilita o trânsito dos veículos(caminhões) - na coleta e escoamento - que atenderão essa indústria.(ver mapa 01 a seguir). Essa localização central afeta o preço do produto final reciclado, pois diminui os custos com transporte.



Mapa 1 - Sugestão de Implantação de Usina de Reciclagem em São Luís(MA). – Fonte: Prefeitura Municipal de São Luís – IPLAN – Instituto de Planejamento do Município.

Trata-se de uma indústria não poluente, pois ela deve receber somente resíduos inertes, não havendo riscos para as populações vizinhas e para o meio ambiente. Essa

indústria deve estar circunda de um cinturão verde visando diminuir as emissões de ruídos que os equipamentos venham a gerar. Outros requisitos básicos necessários para o funcionamento de uma indústria com a finalidade de reciclar rejeitos da construção serão enumerados na ilustração a seguir.

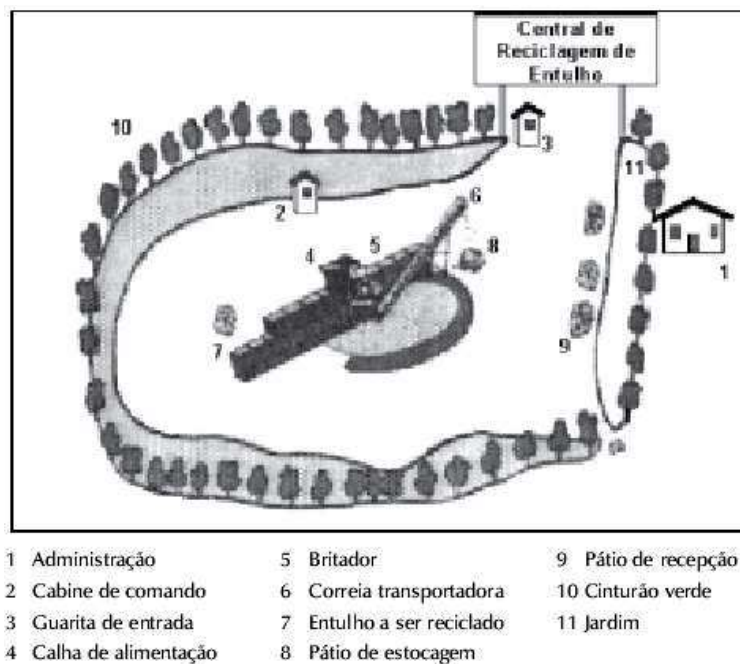


Figura 10 - Usina de Reciclagem – Croqui – Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos / José Henrique Penido Monteiro... [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro; IBAM, 2001. pág 133).

Como forma de integrar a população local nesse processo de reciclagem de materiais da construção será implantando um programa de treinamento e qualificação de pessoas da comunidade da Vila Jibóia - este é um tipo de indústria que utiliza baixa qualificação profissional. Ainda será utilizada a mão-de-obra local na urbanização da área e nas construções das moradias com os produtos dessa indústria.

Os seguintes fatores devem ser considerados quando se analisada a viabilidade econômica acerca da implantação de uma usina de reciclagem no ambiente urbano:

As receitas diretas dificilmente cobrirão o custeio de uma usina de reciclagem e compostagem, nem esta deve ser encarada como um empreendimento industrial lucrativo segundo um ponto de vista estritamente comercial. Todavia, o quadro se mostra atualmente favorável quando se ponderam as receitas indiretas, ambientais e sociais com potencial expressivo de retorno político.<sup>43</sup>

<sup>43</sup> MONTEIRO, op. cit. p.130

Os dados a seguir nos mostram os custos de implantação de uma usina de reciclagem de materiais de construção.

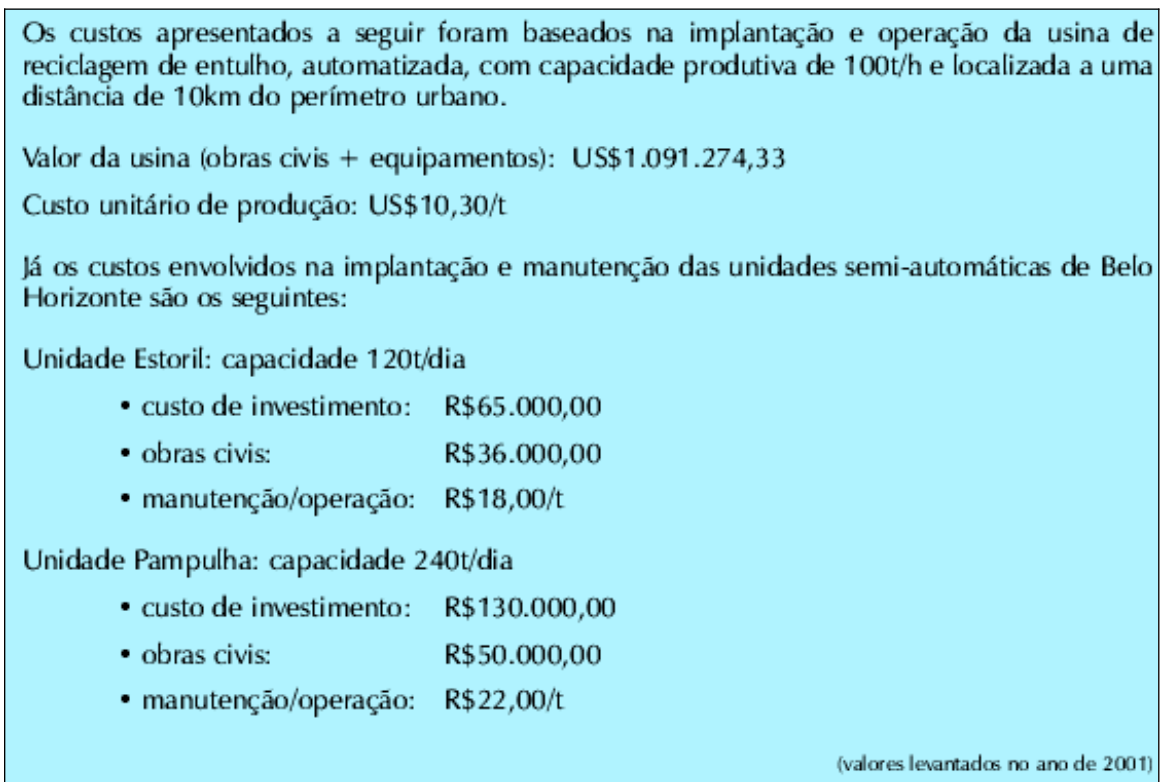


Figura 11- Custos de Implantação de Usina de Reciclagem de materiais de construção. Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos / José Henrique Penido Monteiro...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro; IBAM, 2001. pág 136

Com efeito, espera-se estar implantando na zona urbana da cidade uma indústria limpa que produz materiais utilizando a matéria prima de resíduos da construção que poderiam estar dispostos ilegalmente em zonas urbanas ou de maneira geral subutilizados.

## 10 LEVANTAMENTO FÍSICO E SÓCIO ECONÔMICO

### 10.1 Histórico e análise das condições atuais

A área escolhida para objeto de intervenção do presente trabalho situa-se em uma região situada entre os bairros COHAMA e Turu.

Essa ocupação irregular, conhecida atualmente como Vila Jibóia, surgiu há cerca de dois anos. Segundo entrevistas com os moradores do local essa invasão originou-se pela insatisfação dos moradores circunvizinhos com o estado de abandono da área. Segundo os ocupantes da área o terreno possuía uma vegetação tão densa que mal permitia o deslocamento de moradores das áreas próximas em direção a bairros vizinhos.

O terreno, portanto, vinha sendo cobiçado por esses moradores próximos (agentes da invasão) e teve como estopim para a invasão, um crime cometido nessa área, o que veio a acirrar os ânimos dos moradores locais que prontamente invadiram a área, eliminando a vegetação densa, abrindo caixa de ruas, adotando assim uma solução para fazer frente à violência na área e resolver em parte a questão de moradia.

Dessa forma a área foi dividida em 58(cinquenta e oito) lotes com dimensões variadas (entre 22 e 90 m<sup>2</sup>), dos quais somente 42 (quarenta e dois) estão edificadas. Os outros 16 (dezesseis) lotes possuem proprietários que ainda não tiveram condições de construir uma habitação ou segundo os moradores do local estão realizando “especulação imobiliária”.

É evidente o estado de abandono da área e a ausência de infra-estrutura. As ruas não possuem calçamento. Energia elétrica e água chegam até os imóveis através de instalações irregulares. Muitas dessas casas estão assentadas sobre o esgoto. O lixo produzido pelos moradores é parte depositado ao lado, num terreno baldio. O único benefício (infra-estrutura) de que os moradores usufruem é o Posto de Saúde AMAR (ver figura 12 a seguir), da Prefeitura Municipal de São Luís, que segundo os mesmos não funciona plenamente, obrigando-os a se deslocarem para outras áreas próximas em busca de atendimento médico. Da mesma forma acontece com as crianças em período escolar que estudam em colégios nos bairros vizinhos (Vila Vicente Fialho ou Vila Cruzado).

Esse local é carente de condições de habitabilidade de que uma população necessita para sua segurança, saúde, educação, lazer, transporte, dentre outros. Não existe posto policial, nem creche, telefone público etc. O mais grave é a forma como habitam: em

condições impróprias a dignidade humana, expostos a todos os tipos de doenças, pela proximidade com o esgoto e lixo próximo. A maioria dos imóveis não possui banheiro em seu interior e as águas servidas são jogadas em valas a céu aberto. Doenças como dengue, gripe e dermatites são comuns na área (conforme pesquisa realizada em campo).



Figura 12 - Posto de Saúde AMAR – Prefeitura Municipal de São Luís(MA).

## 10.2 Levantamento Físico

Efetuuou-se o levantamento cadastral nos órgãos públicos estaduais e municipais. A planta da área foi fornecida pela Prefeitura Municipal de São Luís, através do IPLAN – Instituto de Planejamento do Município de São Luís, onde foi possível verificar a localização do terreno e sua inserção na malha urbana da cidade de São Luís.

Porém somente essa planta não foi suficiente para fornecer as medidas reais do terreno, para isso foi necessário efetuar o levantamento físico da área ocupada, realizado através de medição em campo com o uso de teodolito e trena.

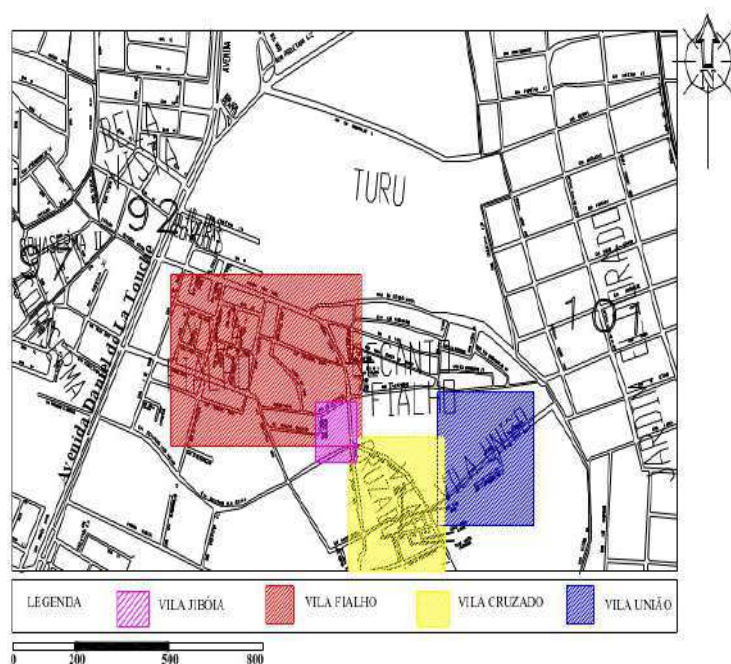
Verificou-se que essa área de ocupação irregular está entre bairros que anteriormente foram áreas invadidas, tais como Vila Fialho, Vila Cruzado, Vila União.(ver mapa 02).



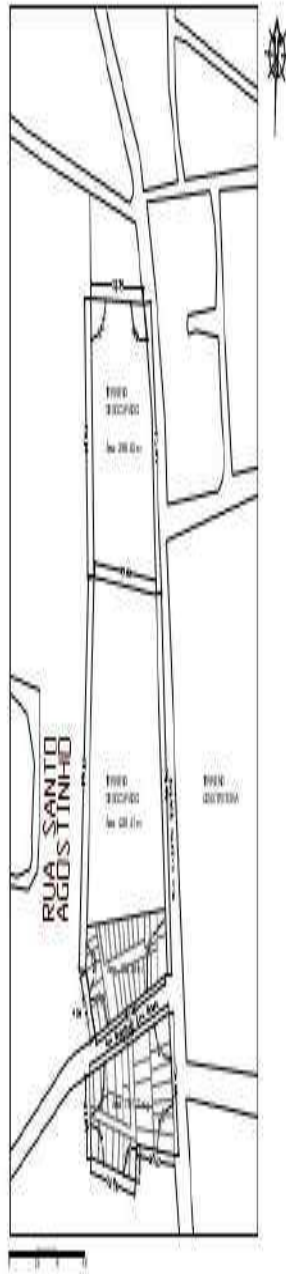
Essa área é ocupada por quatro terrenos com dimensões variadas, conforme descritas abaixo (visualizar mapa 03):

- Terreno 01 - 1761.71 m<sup>2</sup> – Área Ocupada por moradias (à direita da Rua Deputado Luís Rocha). Pertencente ao que hoje chamam de Vila Jibóia;
- Terreno 02 - Área: 1262,28 m<sup>2</sup> - Também ocupado por moradias (Vila Jibóia) – (À esquerda da Rua Deputado Luís Rocha);
- Terreno 03 – Área: 4289,41 m<sup>2</sup> - Terreno desocupado;
- Terreno 04 – Área: 2998.62 m<sup>2</sup> - Terreno desocupado.

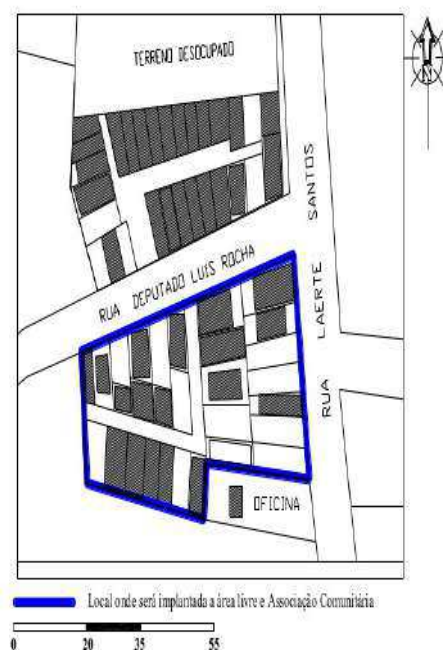
A área é pouco adensada, pois os vizinhos limites a esse terreno(Vila Jibóia) são na maioria sítios ou terrenos desocupados, conforme mapa 04.



**Mapa 2** – Verifica-se a inserção da Vila Jibóia entre outras áreas que antigamente foram áreas de ocupação irregular. Fonte: Prefeitura Municipal de São Luís – IPLAM – Instituto de Planejamento do Município.



**Mapa 3** – Dimensões da área de intervenção.



Mapa 04 – Densidade Local - A Vila Jibóia está inserida em uma região de baixa densidade populacional –  
 Fonte: Prefeitura Municipal de São Luís(MA) - IPLAM – Instituto de Planejamento do Município.

### 10.3 Levantamento sócio-econômico

#### 10.3.1 Metodologia

A pesquisa sobre as condições sócio-econômicas dos moradores foi desenvolvida nessa área de ocupação irregular, conhecida como Vila Jibóia para gerar dados relevantes para o presente trabalho, que visa realizar propostas de intervenção nessa área, cujas principais são: construção de moradia popular com resíduos de construção e demolição(RCD) e urbanização desta área.

A coleta de dados foi realizada junto aos moradores, abordados em suas residências, escolhidas de forma aleatória, onde foi aplicado o questionário sócio-econômico, constando de 24 (vinte e quatro) perguntas. (em anexo).

A área possui 58 lotes. Deste total apenas 42 estão edificadas. A pesquisa foi realizada em 28 imóveis desse total de 42, totalizando 66,66% de entrevista do total de residências, o que permite estudarmos uma amostra considerável do total dessa população.

Após realizada a pesquisa de campo (entrevista com moradores) foi feita a tabulação dos dados obtidos. Esses resultados foram transformados em tabelas, o que permitirá uma noção das potencialidades e deficiências locais, assim como suas principais demandas.

### 10.3.2 Objetivos

A pesquisa realizada junto aos moradores da área tem como objetivo principal fornecer informações sobre suas reais necessidades e as dificuldades pelas quais estão passando, para que de posse dessas informações se comece a pensar diretrizes no sentido de suprir suas necessidades e melhorar a qualidade de vida no local.

É necessário todas as vezes em que se quer intervir em determinada área, principalmente para projetos de cunho social, saber exatamente o que os moradores estão necessitando, permitindo sua participação nesse processo de mudança, que é benéfica, tanto para a comunidade local, quanto para a cidade como um todo.

### 10.3.3 Comentários

De posse de todas essas informações coletadas em campo (tabelas 5 a colacionadas a seguir), diretamente com os moradores da área, espera-se fazer uma proposta coerente com suas reais necessidades e que esteja em harmonia com o entorno.

O resultado final desejado inicialmente - construção de moradia popular e urbanização da área - deve ter como foco principal gerar o maior grau de satisfação possível para seus futuros usuários, que são os atuais moradores dessa área de ocupação irregular, mas que têm como principal anseio conquistar a posse definitiva da terra (o que atenderia uma grande demanda nesse local).

## PERFIL DOS MORADORES

**Tabela 5.** Atividade desenvolvida pelo chefe de família.

| Atividade           | Quantidade | %            |
|---------------------|------------|--------------|
| <b>Desempregado</b> | <b>11</b>  | <b>39,3%</b> |
| Doméstica           | 1          | 3,6%         |
| Estudante           | 3          | 10,7%        |
| Do lar              | 5          | 17,9%        |
| Comerciário         | 2          | 7,1%         |
| Serviços Gerais     | 6          | 21,4%        |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 6.** Número de moradores por imóvel.

| Número de Moradores | Quantidade | %            |
|---------------------|------------|--------------|
| 1                   | 0          | 0,0%         |
| 2                   | 5          | 17,9%        |
| <b>3</b>            | <b>12</b>  | <b>42,9%</b> |
| 4                   | 4          | 14,3%        |
| 5                   | 2          | 7,1%         |
| Mais de 5           | 5          | 17,9%        |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 7.** Tempo de ocupação

| Tempo               | Quantidade | %            |
|---------------------|------------|--------------|
| <b>1 ano e meio</b> | <b>13</b>  | <b>46,4%</b> |
| 1 ano               | 4          | 14,3%        |
| 2 Anos              | 11         | 39,3%        |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 8.** Origem dos moradores

| Local                         | Quantidade | %            |
|-------------------------------|------------|--------------|
| Interior do Estado            | 12         | 42,9%        |
| Outros Estados                | 0          | 0,0%         |
| <b>Outras Áreas da cidade</b> | <b>16</b>  | <b>57,1%</b> |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 9.** Motivo pelo qual reside no local.

| Motivo                                  | Quantidade | %            |
|---|------------|--------------|
| <b>Não tinha onde morar</b>             | <b>16</b>  | <b>57,1%</b> |
| Aluguel mais barato                     | 1          | 3,6%         |
| Não podia mais pagar aluguel            | 7          | 25,0%        |
| Veio do Interior tentar uma vida melhor | 4          | 14,3%        |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 10.** Faixa Etária dos Moradores.

| Idade        | Quantidade* | %             |
|--------------|-------------|---------------|
| 0-5          | 27          | 26,21%        |
| 5-10         | 10          | 9,71%         |
| 10-15        | 3           | 2,91%         |
| 15-20        | 15          | 14,56%        |
| <b>20-30</b> | <b>42</b>   | <b>40,78%</b> |
| 30-40        | 3           | 2,91%         |
| Mais de 40   | 3           | 2,91%         |

\*Esta quantidade refere-se aos moradores dos imóveis pesquisados

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 11.** Sexo dos Moradores.

| Sexo            | Quantidade | %            |
|-----------------|------------|--------------|
| Masculino       | 45         | 44,1%        |
| <b>Feminino</b> | <b>57</b>  | <b>55,9%</b> |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 12.** Renda Familiar

| Faixa salarial     | Quantidade | %             |
|--------------------|------------|---------------|
| Menos de 1 salário | 9          | 32,14%        |
| <b>1 salário</b>   | <b>18</b>  | <b>64,29%</b> |
| 2 a 5 salários     | 1          | 3,57%         |
| Mais de 5 salários | 0          | 0,00%         |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 13.** Documentos de cidadania dos chefes de cada família.

| Documentos             | Quantidade | %       |
|------------------------|------------|---------|
| Certidão de Nascimento | 20         | 71,43%  |
| Carteira de Identidade | 27         | 96,43%  |
| Carteira de Trabalho   | 15         | 53,57%  |
| C.P.F                  | 18         | 64,29%  |
| Título de Eleitor      | 28         | 100,00% |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 14.** Infra-estrutura existente

| Serviços         | Quantidade | %    |
|------------------|------------|------|
| Água encanada    | 28         | 100% |
| Energia elétrica | 28         | 100% |
| Telefone         | 0          | 0%   |
| Coleta de Lixo   | 0          | 0%   |
| Transporte       | 0          | 0%   |
| Esgoto           | 0          | 0%   |
| Drenagem         | 0          | 0%   |
| Rua Pavimentada  | 0          | 0%   |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 15.** Doenças mais freqüentes na área.

| Doenças      | Quantidade | %             |
|--------------|------------|---------------|
| Dengue       | 8          | 28,57%        |
| <b>Gripe</b> | <b>12</b>  | <b>42,86%</b> |
| Dermatites   | 2          | 7,14%         |
| Nenhuma      | 6          | 21,43%        |

Fonte: Pesquisa de Campo.

**Tabela.16** Lotes

| Lotes                | Quantidade | %      |
|----------------------|------------|--------|
| Lotes edificados     | 42         | 72,41% |
| Lotes não-edificados | 16         | 27,59% |

Fonte: Pesquisa de Campo.

**Tabela 17.** Tipologia da Habitação

| <b>Tipologia</b>                          | <b>Quantidade</b> | <b>%</b>      |
|---|-------------------|---------------|
| Lotes não-edificados                      | 16                | 27,59%        |
| Taipa coberta com plástico                | 2                 | 3,45%         |
| <b>Taipa coberta com telha de amianto</b> | <b>24</b>         | <b>41,38%</b> |
| Taipa coberta com telha cerâmica          | 9                 | 15,52%        |
| Alvenaria coberta com telha cerâmica      | 3                 | 5,17%         |
| Alvenaria sem cobertura                   | 1                 | 1,72%         |
| Taipa coberta com chapa                   | 2                 | 3,45%         |
| Taipa sem cobertura                       | 1                 | 1,72%         |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 18.** Número de cômodos na residência?

| <b>Número de cômodos</b> | <b>Quantidade</b> | <b>%</b>      |
|--------------------------|-------------------|---------------|
| <b>1</b>                 | <b>20</b>         | <b>71,43%</b> |
| 2                        | 5                 | 17,86%        |
| 3                        | 1                 | 3,57%         |
| Mais de 3                | 2                 | 7,14%         |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 19.** Estado de Conservação do Imóvel

| <b>Estado de Conservação</b> | <b>Quantidade</b> | <b>%</b>      |
|------------------------------|-------------------|---------------|
| Bom                          | 6                 | 21,43%        |
| <b>Ruim</b>                  | <b>22</b>         | <b>78,57%</b> |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 20.** Procedência da Água

| <b>Procedência da Água*</b> | <b>Quantidade</b> | <b>%</b> |
|-----------------------------|-------------------|----------|
| CAEMA                       | 27                | 96,43%   |
| Poço                        | 0                 | 0,00%    |
| Outros                      | 1                 | 3,57%    |

Fonte: Pesquisa de Campo

\* Deve-se ressaltar que 100% das ligações de água são efetuadas de maneira clandestina, conforme verificado durante visita ao local.

**Tabela 21.** Localização do Sanitário.

| <b>Localização do Sanitário</b> | <b>Quantidade</b> | <b>%</b>      |
|---------------------------------|-------------------|---------------|
| <b>Fora de casa</b>             | <b>26</b>         | <b>92,86%</b> |
| Dentro de casa                  | 2                 | 7,14%         |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 22.** Destino do Lixo

| <b>Destino do Lixo</b> | <b>Quantidade</b> | <b>%</b> |
|------------------------|-------------------|----------|
| Limpel*                | 27                | 96,43%   |
| Incinerado             | 0                 | 0,00%    |
| Terreno baldio         | 1                 | 3,57%    |
| Galeria                | 0                 | 0,00%    |

Fonte: Pesquisa de Campo.

\* Companhia de Limpeza Urbana da cidade de São Luís(MA)

**Tabela 23. Destino do Esgoto**

| Destino do Esgoto         | Quantidade | %             |
|---------------------------|------------|---------------|
| Ligação ao esgoto público | 0          | 0,00%         |
| Fossa Aberta              | 5          | 17,86%        |
| <b>Vala descoberta</b>    | <b>16</b>  | <b>57,14%</b> |
| Outros                    | 7          | 25,00%        |

Fonte: Pesquisa de Campo.

**Tabela 24. Vinculação com Associação Comunitária**

| Vinculação | Quantidade | %             |
|------------|------------|---------------|
| Sim        | 3          | 10,71%        |
| <b>Não</b> | <b>25</b>  | <b>89,29%</b> |

Fonte: Pesquisa de Campo

**Tabela 25. Principais demandas**

| Principais Demandas          | Quantidade | %             |
|------------------------------|------------|---------------|
| Policimento                  | 1          | 3,57%         |
| Educação                     | 2          | 7,14%         |
| Programa de Geração de Renda | 8          | 28,57%        |
| Organização Comunitária      | 2          | 7,14%         |
| <b>Construção de Casas</b>   | <b>13</b>  | <b>46,43%</b> |
| Lazer                        | 1          | 3,57%         |
| Posto de Saúde               | 1          | 3,57%         |

Fonte: Pesquisa de Campo



A proposta de intervenção visa atender à demanda verificada durante visitas ao local e entrevistas realizadas junto aos moradores dessa área de ocupação irregular (Vila Jibóia). Diante de todos os problemas verificados e relatos dos moradores verificou-se que o atual padrão de moradia no qual se encontram não atende às suas necessidades. E como forma de melhoria necessitam de um espaço urbanizado (conforme proposta representada na figura abaixo), com ruas, rede de água, energia elétrica, telefonia, esgoto, drenagem, área livre, arborização, bem como habitação digna.



Figura 13 - Proposta de urbanização da área.

O objetivo desse projeto de urbanização é dotar essa área de condições de salubridade, dando a esses moradores o tratamento que merecem, dessa forma assegurando o papel social do Estado na inclusão dessas famílias na sociedade.

Verificou-se que existem moradias com áreas mínimas, onde residem famílias com vários integrantes, ocupando o mesmo cômodo. Como forma de adequar a nova morada dessas famílias, obedeceremos a Lei Federal nº 6766/79, ou seja, Lei de Parcelamento do Solo no capítulo II, Art.4º determina o que segue:

[...] os lotes terão área mínima de 125 m<sup>2</sup> (cento e vinte e cinco metros quadrados) e frente mínima de 5(cinco) metros, salvo quando a legislação estadual ou municipal determinar maiores exigências, ou quando o loteamento se destinar a urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais de interesse social, previamente aprovados pelos órgãos públicos competentes.<sup>44</sup>

<sup>44</sup> BRASIL. Lei nº 6766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em : < <http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em : 10 fev. 2003.

Como esta área está localizada em Zona Residencial (ZR-6) e não em Área de Interesse Social, obedece-se à primeira determinação da Lei de Parcelamento. Dessa forma atende-se a legislação e cria-se condições de habitabilidade mais adequadas, com dimensões compatíveis ao número de habitantes por metro quadrado.

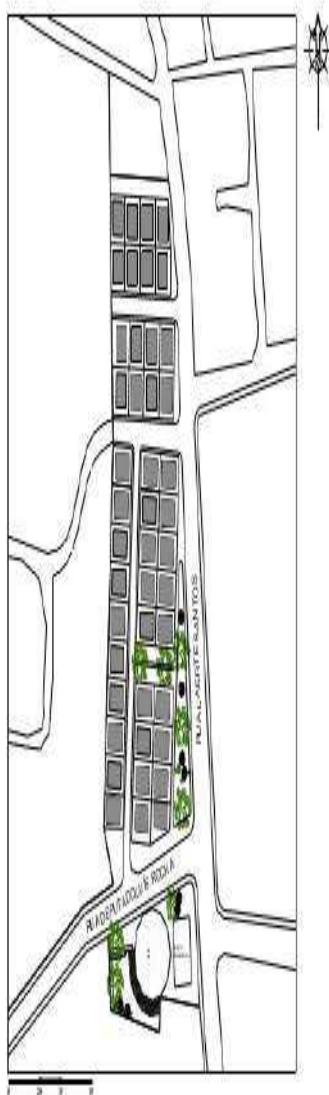


Figura 14 - Proposta de Urbanização da Área – Resultado do Parcelamento.

A presente proposta visa primeiramente a construção das novas habitações nos terrenos vazios, adjacentes à essa área, conforme parcelamento proposto, de forma que à medida que as novas habitações forem sendo construídas ocorra o remanejamento de famílias para essas novas moradias.

No terreno de 1761,71 m<sup>2</sup> (à direita da Rua Deputado Luís Rocha, conforme delimitado na figura abaixo) onde se localizava boa parte das moradias, será proposta construção de uma área livre juntamente com a sede da Associação Comunitária, que foi uma das necessidades dos moradores constatada durante a pesquisa de campo. Espera-se que um espaço como este venha dotar essa área de maior vitalidade, pois desenvolverá nos seus moradores um maior espírito de vizinhança, cooperação, bem como poderá desenvolver habilidades, como dança, escolas de teatro, cursos, oficinas. O certo é que o espaço pode ser destinado a diversas atividades que tendem a beneficiar a vida em coletividade (ver figuras 15, 16 e 17, a seguir).

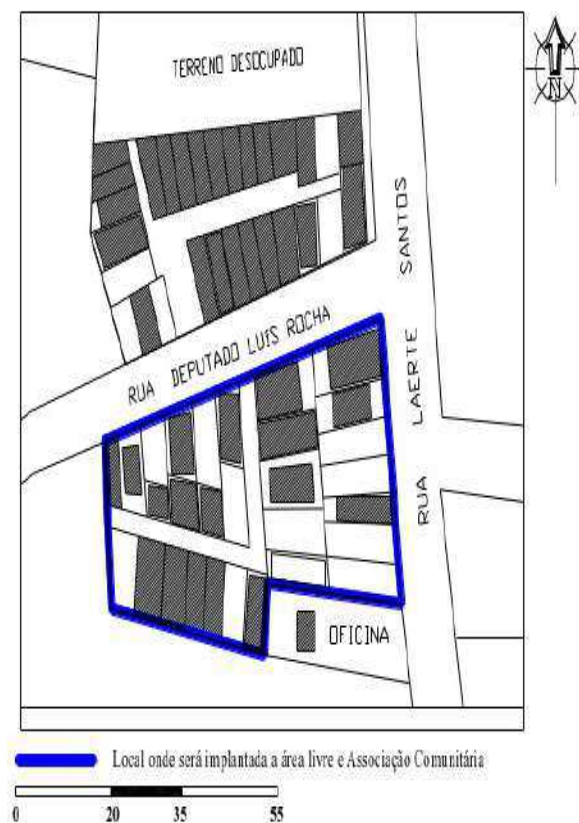


Figura 15 - Área onde será proposta a implantação da área de vivência.

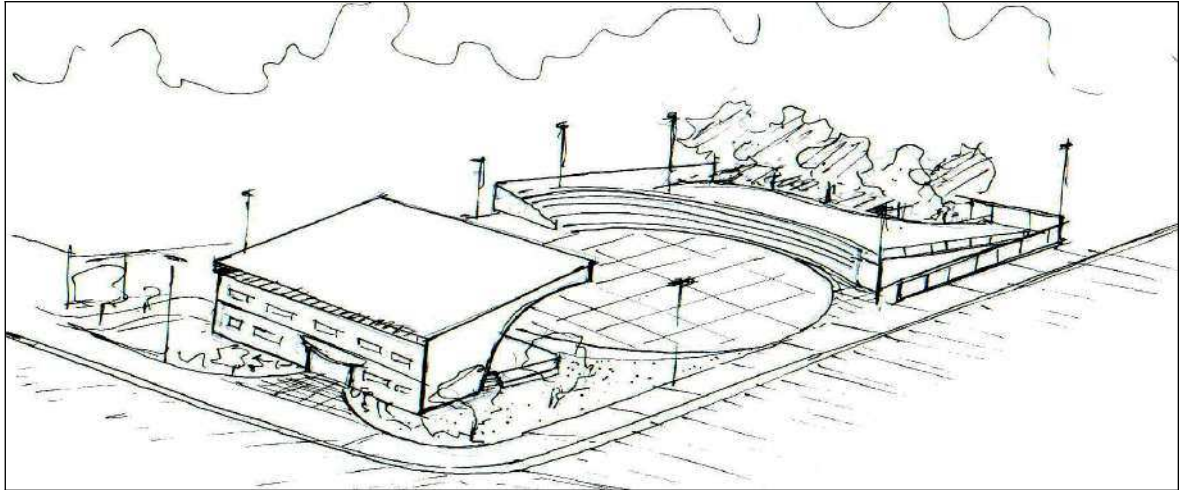


Figura 16 - Proposta para uma área de vivência no local.

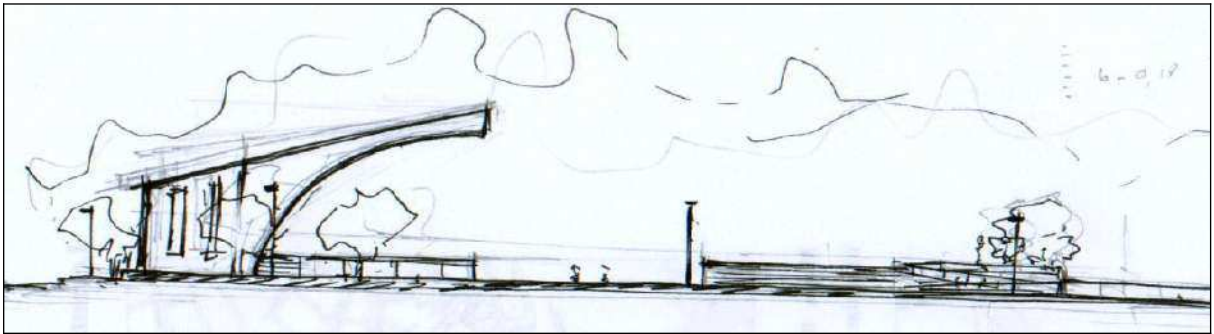


Figura 17 - Vista da proposta para a área de vivência

Para viabilizar o presente projeto de urbanização dessa área, recomenda-se juntamente com a construção das novas moradias a obtenção de financiamento junto aos seguintes agentes: Governo Federal, Governo do Estado do Maranhão, Prefeitura Municipal de São Luís, Caixa Econômica Federal, Banco do Estado do Maranhão, Organizações Não Governamentais (ONG's). O auxílio técnico seria dado pelas Universidades Locais, através dos cursos de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo e Desenho Industrial.

Os materiais construtivos (como blocos de RCD, areia reciclada, agregados diversos, canaletas, dentre outros produtos reciclados) utilizados na urbanização dessa área e na construção das habitações, será oriundo, em grande parte, da Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos, implantada na cidade de São Luís (conforme verificado no capítulo 9), favorecendo dessa forma a reciclagem dos rejeitos de materiais de construção produzidos pela indústria local. São Luís passará, desta forma, a ter uma gestão para o tratamento desses rejeitos, que como vimos anteriormente são bastante prejudiciais ao meio ambiente e seu uso

correto na reciclagem pode favorecer a geração de empregos e urbanização de espaços e construção de moradias.

A urbanização dessa área, bem como a construção das moradias dar-se-á em regime de mutirão e tem por objetivo integrar essa comunidade no processo de construção do espaço urbano bem como baratear os custos execução do projeto, pois não se contabilizaria gastos com mão-de-obra.

A questão da construção de moradias para fins sociais deve ser objeto de diversos estudos, desde a fase de planejamento, passando pelo projeto, execução, até chegar à questão do uso e manutenção e ainda deve estar em constante avaliação. Dispositivos de controles de qualidade devem estar cada vez mais eficientes e as práticas atuais apontam para o fato de que não se pode mais construir como antes, utilizando materiais de baixa qualidade, interferindo na qualidade de vida dos moradores e implicando em custos futuros com manutenção.

A respeito da qualidade dos projetos habitacionais existentes no país, Walid Yazigi alerta que:

A qualidade dos conjuntos habitacionais de interesse social produzidos no País, nos últimos anos, tem apontado para níveis que, de forma geral, podem ser considerados insatisfatórios, redundando em problemas transferidos aos usuários e em gastos incorridos pelo poder público na recuperação e manutenção de edificações precocemente deterioradas, cuja magnitude não é desprezível.<sup>45</sup>

A indústria da construção civil tem atentado para essa nova prática. Programas de qualidades têm sido implantados dentro das construtoras, desde a qualificação de cada profissional até o método de estocagem, execução, diminuição de custos operacionais, dentre outros conceitos.

O presente trabalho propõe para a construção das novas moradias a utilização do conceito de módulos, conforme assinalado no capítulo 7, no item 7.4. Para tanto, iremos adotar para a distribuição dos novos imóveis a seguinte hierarquia:

- Os ocupantes dos imóveis antigos que têm de 1 a 2 moradores/imóvel receberão, no momento do remanejamento, a habitação proposta para o módulo 01 (ver figura 18);
- Para moradores com 03 a 05 moradores/imóvel receberão uma habitação com planta correspondente ao módulo 02 (ver figura 19);
- Famílias com mais de 06 pessoas receberão a habitação com planta correspondente ao módulo 03 (ver figura 20);

---

<sup>45</sup> YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar**. 4. ed. São Paulo. PINI. Sinduscon, 2002. p 94.



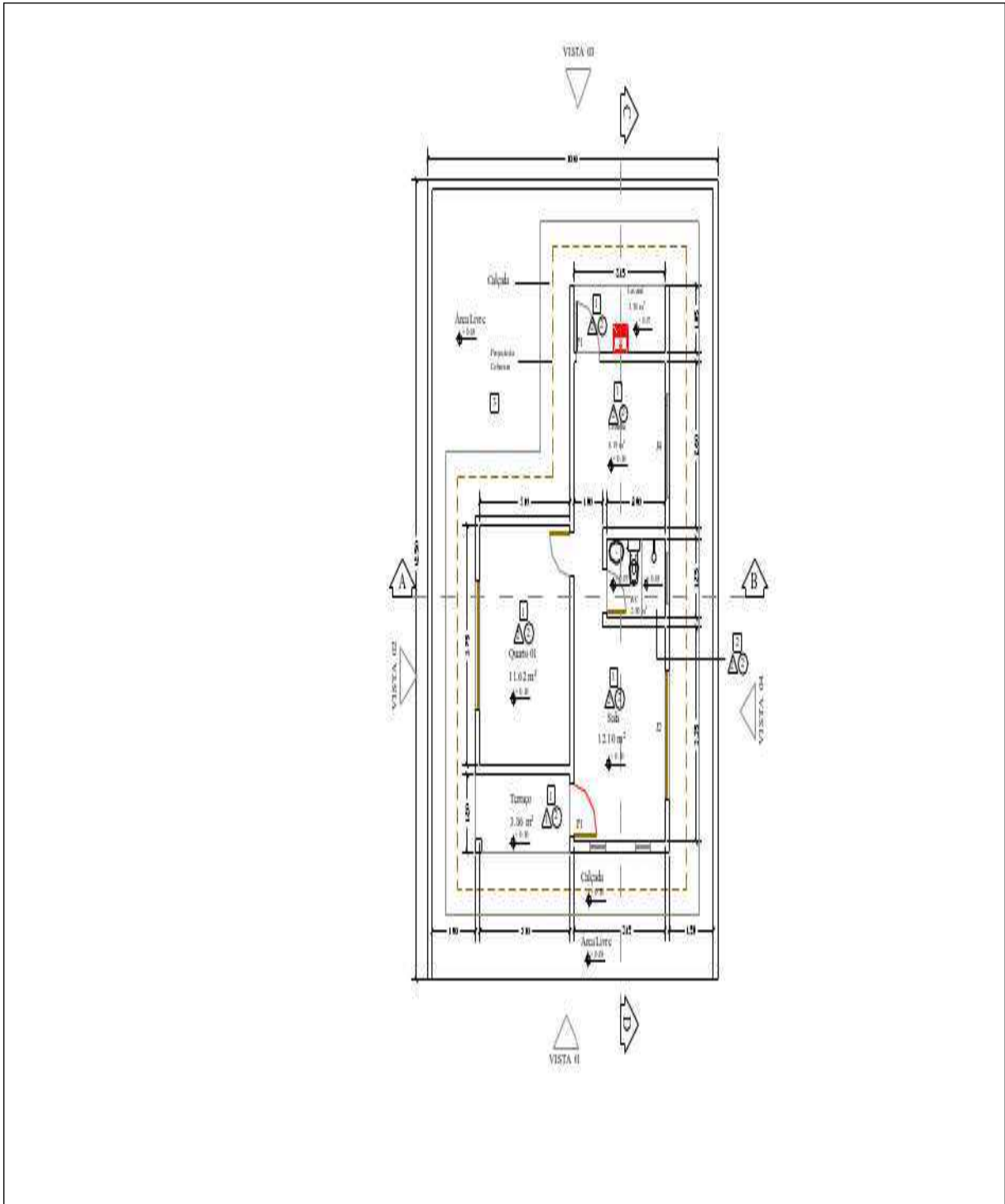


Figura 19 – Proposta de Habitação - Módulo 02



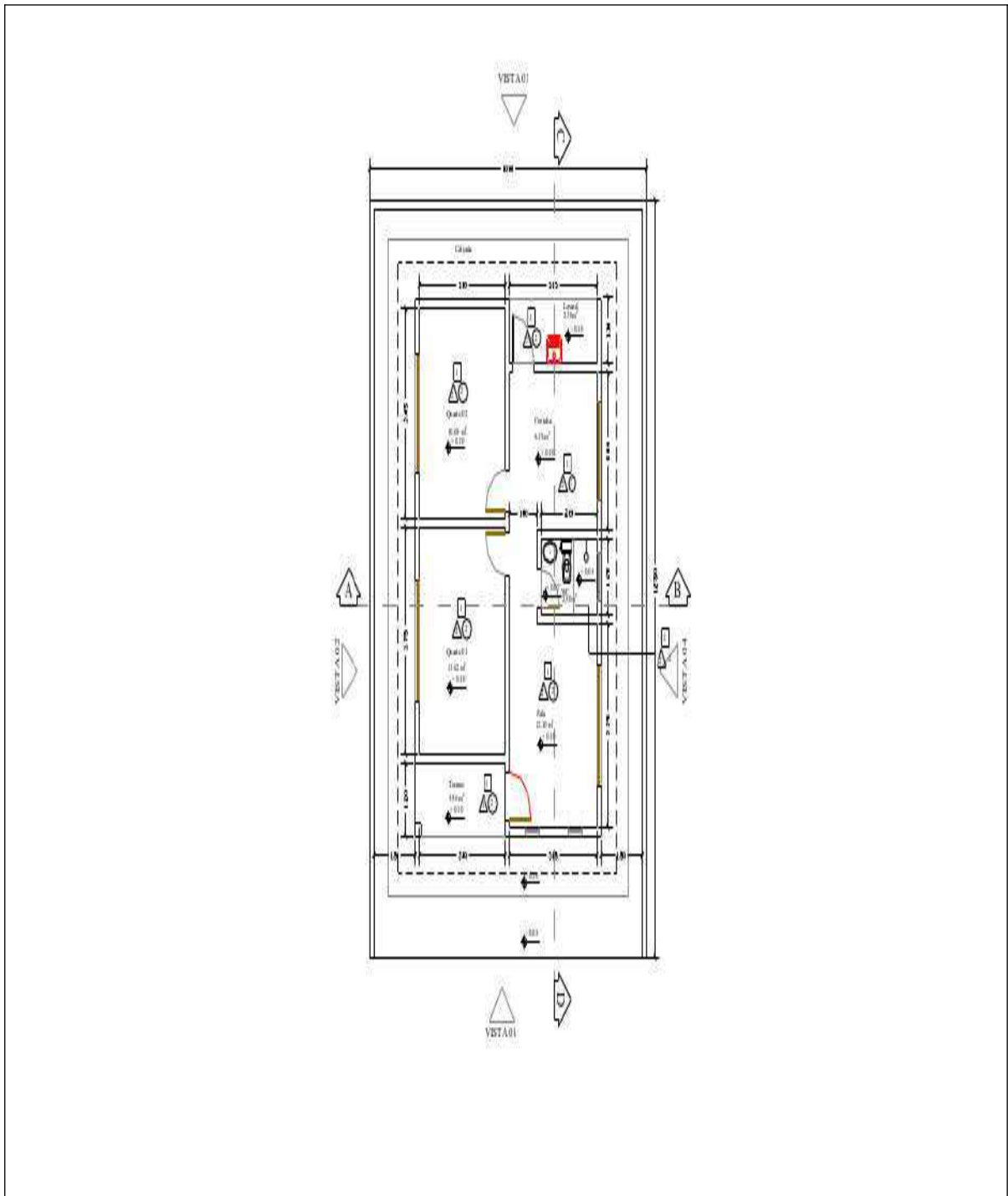


Figura 20 – Módulo 03

Para as duas propostas iniciais (módulo 01 e módulo 02) os moradores têm a opção de ampliar os cômodos do imóvel conforme surja a necessidade (como por exemplo

aumento no número de integrantes na família). Essa proposta visa atender as necessidades iniciais básicas dos moradores da área, democratizando o acesso ao espaço e criando condições para que no futuro, de acordo com o ganho de cada um possa ser melhorada a condição do imóvel.

## **12.1 Materiais Construtivos**

Para a construção das novas moradias serão utilizados materiais provenientes da Central de Moagem de Entulhos (conforme proposta descrita no Capítulo 9). Essa central de reciclagem irá fornecer desde entulho para obras de terraplanagem na urbanização da área, até tijolos fabricados a partir de resíduos sólidos de construção e demolição para construção das moradias e equipamentos urbanos (bancos, paradas de ônibus etc). Dessa forma a construção do imóvel constará dos seguintes itens:

- Fundação direta em alvenaria de pedra com baldrame de mesma natureza;
- Cinta de amarração superior, em concreto armado;
- Alvenaria de tijolos fabricados a partir de RCD;
- Cobertura em estrutura de madeira pontaleada para telha canal;
- Forro: Telha vã. Somente o Banheiro deverá ter laje, com a caixa d'água de fibra disposta sobre ela;
- Revestimento interno de reboco com argamassa;
- Banheiro revestido com azulejos;
- Pavimentação em piso cimentado;
- Esquadrias em madeira ipê ou similar;
- Instalação elétrica embutida;
- Instalação hidro-sanitária embutida;
- Instalação Telefônica embutida;
- Pintura interna em tinta PVA na cor branca.

Por se tratar de uma tecnologia alternativa inovadora, alguns parâmetros devem ser obedecidos, visando a qualidade do produto final, segundo afirma Walid Yazigi:

[...] “Para edificações habitacionais que se utilizam de sistemas construtivos inovadores, existe no País um conjunto de referências técnicas, desenvolvido

também pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo), que estabelece que os níveis mínimos de desempenho a serem atendidos por novos sistemas construtivos e os métodos para sua avaliação. Essa documentação técnica, já aplicada à prática, e revista, coloca-se hoje como instrumento valioso no desenvolvimento de novas tecnologias de produto na área habitacional e é a base técnica para um Sistema de Homologação de novos componentes e sistemas construtivos a serem introduzidos na construção de moradias.”[...]”<sup>46</sup>

A construção de moradias para fins sociais deve passar por séria fiscalização das autoridades competentes, pois não é por se tratar de usuários de baixa renda que se irá ofertar um produto de baixa qualidade, que se deteriore facilmente ou que venha comprometer a saúde dos ocupantes dessas habitações.

A utilização de materiais reciclados a partir de rejeitos da construção civil ainda passa por um processo de estudo para implementação, porém os resultados iniciais têm se mostrado satisfatórios, principalmente quanto ao aspecto de minimizar os impactos no meio ambiente. Porém faz-se necessário desenvolver estudos mais aprofundados quanto à natureza de sua composição e sua durabilidade ao longo do tempo.

A utilização de RCD para construção de habitação e urbanização de áreas na cidade é uma das formas mais nobres do seu aproveitamento. Os agentes públicos e a iniciativa privada deveriam ficar atentos para suas potencialidades e para as inúmeras vantagens para a sociedade e para o meio ambiente.

## 13 CONCLUSÃO

---

<sup>46</sup> **Ibid.**

Diante do que foi exposto podemos perceber que existem tecnologias alternativas que se constituem como verdadeiros conceitos de práticas sustentáveis e que, além disso, podem apresentar-se como soluções para o déficit habitacional no país.

Além disso, essas tecnologias são específicas para determinado caso, para determinada localidade, conforme a oferta de matéria-prima. Acredita-se também que a interação da comunidade local com processos de implantação dessas tecnologias é viável no âmbito sócio-econômico, pois surgem como alternativas de geração de emprego e renda.

A preocupação com as causas ambientais é evidente, pois ao longo dos últimos trinta anos os países reuniram-se em diversas conferências para tratar do nosso atual modelo de desenvolvimento e a maioria chegou à conclusão de que não é interessante para o planeta produzir com desperdícios excessivos. Dessa forma espera-se que toda atividade industrial desenvolva mecanismos de controle para diminuição da poluição causada pelos resíduos. No setor construtivo espera-se que a cada dia surjam novas experiências no sentido do reaproveitamento dos mesmos para fins sociais.

A importância de legislação específica para a condução de temas relativos ao meio ambiente também se faz necessária para que toda prática ocorra sempre baseada num aparato legal e que os infratores sejam punidos de forma severa. O bem estar geral da coletividade sempre deve estar acima dos interesses de uma minoria. E se essa minoria estiver agindo de forma nociva ao meio ambiente que sejam punidos por crimes ambientais.

Por outro lado percebe-se que os agentes de desenvolvimento estão mais sensíveis às causas ambientais e ainda têm alertado que a participação popular no processo de tomada de decisões é de extrema importância para a construção de projetos voltados para a comunidade e que atenda suas necessidades.

A reciclagem de rejeitos da construção civil tem inúmeras vantagens para a sociedade e para o meio ambiente. Vantagens como: preservar os recursos naturais, implantar na cidade uma cultura de reciclagem, promover integração social de comunidades menos favorecidas com o processo de coleta seletiva, redução de custos de coletas na prefeitura, diminuição dos índices de poluição e melhoria da imagem dos promotores públicos e agentes de desenvolvimento.

Caso seja implantada a Central de Reciclagem de Entulhos, como foi proposto no capítulo 9, pode-se criar uma parceria da Prefeitura ou do Governo do Estado, com as empresas de engenharia locais, para que estas forneçam, através contratos de longa duração, os rejeitos da construção civil e que estas possam implantar uma gestão interna de separação desses resíduos.

Acredita-se que o presente trabalho possa contribuir para o conhecimento nessa área e estimule o desenvolvimento de novas pesquisas para a melhoria de qualidade de vida nas cidades, inclusão social e desenvolvimento de práticas sustentáveis constantes.

## **REFERÊNCIAS**

ALVAREZ, Cristina Engel de. **A casa ecológica.** Disponível em <<http://www.planetaorganico.com.br/trabalhos.htm>> Acesso em: 20.mar. 2003.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** São Paulo: RT, 1999, p. 101.

BRASIL. Lei nº 6766, de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 10 fev. 2003.

CORDEIRO. Jorge. **De Estocolmo a Joanesburgo – 30 anos perdidos?** <<http://www.pcp.pt/publica/militant/261/p38.html>>. Acesso em: 20 fev. 2003.

CORREIA. Cristiane. **Planeta em agonia.** Disponível em : <<http://www.istoe.com.br>>. Acesso em: 1º mar. 2003.

COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO POPULAR. Disponível em: <<http://www.cehap.pb.gov.br>>. Acesso em 12.mar. 2003.

DEL RIO, Vicente. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento.** São Paulo. PINI. 1990

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br>>. Acesso em 1º abr. 2003.

GOVERNO FEDERAL. **Planos, programas e projetos.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/planos>>. Acesso em 20 mai. 2003.

**Habitação 1.0: um novo conceito de habitação popular.** O Globo, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/especiais/habitacao/default.htm>>. Acesso em: 29 Mai 2003.

HABITATE. **Programa de Tecnologia de Habitação.** Disponível em: <<http://habitare.infohab.org.br>> Acesso em: 24.mar. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Experiências Inovadoras em Serviços Urbanos.** Disponível em: <<http://www.ibam.org.br>> Acesso em: 12 fev. 2002

JOHN, Vanderley M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** São Paulo: PCC USP, 2000, p . 16.

MASCARÓ, Juan Luís. **Infra-estrutura habitacional alternativa.** Porto Alegre. Sagra. 1991.

MONTEIRO, José Henrique Penido. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Disponível em Rio de Janeiro. IBAM, 2001. p. 131.

NAUZ, Cecília dos Santos; FERREIRA, Lusimar Silva Ferreira. **Manual para normalização de monografias.** 3a ed. São Luís. 2002.

OLIVA, Jaime. **Espaço e Modernidade**. Temas da Geografia Mundial. São Paulo: Atual, 1995, p. 319.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Disponível em : <<http://www.undp.org/un/habitat/>>. Acesso em 1º de março de 2003.

PROJETOS PARA COMUNIDADES CARENTES. Disponível em: <<http://www.meusite.pro.br/habitat>> Acesso em 12 abr. 2002.

PCC – USP. **Resíduo de construção e demolição**. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho/>>. Acesso em: 03 jan. 2003.

PORTELADA, Raymundo José A. **Resíduos Sólidos na Indústria da Construção**. São Luís, 2002. 102 f. Monografia de Conclusão de Curso de Pós Graduação. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2002.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro. DP&A Editora. 2001.

SILVA, Ana Amélia, org. **Urbanização de favelas: duas experiências em construção**. São Paulo. Polis.1992.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). Disponível em: <<http://www.sanea.com.br>> Acesso em: 13 mai. 2003.

UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE. Banco de Experiências. **Resíduos da Indústria de Papel na Produção de Blocos Cerâmicos**. Disponível em: <<http://www.unilivre.org.br/centro/experiencias/experiencias/362.html>> Acesso em 15 abr. 2003.

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar**. 4 ed. São Paulo. PINI. Sinduscon, 2002. p 94.

## **ANEXOS**



Na integra a Lei 10.257/01 autodenominada ESTATUTO DA CIDADE.

Presidência da República

Casa Civil

Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001.

Regulamenta os arts. 182 e 183 da  
Constituição Federal, estabelece diretrizes  
gerais da política urbana e dá outras  
providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

#### CAPÍTULO I

#### DIRETRIZES GERAIS

Art. 1º Na execução da política urbana, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, será aplicado o previsto nesta Lei.

Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

- I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
- II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
- III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
- IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
- VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:
  - a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
  - b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
  - c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infra-estrutura urbana;

## ANEXO 2 - Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão – PDCT-MA.

### **1 - APRESENTAÇÃO**

O presente "Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão" - PDCT-MA - tem por objetivo estabelecer ao nível estratégico um conjunto de iniciativas, com vistas à implantação a curto e médio prazos de programas, projetos e ações prioritários, nas áreas de educação tecnológica, ciência, tecnologia e inovação tecnológica para o desenvolvimento sustentável das regiões maranhenses.

As ações desencadeadas neste Plano devem ser de tal forma que integrem todos os segmentos da sociedade; elas não podem ser estanques e isoladas, e devem ter como objetivo maior o Homem no seu estágio atual de conhecimento e no seu contexto social.

A decisão do Governo do Estado, em priorizar a educação tecnológica da população e, também o desenvolvimento científico e tecnológico, explicita a todos que este é o caminho para construção de uma sociedade mais justa, onde a maioria dos cidadãos possam beneficiar-se dos avanços tecnológicos.

### **2 - PRINCÍPIOS**

#### **2.1 - GESTÃO COMPARTILHADA**

Este princípio deverá nortear todas as ações neste Plano dentro de cada organização do Sistema Estadual de C&T. Este processo de gestão que envolverá toda a administração estadual, reduz o número e a gravidade dos erros cometidos isoladamente, dividindo as responsabilidades entre todos que estão comprometidos com o desenvolvimento do Estado. Sem participação não há interação e sem interação não há desenvolvimento tecnológico.

#### **2.2 - SUSTENTABILIDADE**

É uma forma particular de praticar o desenvolvimento praticada pelo Governo do Maranhão. Trata-se de um princípio, cujo significado atual funciona como uma promessa ética. A promessa de um desenvolvimento que considera o nível, condições e qualidade de vida das pessoas. E esta promessa só pode ser cumprida se o desenvolvimento for praticado de forma sistêmica.

#### **2.3 - PROATIVIDADE**

Sem este princípio da proatividade não há desenvolvimento, somente evolução. A acomodação das pessoas e das organizações fomenta apenas a adaptação às pressões da realidade. Embora a adaptação seja inevitável e muitas das vezes desejável, não é suficiente para construir um futuro diferente e melhor. A construção do futuro desejado exige ousadia para inovar.

### **3 - DIRETRIZES**

#### **3.1- ENFOQUE SISTÊMICO**

O Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão - PDCT - MA obedecerá a uma visão integrada do Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia e contemplará estes quatro níveis:



- Processamento de frutas e hortaliças, pescados, carnes, leite, mesocarpo de babaçu, mariscos, mel, óleos vegetais, amêndoas, cana de açúcar, plantas medicinais, etc.

**[B] PETRÓLEO** (biodiesel e pavimentação)

**[C] MINERAL** (calcário, argila, rochas e levantamento geológico)

**[D] MATERIAIS** (novos matérias e métodos construtivos)

**[E] HABITAÇÃO POPULAR** (novos padrões e aproveitamento de resíduos)

**[F] SAÚDE** (micróbios, vírus, fitoterápicos, telemedicina e equipamentos e artefatos hospitalares)

**[G] MEIO AMBIENTE**(conservação da biodiversidade, preservação de recursos naturais, impacto ambiental, lixo e resíduos sólidos.

**[H] TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO** (desenvolvimento de softwares, redes e hardware)

**[I] BIOTECNOLOGIA/ENGENHARIA GENÉTICA** (desenvolvimento de bens e serviços de interesse do estado)

**[J] MÍNERO-SIDERURGIA** (ferro gusa, pelolização de ferro, semi-acabados e laminados de aço, alumínio e cobre)

**[K] AERO-ESPACIAL**(desenvolvimento e aperfeiçoamento de sensores e plataformas integradas para uso em aviação comercial e bélica, além de automóveis, satélites, foguetes e mísseis; estudos biológicos em ambiente espacial)

**[L] ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS** (desenvolvimento de incubadoras de empresas e de novos produtos)

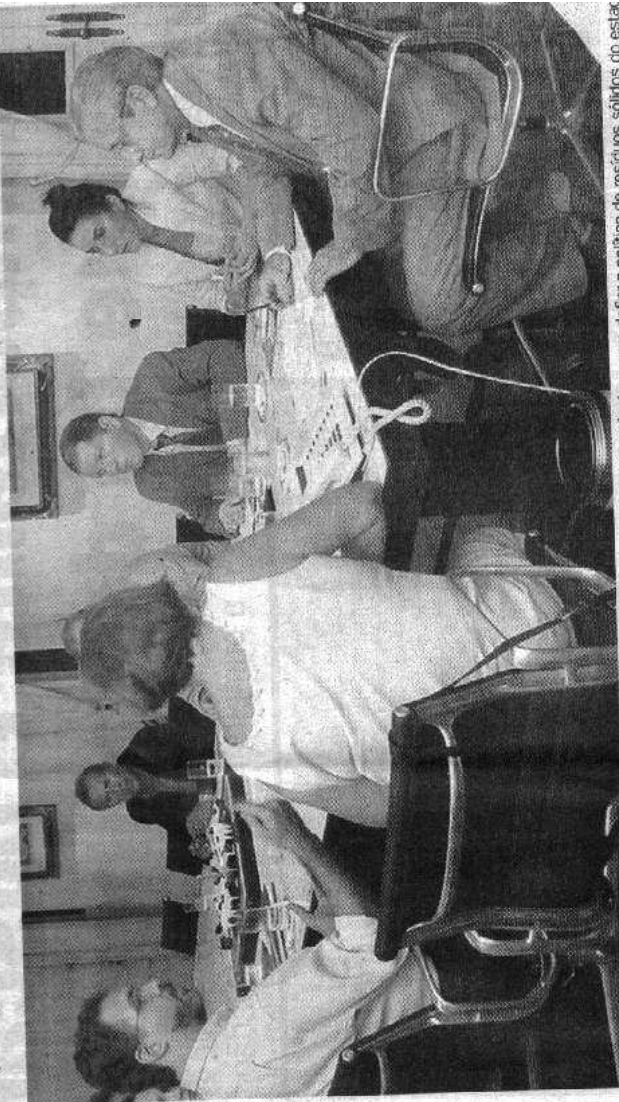
**[M] TRANSPORTE/LOGÍSTICA** (asfalto, outros tipos de pavimentos e armazenagem portuária).

Figura 23 - Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão – PDCT(MA). pag. 13.

# MA tem política de resíduos sólidos

Governo do Estado, por meio da Gema, implanta programa para melhorar a qualidade de vida em municípios

Antonio Martins



JOSÉ REINALDO participa de reunião com o gerente do Meio Ambiente, Othelino Neto, e técnicos para definir a política de resíduos sólidos do estado

O Governo do Estado, por intermédio da Gerência de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (Gema), está implantando o Programa Integrado de Resíduos Sólidos no Maranhão, cuja política é defendida pelo governador José Reinaldo Tavares e tem a finalidade de melhorar a qualidade de vida nos municípios maranhenses.

Segundo o gerente de Meio Ambiente, Othelino Neto, essa é uma experiência que vem sendo aplicada no estado, de forma experimental, desde o ano de 2001 no município de Cururupu. Com o apoio do governo estadual esse trabalho será estendido a outros 21 municípios do estado que fazem parte da Pré-Amazônia.

Conforme Othelino Neto, inicialmente, a Gema, em conjunto com as gerências regionais da região Metropolitana, dos Cacaís, Itapecuru, Baixada Maranhense, Munim e Lençóis e de Chapadinha, participará de um projeto-piloto com o apoio técnico do Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM).

Para o gerente de Meio Ambiente, o poder público, juntamente com a sociedade civil organizada, deve se posicionar no sentido de encontrar soluções viáveis para resolver a problemática da destinação dos resíduos sólidos. "O Programa Integrado é uma alternativa modelo que vem sendo realizada nos municípios que compõem a região amazônica em especial o Maranhão, por fazer parte da Pré-Amazônia", destacou Othelino Neto.

**LEGISLAÇÃO** - Ele disse ainda que a implementação desse

normas previstas pela legislação ambiental. "A principal ideia é desestimular a cultura dos lixões e para isso será feita a exposição de um diagnóstico completo dos lixões existentes nos municípios maranhenses", comentou Othelino Neto.

De acordo com o gerente de Meio Ambiente, a partir dessa discussão, cabe a necessidade do poder público com a sociedade civil trabalharem com estratégias de utilização e reaproveitamento dos resíduos sólidos. "O Brasil desperdiça milhões de toneladas de lixo por desconhecer no país uma política de reaproveitamento dos resíduos sólidos", ressaltou.

**PIONEIRO** - Com a implantação do Programa Integrado de Resíduos Sólidos, o Maranhão passará a ser o primeiro estado a estender as atividades do programa a dezenas de outros municípios da região. Conforme o consultor do IBAM e responsável pelo programa em Cururupu, Marcos Santana, o estímulo trazido para o município e a cooperação de voluntários é bastante positivo.

A diretora de atividades ambientais da Gema, Maria Valcênia da Silva Ariano, informou que cada gerência regional do estado participará ativamente do Programa Integrado de Resíduos Sólidos por meio de reuniões técnicas com representantes da própria Gema, Gerência de Qualidade de Vida (GVV), Gerência de Desenvolvimento Humano (GDH), Gerência de Infra-Estrutura (Geinfra), Gerência de Desenvolvimento Social (GDS) e Gerência das Cidades.

Ela disse também que os técnicos do Ministério do Meio Ambiente e do IBAM treinarão os participantes para a apresentação

## Projeto-piloto acontece em Cururupu

O serviço de limpeza urbana na cidade de Cururupu está sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. Todo lixo é depositado em latões de 200 litros, distribuídos em pontos definidos pela Prefeitura na região central e em algumas esquinas de bairros periféricos, para posterior coleta de curações.

O sistema, porém, não atende a mais de 50% da população local. Serviços como varrição, capina e pintura de meio-fio são feitos a mão de obra voluntária. O diagnóstico do sistema de limpeza urbana de Cururupu já apontava, antes do início dos trabalhos, para problemas de falta de planejamento, de controle operacional e de fiscalização. No entanto, um grande desafio foi assumido pela Prefeitura e por todos os que colaboraram durante o processo de elaboração do plano, onde a coleta domiciliar porta-a-porta atingisse toda a cidade.

**AGENDA 21** - Inicialmente, o plano, o

demais, no lixo a céu aberto.

O trabalho se desenvolveu com a divulgação do programa na rádio da cidade e a sensibilização da população e de segmentos organizados da sociedade por meio de convites formais. Todo o processo foi coordenado por uma comissão, dividida em cinco grupos de trabalho nas áreas de fiscalização, operação, administração, educação ambiental e legislação e finanças.

O semitório de lançamento do programa contou com a participação de mais de cem munícipes.

engajar no processo e incentivar a realização de mutirões de limpeza.

A manutenção do programa por Cururupu, um estado em planejamento, visando o desenvolvimento e estruturação da coleta domiciliar no município; fez levantamentos sobre a geração de lixo por habitante e as características físicas dos resíduos sólidos; investimento no sistema de acúmulo e coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde, entre outros.

Além disso, culminou com a aprovação do Regulamento de Limpeza e saneamento do município. De



# Governo deve investir R\$ 15,9 bilhões em habitação até 2007

Proposta para reduzir déficit habitacional será submetida ao Congresso

**B**RASÍLIA - Para tentar minimizar o déficit de moradias no país, o governo deverá investir R\$ 15,935 bilhões em habitação no período de 2004 a 2007, segundo informações divulgadas pelo Ministério das Cidades. Desse total, R\$ 14,4 bilhões virão do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e o restante do Orçamento Geral da União.

Os recursos estão inscritos no Plano Plurianual (PPA). O esboço da proposta orçamentária para os próximos quatro anos foi fechado na última semana, em reuniões entre representantes dos ministérios e o ministro do Planejamento, Guido Mantega. E até o dia 31 deste mês, o Executivo enviará a proposta orçamentária de 2004 ao Congresso.

Para o próximo ano, o cronograma do ministério inclui investimentos de R\$ 3,7 bilhões em habitação, R\$ 1,835 bilhão em saneamento e R\$ 605 milhões em transporte e mobilidade urbana. Desse total, R\$ 6 bilhões sairão do FGTS e R\$ 150 milhões do Orçamento Geral da União.

**RECURSOS** - Com a previsão de aumento de recursos para o setor de habitação, a meta do governo é atender aproximadamente dois milhões de famílias com renda de até 12 salários mínimos. Os recursos serão liberados para financiamento à moradia, melhoria habitacional,



**A CONSTRUÇÃO** de conjuntos habitacionais em todo o país receberá parte dos investimentos previstos

urbanização de assentamentos precários, regularização fundiária, prevenção e erradicação de áreas de risco, compra de equipamentos comunitários e projetos de geração de trabalho e renda.

O esboço de orçamento do Ministério das Cidades, que ainda terá uma versão final do Ministério do Planejamento, também prevê a liberação de R\$ 8,091 bilhões para

saneamento, sendo R\$ 7,2 bilhões do FGTS e o restante do Orçamento Geral da União. Com os recursos do FGTS, o governo quer atender aproximadamente 12 milhões de pessoas com serviços de água, esgoto e tratamento de resíduos sólidos.

Segundo informações do Ministério das Cidades, em relação ao PPA anterior, o acréscimo do montante do FGTS é de R\$ 9 bilhões e

inclui a destinação de R\$ 2,4 bilhões para transporte e mobilidade urbana, montante que será utilizado para a implantação de corredores estruturais, terminais e pontos de parada. O ministério também solicitou R\$ 251 milhões para investimentos em programas urbanos e R\$ 104 milhões no Denatran, recursos que sairão do Orçamento Geral da União.

Figura 25 - Notícia sobre habitação veiculada no Jornal O Estado do Maranhão – Junho/2003



Figura 26 - Restos de Materiais de Construção



Figura 27 - Restos de materiais de Atividades Construtivas



Figura 28 - Desperdício de materiais em obra.

ANEXO 6 - Disposição irregular de resíduos sólidos de construção e/ou demolição





Figura 29 - Terreno Público com presença de restos de construção



Figura 30 - Disposição de restos de construção ao longo de passeio



Figura 31 - Disposição de restos de construção ao longo de via pública.

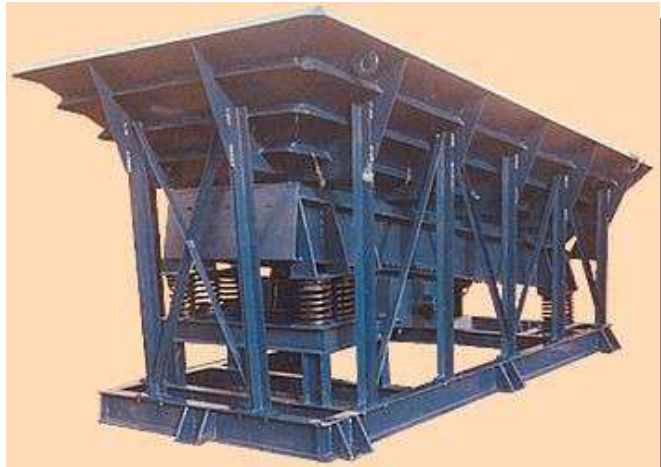


Figura 32 - Alimentador Mecânico Vibratório

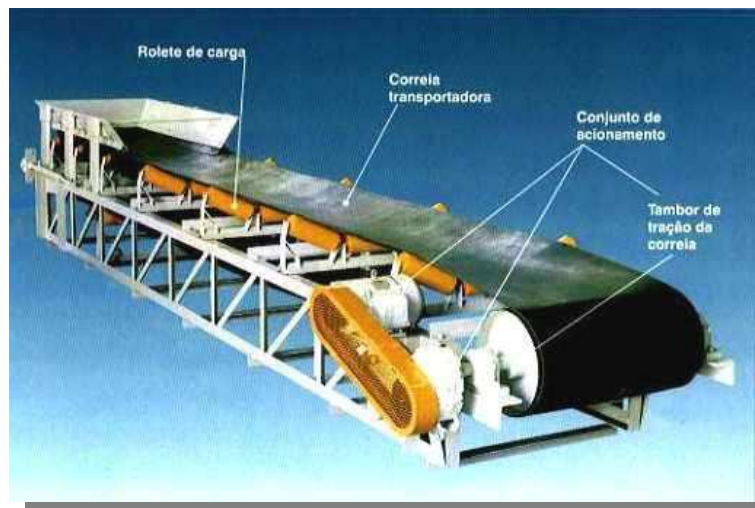


Figura 33 – Transportador de Correia

Figura 34 – Alimentador Mecânico Vibratório

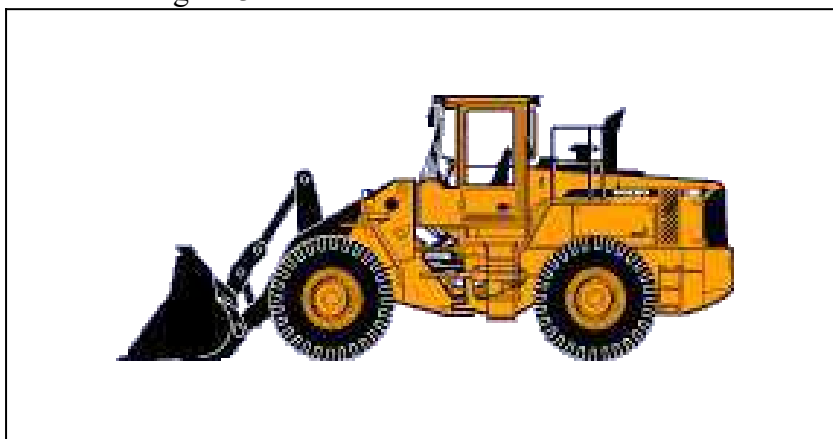




Figura 35 – Carregadeira



Figura 36 – Escavadeira



Figura 37 – Britador de Mandíbulas

ANEXO 8 - Situação Atual da Vila Jibóia



Figura 38 - Entrada da Vila Jibóia – Rua Deputado Luís Rocha



Figura 39 - Disposição Irregular de Lixo no terreno baldio adjacente às moradias.



Figura 40 - Rua Deputado Luís Rocha



Figura 41 - Agenciamento de ruas fora do padrão estabelecido pelo Plano Diretor.



Figura 42 - Terreno Baldio. Rua Laerte Santos - Adjacente a Vila Jibóia. Local onde serão construídas as novas unidades habitacionais.



Figura 43 - Construção de Novas Moradias



Figura 44 - Tipologia Local



Figura 45 - Outro exemplo de Tipologia Local



Figura 46 - Novas Construções

## ANEXO 9 – Proposta de Urbanização e Proposta de Habitação