



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

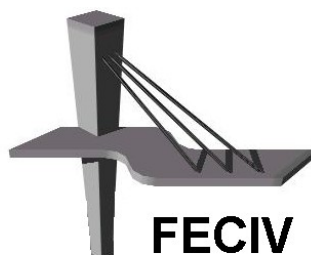
Dissertação de Mestrado

n.º 12

**AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO DE ENTULHO EM
CONJUNTO HABITACIONAL POPULAR – ESTUDO
DE CASO**

VIVIANE BORGES DE SOUZA

UBERLÂNDIA, 16 DE SETEMBRO DE 2005.



FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil



Viviane Borges de Souza

**AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO DE ENTULHO EM CONJUNTO
HABITACIONAL POPULAR – ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Civil**.

Área de Concentração: Engenharia das Estruturas.

Orientador: Prof. Dr. João Fernando Dias

UBERLÂNDIA, 16 DE SETEMBRO DE 2005.

À minha família e namorado, pelo apoio e paciência, aos amigos e colegas, pelo incentivo e ajuda, e a todos que estiveram próximos, compartilhando dos momentos deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de vida e trabalho, pela inspiração e disposição para sustentarem as idéias, e pela força necessária para a realização das tarefas.

À minha família, minha mãe, pai e irmãos, em especial ao meu pai, que por diversas vezes foi até o Residencial Campo Alegre comigo, fosse para buscar fotos, dados diversos ou, simplesmente para servir de companhia, sempre disposto e prestativo.

Ao Stanes, pelo apoio em todas as horas e pelas preciosas horas perdidas com digitação de planilhas, nem sempre utilizadas, com reuniões de mutuários nos finais de semana, com seções de fotos intermináveis, sem direito a reclamação da autoria, dentre outros esforços que não têm preço.

Tanto a minha família quanto o Stanes souberam apoiar nas horas de desânimo, ter paciência nos momentos necessários e ajudar, ajudas estas vindas sempre em tão boas horas.

À colega Nelmira que, desde o período das disciplinas, por tantas vezes entrou noites adentro para terminar trabalhos e discutir resultados, não importando se os meus horários para estudos eram escassos e incomuns, sempre com muita disposição e irreverência, que acabavam por nos proporcionar momentos agradabilíssimos.

Ao Felipe, amigo que, no início de 2002, me convenceu a cursar disciplinas isoladas do mestrado e fez com que tudo começasse.

Ao Anderson que, juntamente com a Nelmira, prestou consultoria imediata todas as vezes que o Programa Word “não entendia” minhas necessidades.

Aos demais amigos e colegas da Faculdade de Engenharia Civil, especialmente ao Ricardo Cruvinel; aos alunos do PET, Nathália e Thiago; ao aluno João Ricardo, e a todos os outros que também auxiliaram na resolução dos problemas corriqueiros e tornaram mais descontraído o ambiente de trabalho. Todos eles sabem que enriqueceram e contribuíram, uns de forma direta, outros indireta, para a realização deste.

Ao meu orientador, João Fernando Dias, pelas idéias, sabedoria e empenho no desenvolvimento da dissertação, que tantas vezes soube olhar o trabalho com olhos críticos e precisos, sempre com grande entusiasmo e apoio.

Aos funcionários da Faculdade de Engenharia Civil: técnicos, secretárias, professores; pela boa vontade, pela disponibilidade e pelo carinho dispensados. Especialmente à Sueli, o “anjo de guarda” dos mestrandos, sempre nos atendendo e auxiliando sem medir esforços, e ao Wanderly, pelo apoio nas análises de laboratório.

Agradeço, ainda, às professoras Ana Luíza e Tânia pela confiança, amizade e sugestões coerentes, apresentadas na banca do Exame de Qualificação desta dissertação, que tanto colaboraram e estimularam o prosseguimento dos trabalhos, e na Defesa Final, onde, mais uma vez, puderam contribuir.

Ao professor Ubiraci, agradeço a participação na banca para a Defesa Final e as valiosas colaborações e sugestões dadas nesta ocasião. Ainda, agradeço o incentivo ao desenvolvimento de novos trabalhos.

À equipe técnica do canteiro de obras do Residencial Campo Alegre, pela dedicação, amizade e apoio necessários à realização da pesquisa. Especialmente ao Natan, ao João Batista e ao Luis Carlos que, mesmo tendo suas tarefas cotidianas aumentadas em função das pesquisas, estavam sempre dispostos a colaborar com o que fosse necessário.

Aos senhores Rodrigo, Selmo e Alexandre, funcionários disponibilizados pela Colônia Penal Professor Jacy de Assis, pelos esforços realizados para o manuseio dos montes de entulho, pelo zelo e atenção dispensados ao trabalho.

Às assistentes sociais da PMU, especialmente à Vera e à Carolina que, com muita paciência e amizade, me apresentaram um universo tão próximo e, ao mesmo tempo, tão distante como o das famílias que habitam o Residencial Campo Alegre.

Às famílias do Residencial Campo Alegre que, de forma simples e natural, acolheram a equipe, se envolveram e colaboraram com os trabalhos.

À Prefeitura Municipal de Uberlândia, especialmente ao Secretário Municipal de Habitação, Sr. João Eduardo Mascia, por acreditar nas propostas e oferecer total apoio à pesquisa.

Por último, ressaltando a proteção divina, por sentir a presença da Virgem Maria, Mãe de Jesus, em todas as horas deste trabalho, agradeço novamente a Deus por ter colocado todas estas pessoas especiais no meu caminho.

Souza, V. B. Avaliação da Geração de Entulho em Conjunto Habitacional Popular – Estudo de Caso. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2005. 251p.

RESUMO

O resíduo da construção civil, que num passado recente era aceito como lixo e atualmente ainda é tratado como tal, embora já existam leis regulamentadoras, pode ser considerado “matéria-prima” de qualidade para determinados serviços de construção. No caso de habitações de interesse social, para as quais há muita demanda e relativamente poucos recursos, o conhecimento da geração dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) na própria obra incentivará o aprimoramento e a racionalização dos projetos com reflexos na redução dos custos. O presente estudo de caso, sobre o resíduo gerado em conjuntos habitacionais populares, trata de quantificar e qualificar os resíduos, identificar as principais causas de sua geração e, desta forma, avaliar medidas para a sua redução e para a sua utilização no próprio canteiro de obras. Além disso, projetar o impacto do quadro atual no custo da administração pública e no meio ambiente. Nesta avaliação foram feitas análises de projetos, das especificações de materiais e serviços, das quantidades teóricas, das instruções repassadas à mão-de-obra, do funcionamento do canteiro de obras, entre outras. Depois, foram colhidos dados reais sobre a qualidade do serviço executado, materiais e mão-de-obra, sobre a funcionalidade do canteiro de obras, etc. Com a comparação dos resultados e análise de impactos econômicos, sociais e ambientais concluiu-se que o aproveitamento do RCD é necessário e que intervenções relativamente simples podem ser eficientes e eficazes. Assim, será possível aumentar a oferta de unidades habitacionais desta natureza, contribuir para a preservação do meio ambiente, reduzir custos de retirada de material do canteiro de obras e possibilitar o desenvolvimento de novas técnicas e materiais.

Palavras chave: entulho, RCD, autoconstrução, habitação de interesse social, conjunto habitacional.

Souza, V.B. Evaluation of the Generation of Construction Residue in Low-Income Housing Projects – A Case Study. Master's Thesis, School of Civil Engineering, Federal University of Uberlandia, 2005. 251 p.

ABSTRACT

The residue from civil construction that in the recent past was seen as garbage and is still treated as such, even though it is under regulation, can be considered quality “raw material” for certain construction services. In the case of low-income housing, for which there is great demand and relatively few resources, knowledge of the generation of Residues of Construction and Demolition (RCD) at the construction site will encourage the improvement and rational use in projects, with consequent reduction in costs. The present case study regarding residues generated in popular housing projects deals with determining the quantity and the characteristics of residues, identifying the principal causes of its generation and, in this way, evaluate means for its reduction and for its utilization at the construction site itself. In addition, the impact of the current state of affairs on the cost of public administration and on the environment is projected. In this evaluation, project analyses, specifications of materials and services, projected quantities, instructions given to laborers, functioning of the construction site and other aspects were considered. After this, real data was gathered regarding the quality of the services undertaken, materials and labor, functioning of the construction site, etc. With a comparison of the results and analysis of economic impact, both social and environmental, we conclude that the utilization of RCD is necessary and that relatively simple interventions can be efficient and effective. As such, it will be possible to increase the offer of housing units of this nature, contribute to the preservation of the environment, reduce costs in removing material from the construction site and allow the development of new techniques and materials.

Key words: construction residue, RCD, low-income housing, housing projects.

LISTAS

1.1 LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Bairro La Salut, Rua Calderón de la Barca. Corredor de entrada ao pátio interno.....	16
Figura 2.2 – Pátio interno de moradia de qualidade inferior	16
Figura 2.3 – Habitações consideradas inadequadas em países em desenvolvimento. Favela Dona Marta, no Rio de Janeiro.....	17
Figura 2.4 – Assentamento Pop. em Cajamar, SP.....	19
Figura 2.5 – Conjunto Habitacional Pop. Urucuia	20
Figura 2.6 – Uberlândia na década de 50.	22
Figura 2.7 – Moradia do tipo Embrião. Bairro São Gabriel, Uberlândia –MG.....	23
Figura 2.8 – Periferia pobre de Uberlândia (Bairro Jardim Aurora).	24
Figura 2.9 – Periferia rica de Uberlândia (Bairro Jardim Karaíba).	24
Figura 2.10 – Ocupação irregular às margens do Córrego Lagoinha em Uberlândia.	25
Figura 2.11 – Quadro situacional.	31
Figura 2.12 – Central de recolhimento de entulho no Bairro São Jorge.	40
Figura 2.13 – Montes de entulho clandestinos.	42
Figura 2.14 – “Imagem da Semana”.....	43
Figura 2.15 – Material esparramado nas vias do Residencial Campo Alegre.....	44
Figura 2.16 – Trabalho em conclusão.	44
Figura 2.17 – Caçamba de entulho com sacos de cimento e lixo misturado.	45
Figura 2.18 – Sacos de lixo dentro da caçamba.	45
Figura 3.1 – Dia de recolhimento de lixo no entorno das residências.....	56
Figura 3.2 – Dia de palestras relacionadas ao “Vida Nova”.	56
Figura 3.3 – Leiaute do canteiro de obras e construções do Módulo II.	71
Figura 3.4 – Leiaute do almoxarifado.	72

Figura 3.5 – Vista externa da obra.....	72
Figura 3.6 – Vista geral do almoxarifado.	72
Figura 3.7 – Central de armação.....	73
Figura 3.8 – Mutuário produzindo armação.	73
Figura 3.9 – Fôrma e estoque de vergas.	73
Figura 3.10 – Vergas em fabricação.....	73
Figura 3.11 – Estoque de louças e local para trabalhos com madeira.	74
Figura 3.12 – Pátio descoberto do almoxarifado.....	74
Figura 3.13 – Balcão de atendimento para a entrega de materiais.	75
Figura 3.14 – Estoque de tintas e fios para a montagem dos kits.....	75
Figura 3.15 – Estoque de cal e cimento.....	75
Figura 3.16 – Estoque de lajotas.....	76
Figura 3.17 – Estoque de telhas e blocos Cerâmicos.	76
Figura 3.18 – Local próximo à betoneira onde ficavam os montes de areia e brita.....	77
Figura 3.19 – Montes de areia.	77
Figura 3.20 – Montes de entulho recolhido em frente a uma casa.	78
Figura 3.21 – Casas com seus montes de entulho e monte de terra para reaterro de instalação de esgoto.	78
Figura 3.22 – Pastas e formulários para controle de entrega de materiais.	81
Figura 4.1 – Croqui de denominação das peças para cálculos de volumes de concreto.	85
Figura 4.2 – Croqui de nomenclatura das paredes.....	87
Figura 4.3 – Croqui de denominação das peças para cálculos das argamassas.....	88
Figura 4.4 – Transporte dos blocos com carrinho-de-mão.....	97
Figura 4.5 – Cavaletes e plataformas para andaimes.....	97
Figura 4.6 – Maseira geralmente utilizada.....	98
Figura 4.7 – Cavaletes utilizados e a posição do pedreiro no posto de trabalho.	98
Figura 4.8 – Betoneira para mistura e carrinho que transporta agregados.	99
Figura 4.9 – Transporte das latas de concreto até a laje.	99
Figura 4.10 – Betoneira para mistura	99
Figura 4.11 – Betoneira puxada pelo trator para apoio na produção de argamassa e concreto.....	99
Figura 4.12 – Espessuras irregulares na argamassa de assentamento.	104

Figura 4.13 – Nas fiadas de baixo juntas de amarração fora do centro do bloco.....	104
Figura 4.14 – Parede desaprumada.....	105
Figura 4.15 – Construtor quebrando o bloco para fazer a amarração.....	105
Figura 4.16 – Blocos de concreto quebrados.....	105
Figura 4.17 – Blocos cerâmicos quebrados.....	105
Figura 4.18 – Blocos cerâmicos espalhados mesmo depois da etapa.....	106
Figura 4.19 – Montes de entulho e areia esparramada.	106
Figura 4.20 – Assentamento de blocos de forma incorreta e revestimento grosso.	106
Figura 4.21 – Alguns blocos tipo canaleta quebrados e outros mal utilizados.....	106
Figura 4.22 – Calçada externa com espessura desnecessária.	107
Figura 4.23 – Cortes para instalações hidráulicas.	107
Figura 4.24 – Monte de entulho antes de ser limpo e revolvido.	110
Figura 4.25 – Monte de entulho sendo limpo e revolvido.....	110
Figura 4.26 – Recipiente sendo cheio com parte da amostragem quarteada.....	110
Figura 4.27 – Caixote metálico sendo pesado com material misturado.	110
Figura 4.28 – Peneiramento para separação do material.	111
Figura 4.29 – Material peneirado após ter sido pesado separadamente.	111
Figura 4.30 – Casas com montes de entulho de tamanhos variados.....	117
Figura 4.31 – Um único monte para as duas casas.....	117
Figura 5.1 – Exemplo de fluxos para a produção do concreto.	128
Figura 5.2 – Exemplo de fluxos para a produção de argamassa.....	129
Figura 5.3 – Comparação entre material necessário e material gasto.	131
Figura 6.1 – Entulho para utilização com muita terra misturada.....	149
Figura 6.2 – Entulho preparado para utilização.....	149
Figura 6.3 – Maquinário raspando a parte desagregada da via.	150
Figura 6.4 – Via sendo umedecida.	150
Figura 6.5 – Via sendo preparada.....	150
Figura 6.6 – Via após preparação.	150
Figura 6.7 – Distribuição e compactação do entulho na via.....	151
Figura 6.8 – Compactação do entulho na via.	151
Figura 6.9 – Via pavimentada com o resíduo da construção.....	151
Figura 6.10 – Via pavimentada com o resíduo, 4 meses depois.....	151

Figura 6.11 – Casa terminada com muro iniciado e parte do material.....	155
Figura 6.12 – Casa já melhorada, também com material para a execução de novos serviços.	155

1.2 LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – População mundial que vive em favelas e suas porcentagens para efeito comparativo (dados parciais da tabela original).....	15
Tabela 2.2 – Evolução da população no que se refere às áreas urbana e rural.....	21
Tabela 2.3 – Crescimento da população do Município de Uberlândia.....	22
Tabela 2.4 – Programas habitacionais desenvolvidos no Município de Uberlândia.	26
Tabela 2.5 – Regulamentações vigentes e seus objetivos	38
Tabela 4.1 – Quantidade de serviço para o cálculo do consumo de materiais por unidade habitacional.	89
Tabela 4.2 – Volumes dos materiais que compõem concretos e argamassas.....	92
Tabela 4.3 – Quantitativo de materiais, para 1 unidade habitacional, sem considerar as perdas.....	94
Tabela 4.4 – Quantidade real* de material gasto para a execução das 50 unidades.....	102
Tabela 4.5 – Quantidade de cal gasta para cada serviço.	103
Tabela 4.6 – Quantidade de cimento gasta para cada serviço.	103
Tabela 4.7 – Quantidade de entulho medida.	112
Tabela 4.8 – Massas unitárias das amostras de entulho.	114
Tabela 4.9 – Características geométricas dos blocos cerâmicos.	119
Tabela 4.10 – Resistência à compressão dos blocos cerâmicos.	120
Tabela 5.1 – Índices de perdas encontrados.	134
Tabela 5.2 – Índices de perdas do setor da construção civil.....	135
Tabela 5.3 – Custos fixos do canteiro de obras.	138
Tabela 5.4 – Quadro comparativo de custos para os materiais analisados.....	139
Tabela 6.1 – Custos da execução do pavimento primário com RCD.....	152
Tabela 6.2 – Custos da execução do pavimento primário com cascalho.	152

1.3 SIGLAS

ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
ABESC	Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNH	Banco Nacional de Habitação
CEF	Caixa Econômica Federal
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
DMAE	Departamento Municipal de Água e Esgoto
DICOP	Diretoria Central de Operações (PMU)
EMCOP	Empresa Municipal de Urbanização e Construções Públicas
FUMHAP	Fundo Municipal de Habitação Popular
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO	International Organization for Standardization
PMU	Prefeitura Municipal de Uberlândia
PAR	Programa de Arrendamento Residencial
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
PDCA	Planejamento, Desenvolvimento, Controle e Ação
PSH	Programa de Subsídio Habitacional de Interesse Social
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SINDUSCON - TAP	Sindicato da Indústria da Construção do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 HABITAÇÃO POPULAR × RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL	1
1.2 OBJETIVOS	4
1.3 JUSTIFICATIVA	5
1.4 METODOLOGIA	6
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	11
CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 A DEMANDA POR HABITAÇÃO POPULAR	14
2.1.1 No Mundo	14
2.1.2 No Brasil	18
2.1.3 No Município de Uberlândia	21
2.2 A GERAÇÃO E A GESTÃO DO RCD	31
2.2.1 No Mundo	31
2.2.2 No Brasil	35
2.2.3 No Município de Uberlândia	39
2.3 DEFINIÇÕES NECESSÁRIAS	46
2.3.1 Perdas e Desperdício	46
2.3.2 Lixo × Entulho	49
2.3.3 Habitação de Interesse Social	50
2.3.4 Autoconstrução	51
CAPÍTULO 3 – RESIDENCIAL CAMPO ALEGRE	53
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	53
3.2 CARACTERÍSTICAS DO RESIDENCIAL CAMPO ALEGRE	54
3.2.1 Do Conjunto Habitacional	54

3.2.2 Da Gestora das Obras	54
3.2.3 Ações de Apoio	55
3.2.4 Da Seleção das Famílias	56
3.2.5 Das Reuniões com as Famílias	57
3.2.6 Das Especificações Técnicas, Quantitativos, Especificações de Materiais e Requisições	59
3.2.7 Do Processo Licitatório e Compra de Materiais	62
3.2.8 Dos Projetos e do Memorial Descritivo das Unidades Habitacionais	62
3.2.9 Dos Processos Construtivos	64
3.2.10 Da Mão-de-obra Direta, Indireta e Voluntária	68
3.2.11 Das Ferramentas	70
3.2.12 Do Canteiro de Obras	71

CAPÍTULO 4 – LEVANTAMENTO DE DADOS 84

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	84
4.2 CÁLCULO DO CONSUMO TEÓRICO DE MATERIAIS E RESULTADOS	85
4.2.1 Cálculo dos Volumes Teóricos de Concreto	85
4.2.2 Cálculo dos Serviços de Alvenaria Teoricamente Necessários	86
4.2.3 Cálculo dos Volumes Teóricos das Argamassas	88
4.2.4 Quantidades de Serviços Teóricas	89
4.2.5 Cálculo do Consumo de Materiais em Concretos e Argamassas Conforme Quantidades de Serviços Teóricas	90
4.2.6 Cálculo do Consumo de Blocos, Tijolos e Telhas Conforme Quantidades de Serviços Teóricas	92
4.2.7 Quantidades Teoricamente Consumidas dos Materiais a Serem Analisados	93
4.3 DADOS OBTIDOS EM CAMPO	94
4.3.1 Dados Sobre a Mão-de-obra	94
4.3.2 Dados Sobre a Entrega dos Materiais aos Mutuários	95
4.3.3 Dados Sobre as Orientações Transmitidas aos Mutuários	96
4.3.4 Dados Sobre os Equipamentos para o Transporte e para o Processamento dos Materiais	97
4.3.5 Dados Sobre a Logística dos Serviços que Envolvem os Materiais em Análise	100

4.3.6 Dados Sobre o Consumo de Materiais	101
4.3.7 Dados Sobre a Qualidade dos Serviços	103
4.4 DADOS SOBRE O ENTULHO	108
4.4.1 Métodos Utilizados Para Levantamentos dos Dados Sobre o Entulho	108
4.4.2 Resultados Obtidos das Análises do Entulho	112
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	122
5.1 SOCIAIS	122
5.1.1 Observações Sobre a Mão-de-obra	122
5.1.2 Observações Sobre Acabamento e Conservação dos Imóveis	124
5.1.3 Análises e Observações Sobre a Geração do Entulho	124
5.2 TÉCNICO-CONSTRUTIVO	126
5.2.1 Considerações Sobre os Projetos	126
5.2.2 Análise Sobre as Especificações Técnicas	127
5.2.3 Análise Sobre a Estocagem e Transporte dos Materiais	127
5.3 MATERIAIS	129
5.3.1 Análise Sobre o Recebimento e Ensaio de Materiais	130
5.3.2 Observações Sobre os Traços de Concreto e Argamassas Executados	130
5.3.3 Análise Sobre as Quantidades de Materiais Especificadas Para Compra e a Quantidade que Seria Necessária aos Serviços	131
5.3.4 Análises Sobre as Perdas de Materiais	132
5.4 PRAZOS	136
5.4.1 Observações Sobre Atrasos na Mão-de-obra	136
5.4.2 Observações Sobre Atrasos de Fornecedores	137
5.4.3 Análises Sobre os Atrasos	137
5.5 CUSTOS FINANCEIROS	137
5.5.1 Análises Sobre os Custos Fixos	138
5.5.2 Análises Sobre os Custos de Materiais	139
5.5.3 Análises Sobre os Custos do Entulho e Impactos Ambientais	140
CAPÍTULO 6 – PROPOSTAS PARA INTERVENÇÃO	142
6.1 PARA A REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO	142
6.1.1 Projetos	142

6.1.2 Especificação dos Materiais e Testes Para o Recebimento Destes _____	143
6.1.3 Distribuição de Blocos Cerâmicos, Tijolos Maciços, Telhas e Blocos de Concreto aos Mutuários _____	143
6.1.4 Manipulação de Traços e Estocagem de Agregados _____	144
6.1.5 Mão-de-obra Direta e Voluntária _____	144
6.1.6 Implantação de Programas de Qualidade _____	145
6.2 PARA A REUTILIZAÇÃO DO ENTULHO GERADO _____	147
6.2.1 Reutilização do Material em Argamassas de Assentamento e Revestimento _	147
6.2.2 Reutilização como Pavimento Primário _____	149
6.3 PARA A RECICLAGEM _____	153
CAPÍTULO 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS _____	156
7.1 CONCLUSÕES _____	156
7.1.1 Considerações Gerais _____	156
7.1.2 Materiais Identificados no Entulho _____	157
7.1.3 Fontes de Perdas e Geração de Resíduos _____	158
7.1.4 Quantidades de materiais perdidos _____	159
7.1.5 Custos dos Materiais Perdidos _____	160
7.1.6 Impactos Ambientais _____	161
7.2 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES ENFRENTADAS _____	162
7.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS _____	163
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	164
APÊNDICES _____	174
ANEXOS _____	188

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 HABITAÇÃO POPULAR × RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O déficit habitacional, para as famílias de baixa renda, é um fato alarmante nos países em desenvolvimento. No Brasil faltam 6,5 milhões de casas, segundo os números levantados pelo censo do IBGE, em 2000. Além disso, as habitações utilizadas, muitas vezes, deixam a desejar em termos de qualidade e durabilidade (HABITAT, 2002).

Uma das conseqüências disso são famílias vivendo sob condições desumanas, uma vez que a maior parte delas, que não possui habitação, é carente e não dispõe de renda suficiente para arcar com aluguel. Além disso, uma família sem endereço, dentre outros exemplos, impossibilita a permanência de suas crianças na escola, a assistência social por parte de órgãos públicos e não governamentais, dificulta o entrosamento entre vizinhos, o que leva a problemas com a falta de segurança e torna inviáveis programas como o Saúde da Família¹.

Em Uberlândia, cidade com cerca de 500.000 habitantes, existem mais de 5.000 famílias inscritas em programas habitacionais municipais, famílias estas com renda entre 01 e 03

¹ Desenvolvido pelo Governo Federal, o PSF é um programa de atendimento no setor da saúde, cuja estratégia prioriza as ações de prevenção, promoção e recuperação da saúde das pessoas, de forma contínua e integral, através do atendimento nas residências, por profissionais que compõem as equipes de Saúde da Família (Ministério da Saúde. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/saude/visao.cfm?id_area=149>. Acessado em 12 de abril de 2005).

salários mínimos. Contudo, como as inscrições foram encerradas no ano de 2002, desde esta data não se sabe ao certo a demanda por programas habitacionais, de acordo com informações da Secretaria de Desenvolvimento Social da Prefeitura Municipal de Uberlândia².

Por outro lado, os programas habitacionais desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Uberlândia, que são sustentados pelo Fundo Municipal de Habitação e, em alguns casos, por convênios com a Caixa Econômica Federal (CEF), não disponibilizam recursos suficientes para sanar o problema.

Desta forma, faz-se necessária a otimização dos recursos financeiros para que mais famílias possam ser atendidas por estes programas.

Considerando que os projetos dessas unidades habitacionais são simples – normalmente casas de até 50m², com acabamento básico e mão-de-obra em regime de autoconstrução – e a expectativa sobre a diminuição dos custos da obra não é grande, é habitual um pensamento de que os custos já estejam reduzidos. Para quebrar este paradigma, faz-se necessária uma abordagem ampla do complexo processo construtivo que envolve a produção desse tipo de unidade habitacional, abrangendo projeto, construção, geração de resíduos e utilização do imóvel.

Especificamente com relação à geração de resíduos, a quantificação, o diagnóstico e a gestão do entulho gerado na construção dessas unidades habitacionais devem ser investigados, no sentido de não se constituírem em custo, nem contribuírem com impactos ambientais que, por sua vez, são custos não apropriados na construção, mas oneram, “na ponta”, a sociedade.

Ainda, deve-se levar em consideração hoje, a Resolução nº 307, de 05/07/2002, do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estipulou prazos para órgãos públicos e privados providenciarem destino aos resíduos, para que estes não poluam, nem

² Informações obtidas em entrevista com a Diretora da Divisão de Assistência e Promoção Social da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social, Sra. Cristina Palhares, em dezembro/2004 (verbal).

degradem o meio ambiente. Segundo esta resolução, cada município teria até janeiro de 2004 para elaborar seu “Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil” e até julho de 2004 para implementá-lo, contemplando os geradores de pequenos volumes. Quanto aos órgãos privados que geram o resíduo, estes teriam até janeiro de 2005 para incluírem os seus “Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil” nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos públicos competentes.

A geração e a gestão de resíduos da construção e demolição (RCD) têm sido estudadas no Brasil desde o trabalho pioneiro de Pinto (1984). Seguiram-se muitas pesquisas sobre RCD gerados em grandes e médios municípios (ZORDAN; PAULON, 1998, AGOPYAN et al., 1998, SOUZA, 1999, LEVY, 2001).

Os RCD estudados têm como características comuns a fonte de geração, originada em obras diversas e distintas, dispostas na malha urbana e, posteriormente, a mistura aleatória em centrais de britagem para a produção de agregados.

Ampla pesquisa realizada no Brasil sobre o desperdício de materiais nos canteiros de obras (AGOPYAN et al., 1998) indicou e quantificou as origens da geração de RCD em obras de edifícios residenciais. Foram 100 canteiros de obras estudados, do Maranhão ao Rio Grande do Sul, nos quais foram levantados índices de perdas altamente variáveis de 18 materiais diferentes. Os valores médios encontrados para o desperdício, relativos às perdas em recursos financeiros, foram de 7% a 8% (AGOPYAN ET AL, 1998) e, embora não sejam valores absurdos, como se acreditava anteriormente à pesquisa, podem significar grande redução dos lucros, visto que o mercado imobiliário está mais competitivo e com margens de lucro reduzidas.

No entanto, especificamente sobre a geração de resíduos em conjuntos habitacionais populares não se encontraram dados de pesquisas realizadas até esta data.

Para o poder público, como as obras destes conjuntos habitacionais não visam o lucro financeiro e sim a diminuição da demanda por habitações, o desperdício, se evitado, pode significar maior número de unidades residenciais e mais famílias atendidas pelos programas habitacionais.

Desta forma, o estudo da geração de entulhos em conjuntos habitacionais populares pode trazer informações importantes, as quais poderão representar ganhos econômicos, sociais e ambientais ao município.

Em Uberlândia, a Prefeitura Municipal desenvolve programa habitacional no Conjunto Residencial Campo Alegre, com recursos próprios e por meio de financiamento parcial pela CEF, onde foram realizadas as pesquisas deste trabalho e onde ainda existem 227 lotes vagos para serem ocupados com este tipo de habitação.

O referido residencial fica situado na cidade de Uberlândia, no Bairro São Jorge, loteamento Residencial Campo Alegre, sendo que foram objeto deste estudo 50 unidades residenciais relativas ao Programa de Subsídio Habitacional de Interesse Social (PSH) – Módulo II.

As casas têm área construída de 44,52 m², sendo divididas em 2 quartos, sala conjugada com cozinha, banheiro e tanque externo. As unidades habitacionais são em alvenaria convencional revestida com chapisco e massa única, sem laje, com telhado em armação metálica e telhas cerâmicas e sem acabamento sobre o contrapiso de concreto.

Observa-se que a tipologia de construção é bastante enxuta, ou seja, os insumos especificados são os estritamente necessários. Desta forma, qualquer redução de desperdício durante a construção será importante para se obter correspondente redução de custo.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral é diagnosticar a questão da geração de resíduos e sua relevância para o empreendimento como um todo e para a administração pública municipal.

Para isso, identificam-se objetivos específicos, que tornarão possível o diagnóstico:

- identificar as possíveis fontes de desperdício e de geração de resíduos da construção do conjunto habitacional Residencial Campo Alegre;

- identificar e quantificar os resíduos gerados;
- apropriar o custo do material gasto em excesso (o incorporado juntamente com o extraviado e o que se tornou entulho), o custo para o descarte deste resíduo e, inclusive, quais os impactos ambientais relacionados.

Ainda, objetiva-se com estas análises subsidiar propostas de intervenção para as próximas construções, visando a diminuição de resíduos, e/ou a segregação para o reaproveitamento, e/ou a reciclagem.

1.3 JUSTIFICATIVA

A geração de resíduos em habitações populares não é conhecida, mas certamente tem implicações no custo da habitação e gera passivos para os órgãos públicos assumirem.

Desta forma, o conhecimento do quadro do desperdício nestas construções permitirá a adoção de medidas para minimizarem a geração dos resíduos, reaproveitar e reciclar as sobras, o que pode baixar o custo das unidades habitacionais direta ou indiretamente.

E, além de reduzir o custo das casas, visa-se, ainda, a redução do passivo deixado para o município tanto em termos financeiros quanto em termos ambientais, o que se faz urgente, visto que estes impactos podem constituir-se em danos permanentes ou de difícil recomposição.

A proposta desta pesquisa se justifica quando se considera que:

- o entulho gerado pode ser reduzido;
- o entulho onera a construção, além de gerar custos para a sua retirada da obra;
- o entulho causa poluição visual e ambiental, com consequências negativas na qualidade de vida e saúde da população;
- o resíduo gerado pode ser útil em outras aplicações;

- este material, se reciclado, pode gerar renda;
- existem legislações a respeito do assunto que exigem providências quanto ao entulho e devem ser cumpridas;
- as técnicas construtivas regionais propiciam a geração de entulhos com composição variada, necessitando de análise individualizada.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento dos trabalhos foi desenvolvida conforme o que se desejava conhecer para se alcançar os objetivos propostos.

Conhecer é incorporar um conceito novo, ou original, sobre um fato ou fenômeno qualquer. O conhecimento não nasce do vazio e sim das experiências que acumulamos em nossa vida cotidiana, através de experiências, dos relacionamentos interpessoais, das leituras de livros e artigos diversos. (BELLO, 1998).

Considerando os vários tipos de conhecimentos, que podem ser empírico, filosófico, teológico ou científico, observa-se que este último permite o conhecimento racional, sistemático, exato e verificável da realidade e sua origem está nos procedimentos de verificação baseados na metodologia científica, que é o conjunto dos métodos científicos (BELLO, 1998).

Neste sentido, para que um trabalho de pesquisa possa levar ao conhecimento científico e seus resultados possam ser confiáveis, é necessário que o pesquisador saiba usar os instrumentos adequados para encontrar a resposta ao problema por ele levantado, através de uma linha de pesquisa. Estas linhas podem ser expressas por:

- Pesquisa Experimental: é toda pesquisa que envolve algum tipo de experimento.
- Pesquisa Exploratória: é toda pesquisa que busca constatar algo num organismo ou num fenômeno.
- Pesquisa Social: é toda pesquisa que busca respostas de um grupo social.

- Pesquisa Histórica: é toda pesquisa que estuda o passado.
- Pesquisa Teórica: é toda pesquisa que analisa uma determinada teoria.

A pesquisa exploratória foi utilizada para atender aos objetivos propostos nesta dissertação, uma vez que possibilitaria o descobrimento de novas relações entre os métodos construtivos, os materiais e suas quantidades no conjunto Residencial Campo Alegre.

Ainda, para o desenvolvimento deste trabalho, foi escolhido o método de investigação estudo de caso, visto que a finalidade deste era a exploração do problema paralelamente ao seu acontecimento, a busca de compreensão das diversas etapas inter-relacionadas às origens da geração de entulho em conjunto habitacional popular e a extensão do conhecimento adquirido às novas unidades que serão construídas pela Prefeitura Municipal de Uberlândia ou, até mesmo, a novos conjuntos habitacionais populares em outras localidades.

Embora o estudo de caso apresente como desvantagens a necessária observação constante e precisa dos acontecimentos estudados, a necessidade de grande disponibilidade de tempo e recursos financeiros e, ainda, conduza o pesquisador à formação de conclusões baseadas em amostragem restrita, este método possibilitou a execução dos trabalhos de forma natural, no seu espaço e tempo, e permitiu as respostas aos “por quê”, “como” e “o que”, com entendimento relativamente completo para os fenômenos das perdas que são aparentemente complexos.

A amostragem considerada foi o Módulo II do Residencial Campo Alegre, composto por 50 unidades residenciais populares. Face ao desperdício percebido no Módulo I do mesmo empreendimento, com 201 unidades, e ao planejamento de novas construções, escolheu-se tal amostragem em função da data de sua execução, coincidente com a data dos trabalhos do curso de mestrado e da representatividade de 50 unidades.

As variáveis pesquisadas foram direcionadas conforme os objetivos do trabalho, de acordo com o que se desejava levantar, ou seja, o entulho, especificamente através dos resíduos que se apresentavam neste e as etapas de geração, que constituem o próprio estudo de caso.

Ainda que a avaliação de perdas segundo as etapas do processo construtivo da construção civil possa acontecer em 05 etapas, a saber: planejamento, projeto, materiais, execução e uso-manutenção (PALIARI, 1999), neste estudo serão trabalhados as perdas e consumos para a etapa de execução, apesar de serem levantadas algumas questões relativas às etapas de planejamento e projeto.

Para as coletas de dados sobre recebimentos de materiais, estoques e perdas, foi delimitado um período compreendido entre 21/06/04 e 12/02/05, que foram as datas da vistoria inicial e vistoria final, respectivamente. Estas datas foram escolhidas considerando-se o início real das obras, em 26/06/04 e a última medição oficial da CEF.

Para a vistoria inicial optou-se por fazer a conferência do material em estoque, que era sobra do material gasto na construção do Módulo I, na mesma semana do início das obras, uma segunda-feira, visto que neste dia não haviam atividades no canteiro de obras e o trabalho de conferência não seria interrompido.

Desta forma, as perdas e consumos serão avaliados especificamente para a execução das obras, apenas para os materiais mais encontrados nos montes de entulho (inspeção visual), considerando as etapas executivas isoladamente e a obra como um todo.

Além disso, serão feitas análises do ponto de vista quantitativo e qualitativo. A primeira quanto ao consumo de recursos físicos, perdas incorporadas e entulho, que dizem respeito às quantidades de materiais, e a segunda, quanto às perdas e consumos de recursos financeiros. Para isso, será feita primeiramente a análise quantitativa para, através desta, se chegar aos recursos financeiros.

Quanto à estratégia de atuação, será feita a avaliação sem intervenção. As proposições de intervenção, que serão sugeridas ao final deste trabalho, servirão para as próximas etapas de construção no Residencial Campo Alegre, visto que os lotes disponíveis neste empreendimento também serão objeto de construção de novas casas populares pelo sistema de autoconstrução.

A metodologia para coleta de dados foi inspirada, parcialmente extraída e adaptada, em função de particularidades inerentes à obra em questão, da Dissertação de Mestrado de

Paliari (1999), cujo tema é “Metodologia para a coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios”.

Paliari (1999) apresenta estudo aprofundado de 10 trabalhos executados anteriormente, um executado na década de 60 e outros executados em datas que vão de 1989 até 1998, nos quais foram avaliadas 241 obras. Destes trabalhos apresentados, 7 apresentam como tema principal a perda de materiais. Ainda, 9 deles fazem avaliações quantitativas e, destes 9, 3 tratam de entulho e 6 tratam de entulho e perdas incorporadas.

Desta forma, avaliando os levantamentos de perdas de material de construção em canteiros de obras de edifícios residenciais, construídos por construtoras, Paliari (1999) apresenta metodologia própria que resume, aprimora e padroniza os métodos de coleta de dados por ele analisados.

Para este trabalho, que apresenta diferenças significativas em relação aos aqui citados, como, por exemplo, o fato de se tratar de obra construída em sistema de autoconstrução, algumas adaptações ao procedimento utilizado por Paliari (1999) se fizeram necessárias.

Ainda, tais modificações se devem ao fato de que, neste trabalho, o objetivo principal é a avaliação da geração de entulho e não a completa análise das perdas. No entanto, tais perdas serão tratadas de forma abrangente uma vez que, embora estas não sejam o objetivo principal, tal enfoque é importante para se conhecer as causas da geração do entulho.

Desta forma, confirma-se a necessidade da caracterização precisa do contexto de desenvolvimento da obra, da observação crítica do uso de materiais ao longo das etapas percorridas pelos mesmos, da avaliação conjunta das informações coletadas e da elaboração de um conjunto de ferramentas de coleta de dados e diretrizes para processamento e análise dos resultados, que possibilite padronizar o estudo e torná-lo comparativo a outros já existentes.

Para isso, com antecedência iniciou-se o trabalho pelo contato com a equipe e população envolvidas e pela análise de documentos pré-existentes. A equipe da Prefeitura, atuante no canteiro de obras, foi devidamente informada sobre os estudos que seriam realizados, sobre a necessidade da obtenção de dados confiáveis e sobre a importância da ajuda de todos os integrantes da mesma.

Para informar a população envolvida e demonstrar a importância deste estudo, salientando a necessidade de sua colaboração, o tema foi constantemente abordado nas reuniões mensais que aconteciam em função dos trabalhos sociais, desenvolvidos paralelamente à execução do empreendimento, contemplando diversos aspectos sobre o entulho gerado e as conseqüências de sua geração.

Antes do início das obras, foram adaptadas planilhas para a anotação dos dados recolhidos em cada etapa construtiva, de acordo com o que se esperava e com o que se pretendia de cada etapa.

Para o entendimento e quantificação dos serviços a serem estudados foram analisados os projetos e memoriais descritivos dos serviços e calculadas as quantidades teóricas de consumo, ou seja, valores de referência, desconsiderando-se as perdas.

Fez-se necessário recalcular as quantidades teóricas dos materiais utilizados na execução das casas, visto que as quantidades informadas nos documentos foram obtidas de cálculos que consideraram perdas e sobras desconhecidas.

Além disso, descreveu-se as rotinas implantadas para requisição de materiais, compra, recebimento, armazenamento e expedição destes de maneira geral.

O trabalho de campo foi desenvolvido acompanhando a execução das 50 unidades do conjunto habitacional, do início até o final das obras, tendo em vista que as informações acerca do andamento das construções eram relevantes para a obtenção dos dados.

Com o acompanhamento da execução das obras, etapa por etapa, fez-se o preenchimento e novas adaptações das planilhas, considerando todos os acontecimentos previstos e imprevistos.

Ainda no acompanhamento da obra, verificou-se a quantidade e a composição do entulho e do desperdício em cada fase das unidades habitacionais do Módulo II, do Residencial Campo Alegre.

De posse destas informações, foram calculados valores representativos das quantidades de materiais desperdiçados, dos tipos de materiais e de seus custos.

Com a comparação entre os valores calculados teoricamente, aqui tratados como valores de referência, e os valores obtidos do acompanhamento das obras, ou seja, a comparação do que seria realmente necessário com o que foi efetivamente gasto, foram identificados as perdas e os materiais que mais foram desperdiçados.

A partir destes dados, procedeu-se, então, à análise dos resultados e à elaboração de propostas de intervenções viáveis em cada fase, para cada material, com a finalidade da diminuição da geração de entulho e dos impactos nas próximas etapas construtivas do conjunto residencial.

Para possibilitar o procedimento descrito anteriormente foram necessários:

- levantamento dos documentos existentes, relativos à obra, tais como projetos, especificações, quantidades de serviços, regulamentos, informações que foram passadas às famílias que estiveram construindo suas casas próprias, vistorias, entrevistas, fotografias, dentre outras;
- pesquisa bibliográfica para orientação quanto aos dados que foram levantados e estudos sobre as planilhas que foram elaboradas;
- levantamento dos dados reais da execução das unidades habitacionais, ou seja, quantidade de materiais que entraram e saíram da obra, caracterização das etapas, execução de fluxogramas de serviços, qualificação visual do entulho, medição da quantidade gerada, classificação do material em miúdo e graúdo, preenchimento das planilhas para análises e fotografias;
- processamento dos dados e análises.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto, na sequência, por:

- Capítulo 1 – Introdução: apresenta dados gerais sobre habitação popular × geração de entulho e traz os objetivos deste trabalho, a justificativa, a metodologia proposta para seu desenvolvimento e sua estrutura de apresentação.
- Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica: Traz dados sobre as demandas por habitação popular no mundo, no país e, especificamente, em Uberlândia, de forma a permitir ao leitor uma visualização situacional do problema, discorrendo também sobre a política habitacional adotada pelo Município. Trata ainda de problemas relativos à geração de RCD e sua gestão no contexto mundial, nacional e no contexto do município em foco. Por último, faz diferenciações sobre perdas e desperdício, bem como sobre lixo e entulho, especificamente o RCD, para que o material estudado seja corretamente designado; discorre sobre o conceito de habitação de interesse social, visto que existem muitas definições, sob diversos pontos de vista; e define autoconstrução, para que a mão-de-obra seja vista de forma bem realista.
- Capítulo 3 – Residencial Campo Alegre: Apresenta as características do conjunto residencial em meio a descrições do local, o canteiro de obras, alguns procedimentos diários importantes para a análise de fatos relacionados ao desperdício, a seleção das famílias envolvidas, reuniões explicativas e de acompanhamento que aconteceram durante a construção; especificações, licitações, memorial descritivo, processos construtivos e problemas diversos percebidos na fase de execução.
- Capítulo 4 – Levantamento de Dados: Trata do levantamento dos consumos de referência, ou seja, materiais e serviços necessários para a construção, desconsiderando perdas e desperdícios, e considerando os materiais em condições perfeitas de utilização. Depois disso, mostra o que foi efetivamente adquirido para a execução do conjunto habitacional. Por fim, traz os dados colhidos em campo, obtidos durante a construção e inclui comentários sobre os procedimentos e fatos relevantes para a análise do resíduo gerado.
- Capítulo 5 – Análise e Discussão dos Resultados: Mostra as análises dos resultados considerando os aspectos social, técnico-construtivo, dos materiais, dos prazos e

dos custos financeiros. Traz os valores obtidos e faz comparações com os valores das perdas de materiais encontrados por Agopyan et al. (1998).

- Capítulo 6 – Propostas para intervenção: Com base nos dados obtidos e em experiências implementadas no canteiro de obras são sugeridas ações e mudanças de procedimentos para que o resíduo gerado seja reduzido e/ou reutilizado e/ou reciclado.
- Capítulo 7 – Considerações Finais: Apresenta as conclusões do trabalho, tomando por base as análises feitas e algumas intervenções já implantadas. Relata algumas das limitações e dificuldades na execução deste e faz sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A DEMANDA POR HABITAÇÃO POPULAR

2.1.1 No Mundo

Um dos grandes desafios que a humanidade enfrenta neste novo milênio é a rápida urbanização das cidades e o crescimento da pobreza (AFRICAN MINISTER'S CONFERENCE ON HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT, 2005). A qualidade de vida nos grandes centros vem diminuindo e este fato atinge a grande maioria das populações. Nas pequenas cidades, o reflexo do crescimento desordenado das metrópoles já é sentido pelas pessoas, uma vez que os costumes e tradições estão tendo que se adequar aos tempos modernos.

Desafios em grandes ou pequenos centros, o fato é que o aumento desordenado das cidades acentua problemas como desemprego, desnutrição, insegurança e violência, enfim, pobreza (GYOURKO; SUMMERS, 1997).

Desde 1950 que a humanidade tem experimentado uma rápida expansão demográfica, de 2,5 bilhões de pessoas para 06 bilhões. Aproximadamente 60% deste acréscimo ocorreu nas áreas urbanas, principalmente nas mais desenvolvidas do mundo. Estimativas apontam que daqui a trinta anos a população mundial terá sido aumentada em 48% em relação à de hoje. (AFRICAN MINISTER'S CONFERENCE ON HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT, 2005).

Pesquisas indicam ainda, que mais da metade da população mundial, aproximadamente 03 bilhões, vivem em situação de pobreza, com menos de 2 dólares por dia. As pessoas que

vivem em situação de extrema pobreza, com menos de 1 dólar por dia, representavam, em 1999, 23% deste total. Hoje, embora a proporção de miseráveis tenha parado de aumentar, é fato que a população pobre e subnutrida está aumentando nas áreas urbanas muito mais que nas áreas rurais. Outro fato importante na atualidade é o seccionamento das áreas urbanas em partes pobres e não planejadas (SHAH, 2005).

Em 2001, aproximadamente 924 milhões de pessoas no mundo viviam em favelas urbanas. A Tabela 2.1, a seguir, mostra que isso significa 32% do total da população urbana do mundo.

Tabela 2.1 – População mundial que vive em favelas e suas porcentagens para efeito comparativo (dados parciais da tabela original)

Principal Área / Região	População Total (milhões)	População Urbana (milhões)	Porcentagem da Pop. Urbana	Porcentagem da Pop. Urbana Favelada	Pop. favelada (centenas)
Mundial	6.134	2.923	47,7	31,6	923.986
Regiões Desenvolvidas	1.194	902	75,5	6,0	54.068
Europa	726	534	73,6	6,2	33.062
Outras	467	367	78,6	5,7	21.006
Regiões em Desenvolvimento	4.940	2.022	40,9	43,0	869.918
Norte da África	146	76	52,0	28,2	21.355
Sul do Sahara (África)	667	231	34,6	71,9	166.208
América Latina e Caribe	527	399	75,8	31,9	127.567
Leste da Ásia	1.364	533	39,1	36,4	193.824
Centro- sul da Ásia	1.507	452	30,0	58,0	262.354
Sudoeste da Ásia	530	203	38,3	28,0	56.781
Oeste da Ásia	192	125	64,9	33,1	41.331
Oceania	8	2	26,7	24,1	499
Países desenvolvidos do Leste	685	179	26,2	78,2	140.114

Fonte: UN - Habitat (2001).

Cabe lembrar que nestes locais, normalmente, não existe saneamento básico e nenhum tipo de infra-estrutura. Muitas vezes, estes lugares pobres, favelas ou, simplesmente, áreas impróprias para a habitação, não possuem nem acesso considerável, impossibilitando a chegada dos alimentos necessários, ajuda médica ou educação.

Contudo, para se combater este crescimento populacional e, conseqüentemente habitacional, descontrolados, são necessárias considerações sobre os países que as enfrentam, visto que todos eles apresentam o problema, mas cada um de forma e condições

diferentes para tratá-lo. Da mesma forma, o conceito de habitação popular, é relativo à situação econômica do país (UNCHS, 2000).

Para os países desenvolvidos, as políticas habitacionais locais, públicas e privadas, contemplam medidas para sanar o problema, apoiadas em condições econômicas estáveis, onde a própria população que vive em condições precárias tem consciência que a habitação digna é um direito. Entretanto, cada país apresenta a sua solução conforme condições e prazos específicos. As Figuras 2.1 e 2.2 mostram habitações em bairro da periferia urbana de Barcelona, conhecido por ser bairro de imigrantes e com grande histórico de marginalidade.



Figura 2.1 – Bairro La Salut, Rua Calderón de la Barca. Corredor de entrada ao pátio interno.



Figura 2.2 – Pátio interno de moradia de qualidade inferior .

Fonte: Hidalgo (2003).

Para os países em desenvolvimento, o problema habitacional, causado pela urbanização acelerada, somado à falta de recursos financeiros, ainda representa questão secundária. Estes países sofrem com problemas também graves, que são prioritários, tais como a fome, a insegurança e/ou a violência. Nestes casos, embora a urbanização organizada pudesse

facilitar e simplificar outras necessidades, a falta de recursos financeiros e a desinformação da população envolvida fazem com que, além de políticas habitacionais públicas, seja necessário o envolvimento de organizações particulares e entidades de apoio no combate à carência habitacional (UNCHS, 2000). A Figura 2.3 mostra uma favela do Brasil, onde percebe-se o contraste entre a região pobre e a imagem do Cristo Redentor ao fundo.



Figura 2.3 – Habitações consideradas inadequadas em países em desenvolvimento. Favela Dona Marta, no Rio de Janeiro.

Fonte: Variolla (2000).

Contudo, os problemas relacionados ao tema habitação, que estão intimamente ligados ao conceito de sustentabilidade, quer seja por causa da condição de miserabilidade envolvida ou pelas questões ambientais que desencadeiam, já estão sendo amplamente discutidos nos fóruns mundiais e, progressivamente, tem-se percebido que providências estão sendo tomadas.

Desde a Conferência Mundial do Meio Ambiente, em Estocolmo, realizada em 1972, muito se discutiu e avançou em termos de qualidade de vida. Em 1976 foi realizada em Vancouver, no Canadá, a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Habitat Humano, a Habita I. Houve a Agenda 21, realizada no Rio de Janeiro em 1992, e em 1996 foi realizada a Habitat II, na Turquia. Nesta última, deliberou-se sobre a criação e implementação da Agenda Habitat, que se caracteriza por uma plataforma de princípios

que devem se traduzir em práticas (CONFERÊNCIA MUNICIPAL DAS CIDADES, 2004).

Portanto, fica claro que, embora o mundo já esteja consciente e alerta, e muito já se tenha progredido em propostas e projetos para solucionar o problema habitacional, inclusive com ações mundiais relevantes e com instrumentos internacionais legais, há, ainda, muito o que se discutir e o que se aprender para que soluções adequadas a cada região sejam elaboradas e implementadas.

2.1.2 No Brasil

No Brasil, o déficit habitacional é de 6,5 milhões de moradias. Segundo as estatísticas mundiais, destas moradias faltam 5,3 milhões nas áreas urbanas e 1,2 milhão nas áreas rurais. Mais de 10 milhões de domicílios são carentes de infra-estrutura e 84% do déficit habitacional brasileiro é concentrado nas famílias com renda de até três salários mínimos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

Historicamente, com a saída das populações do campo para a cidade, principalmente para aquelas nas quais as atividades industriais foram iniciadas, estas cidades foram crescendo rapidamente e as habitações foram sendo construídas no sentido centro-periferia. Nesse processo, com o aumento desordenado das populações, as zonas periféricas foram se tornando lugares não planejados e cada vez mais confusos. Estes lugares eram economicamente desvalorizados por questões de acesso, distância, equipamentos públicos escassos, dentre outros.

Desta forma, os seus moradores eram aqueles menos providos de recursos financeiros. Aos programas habitacionais disponíveis, normalmente com recursos limitados e onerosos, só tinham acesso os que podiam arcar com os retornos, nas condições exigidas pelas fontes financiadoras (SOARES, 1995).

Nas periferias eram onde os brasileiros que não tinham acesso à moradia construíam, por meio de processos informais e frequentemente ilegais, residências precárias, vulneráveis e inseguras (SEMINÁRIO BRASILEIRO HABITAÇÃO E ENCOSTAS, 2003).

Contudo, embora a Constituição Federal de 1988 reconheça o direito à moradia, após a extinção do Banco Nacional de Habitação (BNH), ocorrida há mais de 15 anos, por um determinado tempo não se discutiu com eficiência uma política habitacional adequada para o país.

Assim, o grande desafio dos órgãos governamentais, a partir do ano 2000, foi conseguir romper esta inércia e estabelecer uma nova política que viabilizasse o atendimento às famílias de mais baixa renda. Entretanto, a tarefa de conseguir recursos subsidiados para somar aos recursos onerosos existentes é uma atividade difícil diante das limitações de investimento que a nova ordem mundial impõe aos países em desenvolvimento (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

Neste contexto, segundo Ruscheinsky (1995), a falta de programas habitacionais eficientes fez com que fossem cada vez mais constantes e intensos os movimentos por moradia, tais como as ocupações irregulares, a proliferação de favelas, os assentamentos clandestinos, dentre outros.

A Figura 2.4 mostra um assentamento popular na cidade de Cajamar, São Paulo. No Brasil os assentamentos clandestinos têm acontecido com frequência em diversas cidades.



Figura 2.4 – Assentamento Pop. em Cajamar, SP.

Fonte: Piolli (2003).

Em 2001, em meio às manifestações por habitação, que eram cada vez mais frequentes, a publicação da Lei Federal 10.257/2001 consagrou o Estatuto das Cidades. Para a implementação deste estatuto, foram criadas as Conferências das Cidades, em escalas municipais. Desta forma, novas políticas e um novo sistema nacional de habitação passaram a ser discutidos, tendo como referencial as diretrizes retiradas na Conferência Nacional das Cidades.

Atualmente, o Governo Federal está trabalhando em duas vertentes: retomar o planejamento do setor, dando condições institucionais para sua gestão, e garantir mais recursos para a habitação em geral, focando os programas na população de baixa renda, que representa a maior parte das pessoas moradoras de habitações precárias. Por isso, o Ministério das Cidades elegeu como prioridade absoluta, no âmbito da política habitacional, a destinação dos programas de subsídios para a produção, a aquisição e a melhoria de moradias, em benefício das famílias que ganham até três salários mínimos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

Os novos programas governamentais terão como objetivo facilitar à população de baixa renda financiamentos de imóveis novos ou usados, urbanização de assentamentos precários, aquisição de material de construção, reforma e ampliação de unidades habitacionais, construção de imóveis para arrendamento, produção de lotes urbanizados e requalificação de imóveis para uso habitacional (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

A Figura 2.5 apresenta, como exemplo, conjunto habitacional construído em Belo Horizonte, executado em processo de mutirão auto-gerido, financiado com verba do Ministério das Cidades, através da CEF – Programa Pró-Moradia (LOPES; RIZEKI, 2005).



Figura 2.5 – Conjunto Habitacional Pop. Urucuia

Fonte: Pesquisa ... (2005).

Além do Governo Federal, entidades privadas e órgãos não governamentais têm entendido que as questões urbanas, seja na ocupação das cidades ou na melhoria da condição de vida de sua população, dizem respeito a todos os habitantes e trazem consequências econômicas, sociais e políticas. O fato é que SINDUSCOM, CREA, ABCP, SEBRAE,

CEF, Banco do Brasil, dentre outros, já contam com programas de incentivo à habitação (REIS; MELHADO, 1998).

Grande passo para a solução dos problemas relativos à qualidade das habitações, foi dado pela CEF, quando passou a exigir das empresas que contratava para o setor de construção civil o PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat), que tem como objetivo melhorar a qualidade dos produtos para o consumidor da habitação (REIS; MELHADO, 1998).

Contudo, mesmo com tudo o que está sendo feito pelos governos e por instituições privadas, a demanda habitacional, que é relativa à quantidade e qualidade das habitações, ainda é significativa e há muito que se desenvolver.

2.1.3 No Município de Uberlândia

Segundo o censo do IBGE (2000), Uberlândia já possuía 501.214 habitantes naquele ano, sendo que 488.982 estavam na área urbana, contra 12.232 na área rural (Tabela 2.2).

Tabela 2.2 – Evolução da população no que se refere às áreas urbana e rural.

Evolução da População (Censo / Ano)					
Área	1980	1991	1996 ¹	2000 ²	2001 ³
Urbana	231.598	358.165	431.744	488.982	505.167
Rural	9.363	8.896	7.242	12.232	12.637
Total	240.961	367.061	438.986	501.214	517.804

Fonte: IBGE / Nota 1. Contagem populacional/IBGE 1996. /2.Censo Demográfico/IBGE – 2000 /3. Estimativa populacional – 2001.

Como pode ser observado na Tabela 2.2, a evolução e a projeção indicam que a população urbana aumenta de forma desproporcional à rural.

Buscando dados na História, foi por volta de 1930, com a instituição das empresas imobiliárias, que começaram a ocorrer mudanças no padrão habitacional desta cidade, com o surgimento de bairros na direção norte. Nos anos 50 inicia-se o processo de verticalização, com a construção dos primeiros edifícios na área central da cidade.

Após a construção de Brasília e o plano de interiorização do país no governo JK, várias mudanças decorrentes do crescimento econômico e populacional ocorreram em Uberlândia, como por exemplo, ampliaram-se as periferias com a implantação de conjuntos habitacionais (SOARES, 2004).

A Figura 2.6 mostra a cidade de Uberlândia em seu período de mudanças urbanísticas significativas. Percebe-se o primeiro prédio ao fundo.



Figura 2.6 – Uberlândia na década de 50.

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia (ca. 1950).

Entre os anos de 1970 e 1980, os fluxos migratórios foram intensificados em função da industrialização, da modernização do setor agrícola e da diversificação dos setores de comércio e serviços. O desenvolvimento urbano e o impulso econômico uberlandense passaram a atrair também glebas de imigrantes das regiões circunvizinhas e até de outros estados, acelerando o adensamento urbano. Uberlândia tornou-se o grande centro regional do Triângulo Mineiro (CONFERÊNCIA MUNICIPAL DAS CIDADES, 2004). Na Tabela 2.3 tem-se dados recentes do crescimento populacional de Uberlândia

Tabela 2.3 – Crescimento da população do Município de Uberlândia

Taxas de Crescimento			
Censo		Taxas de Crescimento	
1996 ¹	2000 ²	Anual	Período
438.986	501.214	3,31%	14,17%

Fonte: IBGE / Nota: 1.Contagem populacional IBGE – 1996 /2. Censo demográfico IBGE – 2000.

Assim, expandiram-se as periferias. Nesta década foram construídas 35 mil moradias na forma de conjuntos habitacionais financiados pelo BNH. Além disso, vários bairros foram implantados por incorporadoras privadas, que vendiam os terrenos a particulares para que estes construíssem suas casas em regime de autoconstrução. Estes bairros, em sua maioria, eram carentes de infra-estrutura e serviços. Apenas em 1979, com a Lei 6.766, os loteadores passaram a ser responsáveis pela infra-estrutura dos loteamentos.

A partir de 1990, foram construídas com o financiamento da CEF, aproximadamente 14 mil moradias do tipo “Embrião”. Eram conjuntos habitacionais com casas de 27m² de área construída, com um único cômodo de múltiplo uso, na intenção de que, com o passar do tempo, seus proprietários viessem a ampliá-las. Contudo, para adquirir este financiamento, o proponente deveria ter comprovação de renda, o que acabou por limitar a população necessitada (SOARES, 2004).

A Figura 2.7 mostra uma das unidades do tipo “Embrião”, nos dias de hoje, onde o proprietário acrescentou apenas cobertura improvisada na parte da frente do imóvel. Há água, esgoto e energia elétrica, mas o estado da habitação é precário. Não há muros e a habitação encontra-se sem pintura.



Figura 2.7 – Moradia do tipo Embrião. Bairro São Gabriel, Uberlândia –MG

Fonte: da autora (2004).

Desta forma, considerando a indisponibilidade de programas habitacionais adequados à população carente, a ocupação da cidade se deu de forma irregular, favorecendo a

especulação imobiliária e a geração de vazios urbanos, que acabavam por aumentar custos de infra-estrutura, transporte e serviços (SOARES, 2004).

Atualmente, a periferia da cidade é caracterizada por grandes contrastes: existe a porção rica e a pobre. A primeira é formada por condomínios fechados, que visam atender a grupos de pessoas com renda elevada, que buscam segurança, tranquilidade e lazer. A segunda é onde reside a população de baixa renda. A periferia pobre também apresenta contradições e heterogeneidades, tanto em seu conteúdo social como também com relação à ocupação do espaço urbano, às condições de moradias, ao provimento de infra-estrutura e aos serviços e equipamentos públicos (CONFERÊNCIA MUNICIPAL DAS CIDADES, 2004).

Mesmo possuindo todo tipo de serviço e equipamentos públicos, vários bairros da cidade são considerados periféricos em sentido pejorativo, devido à caracterização dos imóveis e à baixa renda da população residente.

Enquanto isso, há bairros nas mesmas condições de localização, serviços e equipamentos, onde os moradores têm rendas mais elevadas e as habitações são sofisticadas, que não são considerados periféricos (BESSA, 1998).

A Figura 2.8 mostra o Bairro Jardim Aurora, que fica próximo ao Residencial Campo Alegre, onde grande parte da população é carente. Já a Figura 2.9 mostra o Bairro Jardim Karaíba, localizado no mesmo zoneamento do primeiro, onde a população tem renda elevada. Na Figura 2.9 nota-se também os prédios do centro da cidade ao fundo.



Figura 2.8 – Periferia pobre de Uberlândia (Bairro Jardim Aurora).



Figura 2.9 – Periferia rica de Uberlândia (Bairro Jardim Karaíba).

Fonte: da autora (2004)

Nestas regiões periféricas, sejam elas ricas ou pobres, percebe-se grande quantidade de construções em execução. Próximo ao Jardim Karaíba, por exemplo, estão sendo construídos condomínios de luxo. No Jardim Aurora, como pode ser notado na Figura 2.8 , as casas estão inacabadas e, portanto, em construção. Este cenário aponta claramente o contínuo crescimento da cidade.

O fato é que hoje, em Uberlândia, o déficit habitacional é grande, bem como a precariedade das habitações (CONFERÊNCIA MUNICIPAL DAS CIDADES, 2004). Segundo informações da Secretaria de Desenvolvimento Social³, existem mais de 3 mil famílias em acampamentos do movimento “Sem Teto”, há várias ocupações irregulares, assentamentos em locais indevidos, dentre outros problemas.

A Figura 2.10 apresenta uma das casas construídas às margens do Córrego Lagoinha, na zona urbana de Uberlândia, onde encontram-se aproximadamente 100 famílias vivendo de forma irregular, em área de preservação permanente.



Figura 2.10 – Ocupação irregular às margens do Córrego Lagoinha em Uberlândia.

Fonte: da autora (2004)

³ Informações obtidas em entrevista com o Sr. Rubens Rezende, Diretor da Divisão de Planejamento Social, da Secretaria de Desenvolvimento Social da Prefeitura Municipal de Uberlândia, dez. 2004 (Verbal).

2.1.3.1 Políticas Habitacionais populares no Município de Uberlândia

O histórico de programas habitacionais populares no Município de Uberlândia mostra que, embora eles tenham existido e muitos deles apresentem números significativos, a demanda por habitações para a população com renda familiar entre 01 e 03 salários mínimos é crescente. Ocorre no município o mesmo que vem ocorrendo nas grandes cidades (IBGE, 2000). A Tabela 2.4 mostra os números de habitações construídas por meio dos programas habitacionais do município, via EMCOP, em anos passados.

Tabela 2.4 – Programas habitacionais desenvolvidos no Município de Uberlândia.

Órgão	1989/1997 (quantidades de residências construídas)
EMCOP	11.196
Iniciativa Privada	4.349
Total	15.545

Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano (2004).

Para as empresas construtoras, há pouco interesse de investimento de recursos financeiros no setor de construções residenciais populares, uma vez que estas são destinadas à população de baixo poder aquisitivo, que não tem como pagar valores que propiciem margens de lucro seguras.

Neste caso, para que as empresas se interessem pela execução das obras, os órgãos que fomentam o mercado da habitação popular, normalmente vinculados ao governo, federal ou municipal, as contratam para a execução de conjuntos habitacionais ou abertura de loteamentos, pagam pelos imóveis de forma imediata e os financia aos compradores finais, o que faz com que as empresas passem a apresentar certo interesse pelas obras. Contudo, não em situações prioritárias, visto que, mesmo assim, os lucros são pequenos e, na maioria das vezes, o mercado imobiliário segue outras tendências.

Segundo declarações do SINDUSCON-TAP⁴, o setor empresarial tem interesse na construção popular de conjuntos habitacionais porque é uma forma de gerar empregos,

⁴ Informações verbais obtidas do Sr. Pedro Spina, Presidente do SINDUSCON-TAP, out. 2004 (verbal).

substituindo a autoconstrução, tirando os trabalhadores do setor da construção civil da informalidade e, com isso, treinando mão-de-obra, visto que são construções simples. Contudo, a margem de lucro é muito pequena, os financiadores públicos nem sempre dispõem de verbas e as construtoras não dispõem de recursos financeiros próprios para investimento.

Conforme dados da Secretaria Municipal de Habitação⁵, os programas propostos e desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Uberlândia na última gestão de governo, ano de 2001 a 2004, época em que foi realizado este trabalho, foram programas que beneficiaram prioritariamente a população de renda mais baixa, estando esta dividida em dois grupos, sendo um com renda entre 01 e 03 salários mínimos e outro com renda entre 03 e 06 salários mínimos.

Os programas eram financiados pelo Governo Federal, através da CEF, ou simplesmente pelo Município de Uberlândia, através do Fundo Municipal de Habitação Popular (FUMHAP).

O FUMHAP foi criado em 1991, através da Lei n.º 5.413, e é destinado a financiar e implementar programas habitacionais às famílias carentes, devidamente constituídas, de acordo com a Constituição Federal e com renda familiar mensal de até 3 salários mínimos. Este fundo é vinculado à Secretaria Municipal de Habitação e tem como fonte de recursos: transferências orçamentárias oriundas do Município, da União e/ou do Estado; contribuições e doações de pessoas jurídicas de direito público ou privado; contribuições, doações, convênios e contratos de financiamento de organismos de cooperação; ou qualquer outra renda eventual que a ele seja destinada (UBERLÂNDIA, 1991).

Assim, os programas desenvolvidos foram:

- Para a população com renda entre 01 e 03 salários mínimos: Casa Fácil, PSH, e a venda de lotes urbanizados.

⁵ Informações obtidas em entrevista com o Sr. João Eduardo Mascia, Secretário Municipal da Secretaria de Desenvolvimento Social e Habitação da Prefeitura Municipal de Uberlândia, dez. 2004 (Verbal).

- Para a população com renda entre 03 e 06 salários mínimos: PAR e PRÓ-LAR

O ANEXO A mostra quadro resumo dos programas habitacionais desenvolvidos no período de 2001 a 2004.

O Programa “Casa Fácil” foi financiado apenas pelo FUMHAP e se constituiu de lotes e materiais para a construção de casas de 01 ou 02 quartos, com áreas respectivamente de 37,48m² ou 44,52m², conforme projeto padrão, em terrenos de área mínima de 250m² (aconteciam em terrenos de esquina ou áreas irregulares metragens um pouco maiores). As unidades habitacionais foram construídas em regime de autoconstrução, em terrenos agrupados para que a PMU pudesse orientar a construção e coordenar o canteiro de obras. As famílias foram escolhidas pela PMU e tinham renda entre 01 e 03 salários mínimos. Pela lei que instituiu o Programa “Casa Fácil” (UBERLÂNDIA, 2002), estas famílias pagam o financiamento em parcelas mensais de 10% do valor da renda familiar, durante 05 anos. O valor das casas é, portanto, subsidiado pelo FUMHAP, visto que as unidades habitacionais têm o seu valor de custo, material e terreno, perto de R\$ 13.000,00 (treze mil reais).

Foram executadas 366 casas pelo Programa “Casa Fácil” nos bairros Morumbi e São Jorge, bem como no Distrito de Tapuira.

O PSH – Programa de Subsídio Habitacional de Interesse Social, aconteceu em parceria entre a CEF e o FUMHAP. As casas são de 44,52m² de área construída, em terrenos de área mínima de 250m², idênticas às do Programa “Casa Fácil”, construídas da mesma forma. A escolha das famílias também ocorreu da mesma maneira, priorizando aquelas que possuíam maior quantidade de crianças ou problemas de doença grave na família. O valor da prestação que é pago pela família beneficiada é de 20% da renda desta e o prazo de pagamento é de 06 anos. Neste programa a CEF entrou com o valor máximo de R\$ 4.500,00 por família, calculado de forma inversamente proporcional à renda desta, e a PMU, através do FUMHAP, entrou com o terreno urbanizado, o restante do valor para o material e a manutenção do canteiro de obras, bem como acompanhamento técnico.

O ANEXO B mostra o valor subsidiado pela CEF para cada uma das famílias das 50 unidades habitacionais analisadas neste estudo.

Foram executadas 278 casas, através do PSH, apenas no Residencial Campo Alegre, sendo a primeira etapa com 201 unidades, a segunda com 50 unidades e a terceira com 27 unidades.

Os lotes urbanizados são áreas que a PMU adquire para fins habitacionais e executa a infra-estrutura, quando necessário. Apenas com recursos do FUMHAP e da própria PMU as adequações são feitas e os lotes são contratados com famílias possuidoras de renda também, de até 03 salários mínimos.

Nos últimos 04 anos foram vendidos aproximadamente 414 lotes urbanizados em diversos bairros da cidade. Eram lotes localizados em loteamentos já existentes, resultantes de rescisões contratuais entre os compradores e a PMU, por motivos de falta de pagamento, por estarem desocupados após o prazo estipulado em contrato ou por manifestação de desinteresse no lote por parte do comprador.

No Loteamento São Francisco/Joana D'arc, a intenção da administração era dispor dos terrenos aos mutuários através do programa convencional de lotes urbanizados. Contudo, por problemas jurídicos ocorridos quando da desapropriação da área, ainda hoje não foi possível efetivar a contratação dos lotes com as famílias. No entanto, 1532 lotes foram disponibilizados a famílias carentes sem programa específico.

O programa PRÓ-LAR foi desenvolvido em parceria com a CEF, para atender famílias cuja renda estivesse entre 3,5 a 05 salários mínimos. A CEF concedia carta de crédito a estas famílias, no valor máximo de R\$ 20.000,00, considerando que R\$ 8.000,00 seriam gastos com o terreno e R\$ 12.000,00 seriam gastos com os materiais para a construção de imóvel com 46,70 m² de área útil. O terreno poderia ser adquirido pelo mutuário em qualquer lugar da cidade, desde que o valor não ultrapassasse o estipulado. A PMU foi responsável pela inscrição das famílias, triagem, acompanhamento da obra e isenção dos impostos municipais.

Foram executadas apenas 423 unidades habitacionais pelo programa PRÓ-LAR.

Por fim, o programa PAR, Programa de Arrendamento Residencial, também em parceria com a CEF, para atender famílias com renda entre 03 e 06 salários mínimos. Neste programa, a PMU foi responsável pela inscrição e seleção das famílias e isenção dos

impostos municipais. A CEF contratava empresa particular para a execução do empreendimento, normalmente casas ou apartamentos de 02 quartos, e terceirizava a checagem e atualização da documentação dos mutuários.

Desta forma, em linhas gerais, observa-se que:

- os programas habitacionais para atendimento da população com renda entre 01 e 03 salários mínimos, que é a população beneficiada com conjuntos habitacionais semelhantes ao estudado neste trabalho, têm disponibilizado relativamente poucas unidades;
- ainda, que o crescimento demográfico é crescente e, conseqüentemente, a demanda por habitação popular também o é, como pode ser visto nos itens anteriores;
- os recursos financeiros disponíveis para o setor de habitação popular nem sempre estão disponíveis e/ou a população não tem como arcar com seus custos;
- os imóveis normalmente são pequenos e simples, mas custosos para os órgãos públicos.

Assim, fica clara a necessidade de conhecimento e aprimoramento dos programas habitacionais atualmente praticados, para que seja possível a otimização destes e para que haja um atendimento mais amplo e consistente.

Assim sendo, é necessário o acompanhamento e análise da execução dos conjuntos habitacionais, o que poderá levar ao aperfeiçoamento de métodos construtivos, de maneira a possibilitar a construção de maior número de unidades e otimizar os poucos recursos financeiros disponíveis para este tipo de empreendimento imobiliário.

O estudo sobre a geração de entulho em conjuntos residenciais populares poderá contribuir para este fim, considerando que o material transformado em entulho tem seu custo financeiro, que pode ser expressivo, e tem suas quantidades desconhecidas, podendo, no entanto, através de constatações visuais, ser considerado relevante.

Além disso, o resíduo gerado nestes conjuntos causa, além de desperdício de recursos financeiros, outros problemas à sociedade, como por exemplo, os ambientais.

Na Figura 2.11 pode-se exemplificar a situação acima constatada.

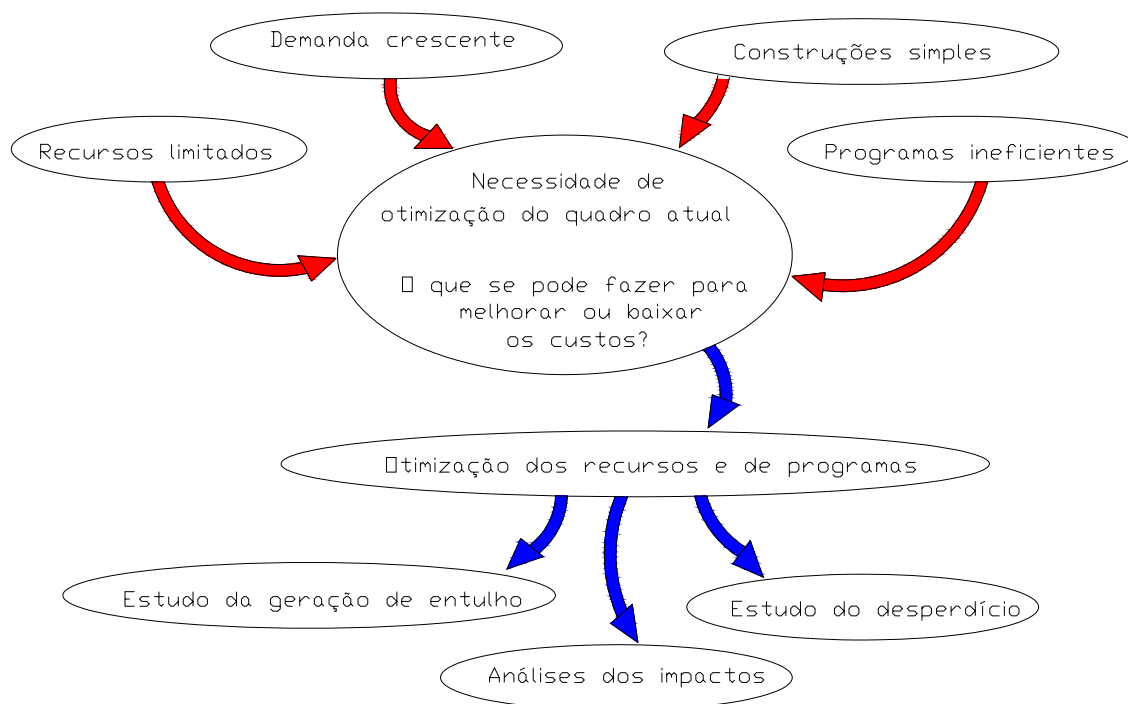


Figura 2.11 – Quadro situacional.

Fonte: da autora (2005)

Portanto, uma vez que a redução dos volumes de entulho gerados em obras habitacionais populares pode significar a redução dos custos destes conjuntos há que se estudá-los.

2.2 A GERAÇÃO E A GESTÃO DO RCD

2.2.1 No Mundo

A construção civil está presente na história da humanidade desde os tempos mais remotos. Por seu caráter artesanal, pelo material utilizado (de origem mineral, vindo de grandes

jazidas que davam a idéia de que as fontes eram inesgotáveis) e pelas técnicas construtivas empregadas, têm-se a geração do entulho da construção.

É fato que, desde a edificação das cidades do Império Romano tal ocorrência já despertava a atenção de construtores, uma vez que os primeiros registros que provam a reutilização de resíduos da construção datam desta época (LEVY, 2001).

Porém, é a partir de 1928 que começam a ser feitas pesquisas para avaliar o consumo de cimento, a quantidade de água, o efeito da granulometria dos agregados oriundos de alvenaria britada e de concreto (LEVY, 2001).

Mas a primeira aplicação significativa do entulho de construção civil reciclado deu-se após a Segunda Guerra Mundial, na Europa. Quando da reconstrução das cidades, havia pouca matéria prima virgem disponível e grande quantidade de escombros (WEDLER E HUMMEL, apud LEVY, 2001). Desta forma, pode se considerar que, a partir de 1946, devido à necessidade e urgência requeridas no pós guerra, teve início, efetivamente, o desenvolvimento da tecnologia de reciclagem do entulho.

Atualmente, os países mais desenvolvidos, como Estados Unidos, Holanda, Japão, Bélgica, França e Alemanha, já perceberam a necessidade de reduzir e reciclar as sobras de construção civil, normalmente por terem as suas reservas naturais escassas e/ou por terem consciência dos problemas ambientais decorrentes da deposição irregular deste material (COELHO, 1999).

Nestes países as pesquisas sobre a reutilização do RCD vêm crescendo e visam, além do reaproveitamento, a regulamentação da atividade geradora (DIAS, 2004). São conhecidas pesquisas para obtenção de agregados, para utilização do RCD em pavimentos rodoviários ou estruturas de concreto, entre outras.

Na Alemanha, Holanda e Dinamarca, já se desenvolvem negociações com construtores ingleses, visando a importação de restos de demolição para alimentar as usinas de reciclagem de entulho. A informação de que, somente na Holanda, são mais de 40 usinas, revela os altos índices de reciclagem de tais resíduos. Na Holanda há reciclagem de 70% do entulho produzido e na Alemanha 30% (COELHO, 1999).

De acordo com John (2003), embora o mercado internacional, especialmente o Europeu, esteja em franco desenvolvimento, mesmo em países da Europa, como a Holanda, os métodos de controle de qualidade dos agregados reciclados ainda são precários. Ainda hoje são adotados métodos de caracterização da composição através de catação manual das diferentes frações, em um trabalho tedioso, caro e demorado.

Em termos qualitativos, de composição, os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra. Esta mistura faz com que o RCD seja considerado misto. Contudo, se separado por componentes, embora as técnicas mais utilizadas para separação ainda sejam ineficientes, pode ser trabalhado com maior facilidade (JOHN, 2003).

Em termos quantitativos, esse material corresponde a algo em torno de 50% da quantidade, em peso, de resíduos sólidos urbanos coletada em cidades com mais de 500 mil habitantes de diferentes países, inclusive o Brasil (PINTO, 1999).

Na Europa, mesmo com os avanços na área da reciclagem, sabe-se que há um desperdício equivalente a 200 milhões de toneladas por ano entre concreto, pedras e recursos minerais diversos (ZORDAN, 1997).

A geração expressiva de entulho é preocupação mundial, não só por representar perdas financeiras. Considerando que a matéria prima virgem é extraída da natureza, e que constitui recurso natural não renovável, a sua utilização descontrolada representa perdas ambientais com grandes conseqüências para a sua extração, para a sua manufatura e, por último, para a sua deposição.

Os problemas podem ser identificados através da poluição visual, proliferação de vetores de doenças, poluição do solo, do ar, chuva ácida, efeito estufa, diminuição da camada de ozônio, mudanças de clima, poluição das águas, enchentes, desmatamento, desertificações, entre outros (DIAS, 2004).

É importante salientar que os problemas ambientais acima relatados também são decorrentes de outras causas, relacionadas a questões culturais, sociais, políticas e econômicas, e não ocorrem exclusivamente por conta do impacto da exploração da matéria prima para a construção civil, de sua utilização e do RCD.

No entanto, o RCD é responsável pela maior parte do volume de resíduos sólidos. Segundo Zordan (1997), a produção anual de RCD na Europa Ocidental chega a estar entre 0,7 a 01 tonelada por habitante, o que representa o dobro do resíduo sólido gerado naquela região.

Assim, se houver a possibilidade de redução da geração do RCD, de reutilização do material gerado ou da sua reciclagem, para que o volume de resíduos sólidos produzidos pelas comunidades seja menor, facilitando a sua destinação final ou o seu tratamento, grande será a contribuição ambiental.

A Agenda 21 para a construção sustentável trata de assuntos relacionados à fabricação de materiais, dando ênfase à sustentabilidade, como redução das quantidades de material e energia contidos nos produtos e baixa emissão dos produtos utilizados (AGENDA 21 FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION IN DEVELOPING COUNTRIES, 1999).

Ao considerar todos os fatos expostos, da geração do RCD aos problemas criados pela sua deposição, a construção civil tende, cada vez mais, a apresentar as seguintes características, segundo Ângulo (1999):

- Custos mais elevados em suas matérias-primas devido à escassez e à necessidade de conservação de energia, necessitando reduzir seus custos, minimizando o desperdício e, se possível, reciclando o desperdício.
- Necessidade de reduzir seus volumes de entulho, devido ao aumento de preços dos transportes para aterros ou centrais de moagem de entulho cada vez mais distantes. Talvez reciclando os seus volumes para evitar um custo excessivo de transporte.
- Necessidade de investir em proteção ao meio ambiente, como vem preconizando a Norma ISO 14.000 (Gerenciamento Ambiental). Tanto para a sobrevivência e “marketing” de sua empresa no ambiente da qualidade dos seus serviços, como por exigência do mercado consumidor em relação aos seus produtos. Scardoelli (1995) observa que a busca de certificação de qualidade é importante para o setor da construção civil e para a empresa porque gera benefícios na obtenção de novos contratos.

- Necessidade de adequação a um modelo de desenvolvimento sustentável, onde a empresa terá que satisfazer as necessidades do mercado sem comprometer as necessidades futuras.

Desta forma, há muito a se desenvolver para que os problemas causados pelo RCD sejam mitigados. No entanto, o principal passo para o desenvolvimento já foi dado, uma vez que a necessidade destes trabalhos já está reconhecida.

2.2.2 No Brasil

O Construbusiness é um dos setores mais importantes da atividade econômica do país. Chega a representar 14,5% do PIB brasileiro – Produto Interno Bruto. A cadeia produtiva é uma das mais completas e tem sido considerada a locomotiva do desenvolvimento. No entanto, há que se observar os impactos negativos deste setor (DIAS, 2004).

A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais. Além disso, é também a que mais gera resíduos (SOUZA, 2005).

No Brasil, a tecnologia construtiva normalmente aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações. Enquanto em países desenvolvidos a média de resíduos provenientes de novas edificações encontra-se abaixo de 100kg/m², no Brasil este índice gira em torno de 300kg/m² edificado (ANDRADE et al., 2001).

Desta forma, da mesma maneira que em outros países, o Brasil vem percebendo os reflexos da geração do RCD; reflexos ambientais, sociais, culturais e econômicos.

Segundo Pinto (1999), a massa de resíduos de construção gerada nas cidades é igual ou maior que a massa de resíduo domiciliar. De maneira geral, para as cidades brasileiras de médio e grande porte, a massa de RCD gerada varia entre 41% e 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos.

Neste mesmo trabalho, ficou constatado que as massas de RCD, para as cidades de Jundiaí, Santo André, São José dos Campos, Belo Horizonte, Ribeirão Preto, Campinas, Salvador e Vitória da Conquista, variam entre 230 kg/hab.ano para esta última até 760 kg/hab.ano

para a primeira. Nesta amostra a mediana foi 510 kg/hab.ano, valor coerente com as estimativas estrangeiras.

Já a estimativa da Prefeitura Municipal de São Paulo, a partir dos dados de Zordan (1997), é de, aproximadamente, 280 kg/hab.ano.

A metodologia desta estimativa, no entanto, é desconhecida e parte de um pressuposto que a prefeitura municipal gerencia 40% do RCD gerado. Observa-se grande variabilidade das estimativas apresentadas por diferentes fontes para um mesmo país. Uma das razões da grande variabilidade é a classificação do que é considerado resíduo de construção. Alguns autores incluem a remoção de solos, enquanto outros excluem este valor. Outras razões decorrem da importância relativa da atividade de construção, da tecnologia empregada, da idade dos edifícios, entre outros.

Sobre este aspecto, firmou-se a necessidade de uma metodologia padronizada para que fosse possível haver comparação de dados e maior aproveitamento destas pesquisas. Desta forma, a pesquisa financiada pela FINEP “Alternativas para a Redução de Desperdício de Materiais nos Canteiros de Obras” (1998), coordenada por Agopyan, dá início à busca pela metodologia padronizada. Nesta pesquisa foi desmistificada a idéia de que a cada 3 edifícios, 1 era “jogado fora”.

Quanto à deposição do RCD, sabe-se, que na maioria das cidades brasileiras, grande parcela é depositada clandestinamente. As soluções normalmente empregadas são aterros ou lixões. De acordo com a Prefeitura de São Paulo, são gerados mensalmente, no município, cerca de 90 mil m³ de entulho de construção. No entanto estima-se que cerca de 60% deste volume refere-se a despejos clandestinos em terrenos baldios, podendo o volume total de entulho chegar a 144 mil m³ mensais (COORDENAÇÃO TÉCNICA DA ABESC, 2004).

Pesquisas recentes indicam que, ainda que seja parcialmente clandestino, o “negócio” dos resíduos da construção gira anualmente, somente no município de São Paulo, cerca de 70 a 100 milhões de reais em atividades de transporte, áreas de aterros, além das despesas da prefeitura na remoção dos resíduos ilegalmente depositados, operação de central de transbordo e de um aterro de resíduos de construção (JOHN, 2003).

A origem do entulho pode ser explicada considerando-se que:

- Nas obras de construção, o RCD pode ter como origem problemas relacionados à sua concepção: a erros de projetos ou cálculos; à fase de execução: à má qualidade do material; ao despreparo da mão-de-obra; a condições de trabalho desfavoráveis e, inclusive, ao desconhecimento pelo meio técnico envolvido, de processos de controle e de reutilização (SOUZA, 2005).
- Nas obras de reforma, a principal causa está relacionada não ao desperdício, mas à não reutilização de materiais. A falta da cultura de reutilização e reciclagem e o desconhecimento da potencialidade do entulho fazem com que este seja descartado (JOHN, 2003).
- Nas obras de demolição, a geração do entulho não depende do processo utilizado. O RCD é o produto final deste serviço. Contudo, de acordo com Zordan (1997), a qualidade do serviço pode interferir na reutilização ou na reciclagem do material, pois o processo pode favorecer a segregação dos componentes ou não.

Em pesquisa pioneira no Brasil, Pinto (1984) levantou dados do desperdício de materiais em obras de construção civil. Em 1997, Levy e Helene (1997) também pesquisaram dados sobre o assunto. Mais tarde, em Agopyan et. al. (1998) e Souza et al. (1999), foram levantados dados sobre o mesmo tema em diversos estados brasileiros. Agopyan et al. (1998) apresentaram, por exemplo, valores médios de 76% para a areia, 95% para o cimento, 75% para a pedra, 97% para a cal, 9% para o concreto, 17% para blocos e tijolos, 10% para o aço e 18% para a argamassa, sendo que 50% destes montantes estavam incorporados à obra e os outros 50% saíram na forma de entulho. Na pesquisa coordenada pelo Professor Vahan Agopyan, da Escola Politécnica da USP, chegou-se à conclusão que o desperdício médio das empresas brasileiras fica entre 7% e 8%.

Entretanto, em determinadas cidades brasileiras, já existem empresas, tanto no setor público quanto no privado, que reciclam RCD. Segundo Pinto (CRISTINA, 2001), Belo Horizonte é pioneira no tratamento de resíduos da construção e seu respectivo aproveitamento.

O uso de entulho reciclado nesta cidade já é uma realidade desde 1995, na pavimentação de ruas. Na época, havia apenas uma planta de reciclagem descentralizada. Hoje, com as duas que estão em funcionamento, o material é reaproveitado não só em novas pavimentações, mas também em operações de tapa-buraco, nas calçadas e jardins públicos, na contenção de encostas e, em menor escala, na produção de blocos para construção (CRISTINA, 2001).

De acordo com John (1999), cidades como Ribeirão Preto, São Paulo, Campinas, São José do Rio Preto, Curitiba, Porto Alegre, Salvador, dentre outras, já possuem histórico de reciclagem de RCD.

No campo das pesquisas, várias instituições sobressaem. Muitas pesquisas estão em andamento nas universidades federais, prefeituras e empresas privadas, interessadas em desenvolvimento de novas tecnologias, ganhos ambientais e/ou financeiros.

Quanto às regulamentações para a gestão do RCD, na Tabela 2.5 podem ser vistas algumas delas e seus objetivos.

Tabela 2.5 – Regulamentações vigentes e seus objetivos

Regulamentações	Objetivos
Resolução nº 307 do CONAMA, de 05/07/2002	Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
NBR 15112	Definir procedimentos para o manejo na triagem dos resíduos das diversas classes, inclusive quanto à proteção ambiental e controles diversos.
NBR 15113	Definir procedimentos para o preparo da área e disposição dos resíduos classe A, proteção das águas e proteção ambiental, planos de controle e monitoramento.
NBR 15114	Estabelecer procedimentos para o isolamento da área e recebimento, triagem e procedimento dos resíduos classe A.
NBR 15115	Definir as características dos agregados e as condições para uso e controle na execução de reforço de subleito, sub-base, base e revestimento primário (cascalhamento).
NBR 15116	Definir as características dos agregados e as condições para uso e controle na execução de concreto, agregado reciclado, sem função estrutural, e seus artefatos.
NBR 14728	Estabelecer os requisitos mínimos de dimensões e volumes para a construção de caçambas estacionárias operadas por poliguindastes.

Fonte: Adaptada de Pinto (2004).

2.2.3 No Município de Uberlândia

No município de Uberlândia, segundo pesquisa desenvolvida no ano de 2000 (INFORMAÇÃO & TECNOLOGIA, 2000), encomendada pela Secretaria de Serviços Urbanos, cada habitante produz cerca de 760 gramas de lixo por dia, chegando a um montante de, aproximadamente, 360 toneladas/dia. Contudo, o que realmente preocupa a administração é a quantidade de RCD, que chega a ser de 2 quilos por habitante/dia.

Nesta pesquisa foram levantados dados sobre a geração de RCD na cidade, coletados em diversos órgãos da administração municipal e junto às empresas coletoras de resíduos, atuantes na cidade.

Para a avaliação da quantidade de RCD gerados na construção civil, considerou-se, além dos resíduos produzidos em novas edificações (informações prestadas pelas empresas construtoras), os causados por reformas (recolhidos por empresas de caçambas metálicas), bem como os removidos pela administração pública das centrais de entulho e áreas de deposição clandestina.

Para as novas edificações, de uso predominantemente residencial, estimou-se, por meio de informações das empresas construtoras, que a construção convencional gera entulho na ordem de 25%, em massa, do material utilizado para a obra, sendo a média da quantidade de resíduo produzido em torno de 358,76 t/ dia.

As reformas, por nem sempre envolverem aumento de área construída, são, na sua maioria, construções não formalizadas pelo poder público, e para estimar a quantidade de resíduos, buscou-se informações junto às empresas de coleta por caçambas metálicas, obtendo-se um valor médio de 359 t/dia de RCD.

Por fim, para o levantamento dos resíduos removidos pela administração pública, foram consultados os registros da Divisão de Limpeza Urbana, da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, referentes aos últimos anos, onde a quantidade de RCD ficou na média de 240,75 t/dia.

A somatória dos dados levantados indica uma média de 958,51 t/dia de RCD sendo geradas em Uberlândia.

Nesse número não estão incluídas projeções sobre a remoção de solo e outros resíduos gerados em escavações, obras viárias e de infra-estruturas.

A geração do entulho na cidade é proveniente das 254 empresas⁶ no setor de construção civil e de particulares que constroem ou reformam seus imóveis, por empreito ou autoconstrução. Estes últimos, os “formiguinhas”, são os que normalmente contratam carroceiros para a disposição do entulho, que depositam o RCD por eles recolhidos nas centrais de entulho ou, ainda, em locais clandestinos, às margens das estradas de acesso ao município ou em lotes vagos (INFORMAÇÃO & TECNOLOGIA, 2000).

Para a deposição do material proveniente dos construtores particulares, a cidade de Uberlândia conta com 18 centrais para a deposição de entulho, que recebem os resíduos dos pequenos geradores, os quais, na sua maioria, utilizam pequenos veículos e carroças. Estas centrais reduzem em até 40% o custo de remoção uma vez que, se elas não existissem, estes materiais seriam depositados clandestinamente em locais impróprios. No entanto, as centrais funcionam de forma descontrolada, sem acompanhamento de profissionais e sem fiscalização (INFORMAÇÃO & TECNOLOGIA, 2000).

Como pode ser visto na Figura 2.12 é possível encontrar tanto resíduos da construção civil, como lixo e dejetos de naturezas variadas. Há inclusive a presença de aves de rapina e roedores.



Figura 2.12 – Central de recolhimento de entulho no Bairro São Jorge.

Fonte: da autora (2004)

⁶ Informações obtidas por meio da Sra. Beatriz Leal de Oliveira, Gerente Executiva do SINDUSCON-TAP, em janeiro/2004 (verbal).

Para os resíduos sólidos de maneira geral, com a finalidade de que fossem evitados problemas ambientais, como a degradação de recursos naturais, a administração pública inaugurou, em 1995, um dos primeiros aterros sanitários do estado, quando apenas 11 cidades mineiras contavam com sistemas semelhantes (MOREIRA, 2004).

Contudo, trata-se de um investimento caro, devido à tecnologia de captação do chorume, líquido liberado pelo lixo, e por proporcionar um controle mais adequado aos dejetos sólidos, conforme informações da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos.

Atualmente, o RCD gerado em Uberlândia, que é recolhido das pequenas centrais, pode ter duas destinações, a saber⁷:

- quando fica constatado que o material é, em sua maioria, “limpo”, ou seja, material inerte, sem matéria orgânica, este é encaminhado ao aterro sanitário, onde é triado, para ser utilizado como base para urbanização de Áreas Verdes;
- quando não se tem controle do conteúdo específico do RCD, este é encaminhado, por exemplo, para a Fazenda Santa Terezinha, a 30 quilômetros de Uberlândia, para ser utilizado em contenção de voçoroca.

O material proveniente das empresas de caçambas metálicas vai diretamente para as contenções de voçorocas, por conta das próprias empresas. Nestes locais não há triagem de material.

Nos locais destinados para a deposição há fiscalização, em período integral no caso do aterro e em horário comercial no caso das fazendas, e as deposições somente ocorrem com o consentimento das autoridades municipais⁸.

⁷ Informações obtidas por meio da Sra. Edina Franco Gouveia, Assessora Técnica da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – Prefeitura Municipal de Uberlândia, em julho/2004 (verbal).

⁸ Idem ⁷.

Contudo, analisando os números apresentados de geração de RCD, por representar grande volume, estes materiais devem ser tratados de forma diferenciada, não devendo, simplesmente, serem enviados para estas áreas ou, menos ainda, depositados em áreas para bota-fora, lixões ou outros fins que não visem o reaproveitamento, se considerado que as outras formas de gestão poderão ser mais econômicas e mais eficientes.

Opções de redução de consumo de materiais, reutilização e reciclagem, além de causarem menor passivo para os cofres públicos e menores danos ambientais, significam economia para o próprio gerador do RCD.

Abaixo, a Figura 2.13 mostra área verde no Bairro São Jorge, onde os carroceiros freqüentemente depositam as “cargas” das carroças. Nota-se a placa proibitiva e, mesmo assim, grande quantidade de entulho depositada. O maquinário da PMU também pôde ser visto na ocasião. A PMU acaba por arcar com os custos da retirada deste material.



Figura 2.13 – Montes de entulho clandestinos.

Fonte: da autora (2004)

A Figura 2.14, publicada no Jornal Correio em 13 de janeiro de 2005, como “Imagem da Semana”, mostra entulho jogado em terreno baldio; proliferação de vetores e poluição.



Figura 2.14 – “Imagem da Semana”.

Fonte: Jornal Correio (2005)

As empresas da construção civil que atuam neste município, atualmente, se preocupam com a utilização racional dos materiais e a reutilização, uma vez que essas preocupações levam a medidas que reduzem os custos e as tornam competitivas. O mercado imobiliário, como reflexo da situação econômica pela qual o país passa, teve suas margens de lucro reduzidas, induzindo as empresas a buscarem soluções desta natureza.

Além disso, as empresas aqui atuantes já buscam certificados de qualidade, como ISO 14.000, ISO 9.000 ou PBQP-H. Infelizmente, não só em Uberlândia mas em todo o país, muitas delas o fazem apenas devido às exigências de financiadoras, e não pelos benefícios diretos que os programas agregam, uma vez que a implantação destes gera custos. Contudo, o fato é que estes programas implementam medidas de controle que acabam por minimizarem a quantidade de RCD gerado.

Entretanto, para os resíduos gerados pelas empresas da construção civil, visto que, por mais que se controlem índices ou se reutilizem o material este resíduo existe de fato, não há controle sobre a sua deposição. Segundo informações do SINDUSCON-TAP, normalmente são contratadas empresas de caçambas para a retirada do material dos canteiros de obra, que o destinam conforme a orientação do Município, neste caso, para a Fazenda Santa Terezinha.

Das empresas atuantes na cidade, apenas 03 possuem equipamentos para a moagem do entulho. Mesmo assim, não se sabe ao certo o quanto de material é reciclado.

Quanto às demais, não se pode afirmar que o RCD não seja reciclado, mas também não existem registros deste procedimento.

Sabe-se que o município utilizou, como experiência, pneus triturados para execução de asfalto, e entulho de construção civil triturado, para a base de um trecho de pavimento urbano, obtendo resultados positivos (Secretaria Municipal de Obras⁹). No entanto, para o “cascalhamento” de vias de pequeno tráfego, só em março de 2005 foram feitos os primeiros trabalhos com RCD triturado, no próprio Residencial Campo Alegre, já como um dos primeiros resultados deste trabalho (Figura 2.15 e Figura 2.16).



Figura 2.15 – Material esparramado nas vias do Residencial Campo Alegre.



Figura 2.16 – Trabalho em conclusão.

Fonte: da autora (2004)

Percebe-se que há, ainda, o despreparo cultural da população, no sentido de se promover a reutilização e a reciclagem dos resíduos domésticos.

A Figura 2.17 e a Figura 2.18 mostram caçambas de entulho de obra na área urbana, onde, além do RCD, foram depositados sacos de lixo doméstico. Nestas caçambas, muitas vezes, são encontrados animais mortos ou podas de árvores, simplesmente depositados por transeuntes.

⁹ Informações obtidas por meio do Sr. José Franklin Moreira, Assessor Técnico da Secretaria Municipal de Obras – Prefeitura de Uberlândia, em julho/2004 (verbal).



Figura 2.17 – Caçamba de entulho com sacos de cimento e lixo misturado.



Figura 2.18 – Sacos de lixo dentro da caçamba.

Fonte: da autora (2004)

Como enfatiza Grigolli (2000) “entulho não é lixo”. No entanto, no próprio setor da construção civil, a mão-de-obra trata o RCD como lixo e, por despreparo técnico, não reutiliza o material no canteiro de obras.

Assim, percebe-se que o RCD, para Uberlândia, representa os mesmos problemas econômicos, ambientais e sociais que para outras localidades, ou seja, grandes volumes de material, que oneram construtoras e órgãos financiadores da construção civil, significam consumo de matéria prima não-renovável e energia e geram também custos para remoção. Além disso, ocupam áreas significativas em locais de deposição final.

Por outro lado, como pôde também ser constatado pelas experiências relatadas, a geração de RCD pode ser diminuída e o resíduo pode ser reutilizado ou reciclado.

Há, portanto, que se pesquisar e desenvolver técnicas adequadas de aplicação dos resíduos, considerando as características locais de materiais e mão-de-obra, divulgá-las, para que haja aceitação no mercado, e implementá-las com a máxima urgência, uma vez que as consequências ambientais são irreversíveis.

Especificamente o estudo dos resíduos da construção de conjuntos habitacionais pode levar à redução de custos, de consumo de material e de impactos ambientais por estes causados, e pode levar à otimização dos processos executivos e maior atendimento à população carente.

Para isso, faz-se necessário também o conhecimento e o esclarecimento de conceitos relacionados ao tema proposto, com a intenção de desmistificar idéias equivocadas e apropriar significados corretos a termos que são comumente confundidos e que levam a interpretações duvidosas sobre o assunto, como, por exemplo, de que entulho é lixo e o seu reaproveitamento é sinônimo de serviço de má qualidade.

2.3 DEFINIÇÕES NECESSÁRIAS

Apresentam-se aqui definições de alguns termos técnicos amplamente utilizados neste campo de trabalho.

São discutidos termos como: perdas, desperdício, lixo, entulho, resíduo, habitação de interesse social, autoconstrução, dentre outros, que podem gerar interpretações diferentes, e que serão de grande importância neste estudo.

2.3.1 Perdas e Desperdício

Perda e desperdício de materiais de construção em canteiros de obras são definidos por vários autores e são facilmente confundidos, podendo gerar dúvidas quanto à interpretação, por terem significados similares, conforme pode ser verificado no Dicionário Aurélio (FERREIRA, 1999): ambas com a idéia de privação ou prejuízo.

Melinghender (1976) definiu perda como sendo “todo o diferencial que separa a obra realizada da obra perfeita”.

Paliari (1999) cita vários autores com suas definições para “perdas” e nota-se que muitos deles chegam ao conceito através de comparações entre consumos reais e situações perfeitas, ideais, consumos de referência ou consumos preestabelecidos.

Outros, já adotam conceitos de perdas ligados ao valor agregado ao produto final devido a determinada atividade ou material e, ainda, ligados ao menor custo e à satisfação do cliente.

Souza (2005) definiu perda como sendo a quantidade de material utilizada a mais que a quantidade necessária.

Desta forma, analisando-se as definições para perdas encontradas, percebe-se que tal conceito está diretamente relacionado a um referencial preestabelecido e à finalidade da informação que se deseja obter. Assim, é conveniente que tal referência seja estabelecida de acordo com o contexto específico para o qual se deseja determinar a situação perfeita, para que esta sirva adequadamente como referência.

Em se tratando de perdas apenas no âmbito de materiais, sem se relacionar a equipamentos e a mão-de-obra, o consumo de referência pode ser, por exemplo, o consumo médio ou mínimo do setor, valores de consumos adotados para orçamentos ou estabelecidos por normas técnicas, dentre outros (SOUZA, 2005).

Segundo Andrade (1999), de uma forma mais ampla, as perdas podem ser classificadas quanto:

- ao tipo de recurso consumido: físicos, que podem ser materiais, equipamentos ou mão-de-obra; ou financeiros, pelas próprias perdas físicas ou por perdas provenientes do mercado financeiro;
- a unidade para mensuração: que pode ser relativa a valores financeiros, de quantidades de materiais em massa ou volumes;
- a fase do empreendimento em que ocorrem: na fase de projetos e especificações, na etapa de execução e na utilização, ou manutenção.
- ao seu momento de incidência: nas etapas anteriores ao processo produtivo, ou seja, no recebimento e armazenamento dos materiais, no processamento intermediário ou final;
- à sua natureza: entulho gerado, incorporação, que pode ser chamada de superprodução, ou relacionadas a fatores externos, como roubo ou vandalismo;

- à sua forma de manifestação: como elas são caracterizadas, ou seja, como superprodução, recebimento despadronizado, defeitos nos materiais recebidos, sobras diversas, entre outros;
- à sua causa: ou seja, os motivos pelos quais estas aconteceram, que podem ser diversos, como problemas com recebimento, com utilização de matérias, com especificações, dentre outros;
- à sua origem: estas perdas podem estar relacionadas a suprimentos, fabricação de materiais, planejamento, projeto, recursos humanos, dentre outros, independentemente da etapa onde a perda foi verificada na obra;
- ao seu controle: evitáveis, considerando o custo para que estas sejam evitadas, ou inevitáveis, quando o custo não compensa.

Com relação à diferenciação entre perdas e desperdício, observa-se a diferença entre os conceitos, quando se faz a análise quanto ao controle. Enquanto as parcelas de perdas podem ocorrer de forma evitável e não evitável, as parcelas do desperdício ocorrem apenas de forma evitável (SOIBELMAN, 1993).

2.3.1.1 Conceito de perdas adotado neste trabalho

Neste caso, define-se perda de materiais como sendo a diferença entre um consumo efetivamente realizado (consumo real) e um consumo de referência preestabelecido, para um período delimitado por duas datas (início e fim de coleta de dados).

O consumo de referência será calculado exclusivamente para os materiais presentes nos montes de entulho, considerando os projetos arquitetônicos para os cálculos de áreas e volumes e os memoriais descritivos para cálculos de consumos unitários e demais especificações. Desta forma, o que for consumido além destas quantidades, será considerado perda.

Serão abordadas as perdas físicas de materiais e as financeiras em função destas; as ocorridas durante a etapa de execução, embora sejam mencionadas as perdas causadas pelas etapas de projetos e especificações; os seus possíveis momentos de incidência; o

entulho gerado e a parcela de materiais incorporada+extraviada, indistintamente; evitáveis e inevitáveis.

As perdas e desperdícios não puderam ser trabalhados isoladamente. Os serviços de cada casa popular ocorriam em datas nem sempre coincidentes, a mão-de-obra utilizada foi em regime de autoconstrução e é pequena a equipe técnica de supervisão, que não pode estar atenta a este controle, razões pelas quais não foram feitas anotações sobre dados específicos.

2.3.2 Lixo × Entulho

De acordo com o Dicionário Aurélio (FERREIRA, 1999), embora as definições encontradas sejam similares e, inclusive o verbete “entulho” esteja citado como sinônimo de “lixo”, nota-se, pelas definições, que o entulho é a parte “grande” do lixo, cuja idéia está relacionada ao volume e a materiais volumosos. Desta forma, fica sugerido, implicitamente, que o entulho é um tipo particular de lixo.

Já a NBR 10.004 (ABNT, 1987), define o lixo como os “restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional”.

Para Levy e Helene (1997), o entulho é definido como sobras ou rejeitos constituídos por todo o material mineral oriundo do desperdício inerente ao processo construtivo adotado na obra nova ou de reforma ou demolições.

Na Resolução n.º 307 do CONAMA, de julho de 2002, o entulho da Construção Civil é definido, por “resíduo da construção civil”, a saber:

“Art. 2º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições: I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha; (...)”. (BRASIL, 2002).

Outrossim, os termos lixo e entulho também são tratados pelas normas técnicas como sendo materiais diferentes, uma vez que existem normas para cada um separadamente.

Portanto, embora lixo e entulho possam ser sinônimos, o entulho a que se refere o presente trabalho é referente a materiais da construção civil, de constituição inorgânica, e que se resume basicamente a restos de cerâmicas, argamassas, britas, areias, devido a características inerentes ao canteiro de obras analisado.

2.3.3 Habitação de Interesse Social

Na literatura consultada, a habitação de interesse social vem sendo discutida sob vários enfoques, dependentes de diversos fatores, tais como renda da população beneficiada, custo do empreendimento e, até mesmo, do agente promotor.

Freitas (2001) entende habitação de interesse social como intervenção habitacional voltada para a população de baixa renda, seja a intervenção de pequeno ou grande porte, somente o parcelamento de terrenos, ou terrenos construídos, ou construções, fomentadas pelo setor público ou pelo setor privado.

O Projeto de Lei Complementar n.º 477/2003 (BRASIL, 2003), definiu habitação de interesse social como habitação nova ou usada, urbana ou rural, incluindo seu terreno, para a população de baixa renda, com valor inferior a trinta e seis mil reais (R\$ 36.000,00) e com a aprovação do órgão municipal responsável.

Para a CEF, programa habitacional de interesse social é aquele que, em consonância com as diretrizes estratégicas em vigor, prioriza o atendimento à população de baixa renda, a redução do déficit habitacional e das desigualdades sociais e regionais e, ainda, a geração de novos empregos. A CEF distribui orçamentos e metas relativas aos diversos programas implementados com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e do programa PSH.

Neste trabalho, considerando que o Residencial Campo Alegre foi financiado pela CEF, através do Programa PSH, a definição de habitação de interesse social fica vinculada à última definição citada.

Com relação à definição de “população de baixa renda”, neste caso, portanto, será toda família cuja renda seja inferior a três salários mínimos. Este valor, conforme normativas da CEF para a implementação do PSH, configura renda insuficiente para suprir as necessidades básicas da habitação.

Normalmente, conforme será mostrado no Item 3.2.4, para a implementação destes programas, a Prefeitura Municipal de Uberlândia prioriza famílias com menores salários e maior quantidade de crianças, ou famílias em que algum dos membros seja portador de doença grave.

2.3.4 Autoconstrução

A autoconstrução, de acordo com o Dicionário Aurélio (FERREIRA, 1999), significa um processo de produção de moradias de baixo custo pela população de baixa renda, mediante seu próprio trabalho.

Contudo, faz-se necessário esclarecer que, no caso estudado, a mão-de-obra, de responsabilidade da população, nem sempre era especializada ou contínua.

Por questões econômicas e inerentes às características particulares das famílias envolvidas, normalmente a mão-de-obra em “autoconstrução” era, a princípio, mão-de-obra voluntária, de amigos ou parentes, em segundo momento era mão-de-obra contratada, cuja habilidade técnica é posta em dúvida, visto que a população não tem a renda disponível para a contratação a preço justo, e em último momento, findado o pequeno recurso para a contratação, esta era dos próprios beneficiários do programa habitacional.

Desta forma, tomando como referência o cronograma físico da obra, os serviços de fundações e contrapiso eram executados voluntariamente por profissionais, a alvenaria, reboco e chapisco eram executados por “profissionais” contratados, e a parte de cobertura e acabamentos era executada por proprietários ou voluntários.

O APÊNDICE A mostra tabela com o tipo de mão-de-obra utilizada pelas famílias para as construções.

Assim, entende-se que o sistema de autoconstrução em questão, utilizado para a execução das unidades habitacionais, é peculiar às características do Residencial Campo Alegre, como poderá ser visto nos próximos capítulos.

Em linhas gerais, tem-se que:

- as perdas são as quantidades utilizadas além do necessário e, neste trabalho, serão tratadas independentemente da possibilidade de serem evitadas ou não, considerando especificações e projetos como valores de referência.
- o entulho pode ser reaproveitado, bem como o lixo doméstico, porém para outras finalidades. No entanto, são materiais diferentes.
- Habitação de Interesse Social, é a tipologia tratada no presente trabalho;
- a autoconstrução é o processo em análise, observando-se as peculiaridades quanto à continuidade e especialização desta.

Deste modo, após serem correlacionados assuntos tais como demanda por habitação popular, geração e gestão de RCD, e feitas as definições de alguns dos termos técnicos mais utilizados, torna-se necessário o completo entendimento do objeto de estudo, Residencial Campo Alegre, para que o entulho gerado possa ser estudado e corretamente analisado, possibilitando conclusões que levem ao reaproveitamento e à redução de recursos que se pretende.

CAPÍTULO 3

RESIDENCIAL CAMPO ALEGRE

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Apresenta-se neste capítulo a descrição dos processos relacionados ao Residencial Campo Alegre, bem como as peculiaridades relacionadas aos seguintes itens:

- ao conjunto habitacional;
- à gestora das obras;
- às ações de apoio;
- aos procedimentos de seleção dos beneficiários;
- às reuniões com as famílias contempladas;
- às especificações técnicas, os quantitativos e requisições de materiais;
- aos processos licitatórios para a compra de materiais;
- aos projetos e memorial descritivo;
- aos processos construtivos;
- à mão-de-obra direta, indireta e voluntária;
- às ferramentas;
- ao canteiro de obras e aos procedimentos adotados para a execução das casas.

Para este trabalho, cujo tema é a avaliação da geração de entulho em conjunto habitacional popular, é importante o conhecimento de todas as etapas da obra, para que seja investigada a origem do entulho gerado, como enfatiza Paliari (1999) para trabalhos que tratam de consumos e perdas de materiais.

3.2 CARACTERÍSTICAS DO RESIDENCIAL CAMPO ALEGRE

3.2.1 Do Conjunto Habitacional

O conjunto Residencial Campo Alegre – Módulo II, está localizado no Município de Uberlândia, no Bairro São Jorge, Rua Planalto da Borborema, esquina com Av. Cordilheira dos Andes e é obra da Prefeitura Municipal, em parceria com a Caixa Econômica Federal, utilizando-se do sistema de mão-de-obra em autoconstrução. Trata-se da Quadra 6, Lotes de 21 a 39, e da Quadra 7, Lotes de 1 a 16 e de 25 a 39.

O referido conjunto residencial é composto, hoje, por 227 lotes vagos para construções residenciais, 01 lote vago a ser desdobrado para comércio, áreas verdes e áreas institucionais não urbanizadas, além de 334 unidades habitacionais, medindo 44,52m² cada. Destas, 201 compõem o Módulo I, do Programa “PSH”, 50 compõem o Módulo II, estudado nesta dissertação, 27 compõem o Módulo III e 56, em construção, são relativas a outro programa.

As casas são todas iguais, com 02 quartos, sala conjugada com cozinha, banheiro, tanque externo, sem muros. A área mínima do lote é de 250m², conforme Lei de Uso e Ocupação do Solo (UBERLÂNDIA, 2000). A planta baixa pode ser vista no ANEXO C.

3.2.2 Da Gestora das Obras

A Prefeitura de Uberlândia, como gestora de programas habitacionais populares no município, chegou a construir, nos últimos 4 anos, 25.542 m², o que pode ser considerado metragem significativa. Destaca-se que a área total construída para as 50 unidades em estudo é de 2.226m².

Com o Programa de Subsídio Habitacional de Interesse Social – PSH, através do qual as unidades habitacionais objetos deste estudo foram construídas, a PMU arcou com o valor relativo aos lotes, infra-estrutura e, aproximadamente, 50% do material, além de todo o apoio técnico para a mão-de-obra, enquanto que a Caixa Econômica Federal (CEF) arcou com o valor relativo ao restante do material.

3.2.3 Ações de Apoio

Neste trabalho, entende-se como ações de apoio toda e qualquer ação que tenha como objetivo facilitar os trabalhos de engenharia no canteiro de obras e possa interferir de forma direta ou indireta na geração de entulho.

No caso apresentado, os projetos de melhoria desenvolvidos pela Prefeitura para auxílio nas obras, foram os trabalhos sociais com as famílias participantes do empreendimento, com a finalidade de motivá-las para a construção e ocupação dos imóveis, promover a inclusão social, e despertar a auto-estima de cada pessoa envolvida.

Por exigência da CEF, foi feito o acompanhamento social das famílias beneficiadas, pela equipe técnica-social da Prefeitura, que monitorou a pré-ocupação da área, o desenvolvimento das obras e a pós-ocupação.

Mais especificamente, este trabalho foi feito no sentido de inserir as famílias no bairro e no ambiente de construção e moradia para garantir a adaptação destas pessoas, diretamente ligadas ao programa, ao novo contexto de habitação e de entorno.

Para tanto, foram trabalhadas questões relativas à higiene pessoal, horta comunitária, sendo que, além das palestras ministradas, foram distribuídos materiais explicativos e houve o sorteio de kits de jardinagem e kits de higiene pessoal.

Para os trabalhos de conscientização sobre tratamento de lixo, zoonoses, controle da proliferação de vetores, consumo de energia e água, dentre outros, foi desenvolvido um programa especial, denominado “Vida Nova”, que contava com as parcerias da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, de Saúde, da CEMIG e do DMAE, sendo que foram levadas ao Residencial Campo Alegre equipes de profissionais para informar e esclarecer dúvidas da população, além de materiais diversos.

Na Figura 3.1 e na Figura 3.2 são mostrados alguns dos encontros proporcionados pela PMU para o desenvolvimento, junto às famílias, de trabalhos informativos e de conscientização sobre as questões citadas.



Figura 3.1 – Dia de recolhimento de lixo no entorno das residências.



Figura 3.2 – Dia de palestras relacionadas ao “Vida Nova”.

Fonte: da autora (2004).

Desta forma, constata-se que a geração das perdas pode ter sido indiretamente influenciada por tais trabalhos e pelos conceitos previamente desenvolvidos sobre redução de desperdício e reaproveitamento de recursos no âmbito geral.

3.2.4 Da Seleção das Famílias

A PMU, quando do início de 2001, abriu inscrições para programas habitacionais de interesse social à população de baixa renda, quando foram solicitados documentos e preenchidos cadastros de todas as famílias interessadas, que atendessem às exigências dos programas.

Desta forma, a PMU mantinha uma lista de inscrições e, tão logo a Secretaria de Habitação disponibilizava verbas para a construção de novas unidades, uma comissão de assistentes sociais fazia a atualização dos cadastros e as famílias consideradas prioridades eram convocadas para a primeira reunião, que tratava de assuntos relativos a procedimentos de contrato e construção.

Este registro continha, além de informações pessoais, informações sobre o tipo de habitação onde a família residia, se era casa, sobrado, casa de fundo, casa de colônia ou outro tipo, qual a quantidade de cômodos, se estava acabada ou não, se era alugada ou cedida, além de outras informações que foram consideradas importantes.

Estes dados possibilitaram o correlacionamento de condições extremamente precárias de habitação a atrasos nas obras, irregularidades construtivas e outras ocorrências, como será discutido no Item 5.1.

Assim, quando as verbas para o Módulo II do Residencial Campo Alegre foram liberadas, as famílias foram contatadas e convidadas à primeira reunião.

É importante destacar que a maior parte das famílias foi contemplada muito tempo depois da data do cadastramento. Assim, o fato de muitas delas já não mais estarem esperando serem atendidas pelo programa, causou transtorno para a mobilização da mão-de-obra para a autoconstrução.

Foram priorizadas famílias com mais de 04 filhos, principalmente com crianças ou deficientes físicos ou mentais, que moravam em casas alugadas ou que sofriam maus tratos em habitações cedidas. O ANEXO D mostra a relação das famílias, com as informações por elas prestadas no cadastramento.

3.2.5 Das Reuniões com as Famílias

Na primeira reunião com as famílias, funcionários da Secretaria de Habitação explicaram questões sobre o programa habitacional em questão: financiadores, tipo de contrato que seria por eles assinado, prazos, valores, local onde o imóvel seria construído e sobre a responsabilidade das famílias em arcar com a mão-de-obra em autoconstrução. Após explicações, foi verificado o interesse e o comprometimento com o programa por parte de cada família. Ainda, foram apresentadas as equipes responsáveis pelas partes jurídica, social e técnica de engenharia, atuantes na PMU e no canteiro de obras.

Na ocasião, foi ressaltada a questão da autoconstrução e questionado se haveria algum problema, por parte delas, em providenciar a mão-de-obra. Como estava claro que não haveria forma de a PMU ajudar neste quesito, todas as famílias, receando perderem o benefício, atestaram ser possível arcar com tal responsabilidade. No entanto, posteriormente, como pôde ser verificado pela equipe social, muitas delas não poderiam ter assumido o compromisso.

Não havia regras que determinassem sobre a dedicação mínima da mão-de-obra envolvida na autoconstrução, nem verbal e nem contratual. No entanto, foi ressaltada a necessidade de se manter os serviços rigorosamente em dia, conforme cronograma físico da etapa.

Com relação ao local de construção, Residencial Campo Alegre, por ser um loteamento relativamente novo e, portanto, desconhecido no município, a Secretaria de Habitação providenciou, de antemão, croquis da área, onde constavam a linha do ônibus que passava pelo local e os nomes das avenidas principais que levavam ao Residencial (ANEXO E). Assim, foi estabelecido que, para a próxima reunião, todos já tivessem visitado o local e verificado se havia realmente o interesse.

Na segunda reunião, marcada para quinze dias depois da primeira, e que foi realizada com um mês de antecedência ao início das obras, foram abordados temas mais específicos à construção. As 50 famílias acompanharam o sorteio dos lotes, na própria reunião, de forma que não houve interferência na escolha dos que ocupariam os lotes da esquina, que eram um pouco maiores em área.

Foram informadas sobre a data de 27 de junho de 2004 como sendo a data do início das obras para as famílias que fossem construir na Quadra 06, e o dia 03 de julho de 2004, para as que fossem construir na Quadra 07. É importante ressaltar que, na reunião anterior foi pedido às famílias que levassem nesta reunião pelo menos uma das pessoas que fossem participar da mão-de-obra para a construção.

Em segundo momento, nesta mesma reunião, foram distribuídas cópias do memorial descritivo (ANEXO F), uma para cada família, e foram explicados os pontos mais importantes.

Com relação ao canteiro de obras, foi pedido que a família, tão logo iniciasse a obra, apresentasse ao almoxarife a pessoa encarregada de fazer as retiradas dos materiais para cada lote. Desta forma, aquela pessoa apresentada ficaria responsável em assinar as fichas junto ao almoxarifado (ver Item 3.2.12.4).

Na última parte da reunião foi distribuído o Regimento Interno do canteiro de obras, que se constitui em manual de direitos e deveres da população envolvida, para garantir o bom desenvolvimento dos serviços (ANEXO G).

Ainda, por exigência da CEF, reuniões mensais foram realizadas com este grupo de famílias para que as assistentes sociais pudessem intermediar questões inerentes a problemas diversos, como relações interpessoais entre futuros vizinhos, e para que a equipe técnica construtiva pudesse avaliar, junto com as famílias, o desenvolvimento e a qualidade das construções.

Para o acompanhamento constante, dentro do trabalho social, foi criada a CAO – Comissão de Acompanhamento das Obras, equipe formada por futuros moradores, funcionários do canteiro de obras e assistentes sociais. A função da CAO era auxiliar no controle do programa para que as metas estipuladas fossem cumpridas.

3.2.6 Das Especificações Técnicas, Quantitativos, Especificações de Materiais e Requisições

As especificações técnicas, os quantitativos, as especificações de materiais e as requisições foram elaborados pela Secretaria de Habitação, considerando as necessidades do canteiro de obras, orçamentos disponíveis e as técnicas construtivas utilizadas, observando para que não fosse utilizada nenhuma técnica que encarecesse o projeto final.

3.2.6.1 Especificações técnicas

As determinações sobre as técnicas a serem utilizadas no empreendimento ficaram a critério da equipe de engenharia do centro administrativo.

Na especificação das técnicas, houve dúvidas apenas com relação à escolha da estrutura metálica para a cobertura das residências, pois no período da licitação, o material utilizado estava em falta no mercado nacional e, conseqüentemente, o seu valor estava em alta, conforme pôde ser verificado em cotação prévia.

No entanto, verificou-se que, mesmo o preço da estrutura de madeira sendo inferior ao da estrutura metálica, a praticidade e o prazo de execução da segunda seriam melhores. Ainda, duas empresas fornecedoras do material em outras etapas, afirmaram terem o material em estoque e se comprometeram a manter o mesmo preço feito para o Módulo I, considerando tal estoque. Desta forma, possibilitando os procedimentos para a licitação, optou-se pela estrutura metálica.

A equipe optou pelo sistema de alvenaria convencional, com blocos cerâmicos 10x20x25 cm, por este ser o processo mais difundido na região e, em se tratando de mão-de-obra em autoconstrução, o conhecimento prévio do sistema por parte da população facilitaria a coordenação dos trabalhos.

3.2.6.2 Quantitativos

Havia nos arquivos da PMU a quantificação do material necessário para a execução de uma unidade habitacional, feita na data da implantação do programa, em outro loteamento, em meados de 2001, considerando a quantidade teórica necessária e uma porcentagem de perdas estabelecida por critérios desconhecidos.

Para a etapa em questão, os materiais foram quantificados pela equipe técnica do centro administrativo, considerando simplesmente os quantitativos já existentes, cujos acréscimos para perdas eram valores desconhecidos, mas adaptados em função de observações das etapas anteriores. Assim, no caso de ter faltado determinado material na etapa anterior, o valor médio do déficit de material por casa era acrescentado à quantidade unitária a ser comprada para a próxima etapa. Em caso de sobra de material, da mesma forma, a média do excesso por unidade era descontada da quantidade unitária a ser adquirida.

Deste modo, a quantidade requisitada para aquisição de cada material foi feita em função da quantidade que estava no estoque e do que havia sido consumido para a execução dos serviços nas etapas anteriores.

Observa-se, então, que não havia controle do consumo dos materiais que pudessem indicar perdas e subsidiar tomadas de decisões visando a economia dos recursos materiais e financeiros.

O ANEXO K mostra o resumo do levantamento feito para a compra de materiais, determinando a quantidade de cada material por casa e, ainda, considerando o estoque.

3.2.6.3 Especificações dos materiais e requisições

Os materiais a serem adquiridos foram especificados pela equipe de engenharia do centro administrativo, com texto simples, sem mencionar Normas Brasileiras ou exigências mínimas.

Foi constatado que o sistema computacional utilizado pela PMU para a requisição dos materiais, não facilita a especificação dos produtos. Tal sistema apresenta lista de produtos previamente definida, cada produto com seu código, oferecendo ao usuário a opção da escolha de código, sem que este possa alterar a descrição do produto. Caso o produto existente na lista não esteja conforme as devidas especificações, há possibilidade de correção ou complementação no campo de observações. Contudo, este recurso muitas vezes não é suficiente pelo fato do espaço aceitar poucos caracteres. Se o produto desejado não existe na lista de compras, é necessário que seja solicitado novo código ao administrador do programa para a inclusão da descrição do produto, o que torna o processo lento e burocrático.

Vale ressaltar que, de acordo com a lei que regulamenta licitações na modalidade pregão (BRASIL, 1993), não é permitido especificar marcas ou fornecedores. Assim, a necessidade da especificação adequada dos materiais é indispensável para que se evite a concorrência desleal entre aqueles produtos que atendem aos serviços satisfatoriamente e aqueles que não.

O ANEXO H apresenta, como exemplo, uma das requisições de compra, com os códigos, após a licitação, já com as marcas dos produtos adquiridos e especificações solicitadas.

A título de exemplificação, relata-se que, de toda a lista requisitada, 03 itens causaram dúvidas aos fornecedores, por falhas de especificação e, como houve divergência, a licitação destes itens foi cancelada, necessitando de nova licitação.

Estes materiais, com as respectivas dúvidas foram :

- Tinta Látex PVA: não era mencionado no texto do edital se o material era para ambiente interno ou externo, o que faz alterar o preço da tinta.

- Tanque em mármore sintético: não foi especificado “tanque com batedor”. Como as peças utilizadas na primeira etapa eram com o batedor, embora para a segunda não tenha sido especificado, os fornecedores participantes da licitação, os mesmos da primeira etapa, trouxeram o preço da peça composta e somente um trouxe o preço da peça simples. Assim, como no texto do edital nada era mencionado, este item foi cancelado.
- Centro de distribuição para 6 disjuntores: nada mais estava especificado, se era para disjuntores bipolares ou não.

Contudo, por tratar-se de material que seria utilizado apenas em etapas posteriores, não houve prejuízo de tempo na execução das obras.

3.2.7 Do Processo Licitatório e Compra de Materiais

Como parte do procedimento interno, após o detalhamento e quantificação dos materiais necessários, a Secretaria de Habitação providenciou três orçamentos para a estimativa do custo final e requisitou à Divisão de Compras, órgão responsável por todas as compras efetuadas na PMU, que efetivasse a licitação.

Conforme procedimento padrão da Divisão de Compras da PMU, foi montado o processo licitatório, Licitação Modalidade Pregão, publicado o texto pelo período necessário, procedendo-se a licitação.

Os materiais foram adquiridos de uma só vez, com a condição dos fornecedores os entregarem no canteiro de obras apenas no momento apropriado para a utilização.

3.2.8 Dos Projetos e do Memorial Descritivo das Unidades Habitacionais

3.2.8.1 Projetos

A arquitetura das casas foi desenvolvida pela equipe da PMU para o programa habitacional bem antes do início da etapa, na aprovação da lei que instituiu o programa (ano de 2001). Tal arquitetura foi utilizada em todos os empreendimentos anteriores, somando, até o início

do Módulo II, 567 unidades habitacionais. Assim, todos os projetos complementares e cálculos estruturais foram feitos de forma genérica.

Não foram executadas sondagens do solo, nem ensaios dos materiais utilizados. Foram considerados alvenaria convencional e solo com resistência média.

O ANEXO C mostra o projeto arquitetônico das 50 unidades do Módulo II devidamente aprovado para a execução da etapa, em data próxima ao início das obras.

3.2.8.2 Memorial Descritivo

O memorial descritivo, ANEXO F, traz todas as especificações da obra e os projetos complementares em escala 1:50 e 1:20. Em linguagem de fácil entendimento, fala das características de cada parte, da ordem de realização dos serviços, dos prazos para cada serviço e de cada traço de concreto e argamassa utilizados.

Às folhas 04 do memorial, há planilha com a titulação do serviço e um espaço, para que a data limite para o final daquele serviço fosse preenchida conforme o desenvolvimento da obra. Tal data era marcada pela equipe técnica do almoxarifado e afixada no quadro de avisos, onde cada mutuário deveria se informar. Esta data era marcada em função do recebimento dos materiais, condições climáticas, entre outras.

Neste material, havia também os croquis das plantas baixas da construção, relativas à estrutura, alvenaria, parte elétrica e hidráulica, bem como croqui mobiliado do imóvel.

As unidades habitacionais são construídas considerando as seguintes especificações (ANEXO F):

- Infra-estrutura: trabalhos em terra executados pela equipe da Secretaria Municipal de Obras, quando necessário. Fundação tipo broca, com vigas baldrame em blocos de concreto tipo canaleta, armados e preenchidos com concreto rodado in loco;
- Supra-estrutura: há laje apenas no banheiro e hall dos quartos.
- Alvenaria: convencional, sem pilares, ou seja, as paredes são portantes mas são construídas com blocos não estruturais. As vergas são pré-moldadas em concreto pela própria equipe técnica do canteiro de obras.

- Esquadrias: as portas e janelas são metálicas, com vidros somente nos vitrôs (banheiro, sala e cozinha).
- Cobertura: é feita em estrutura metálica com telhas cerâmicas.
- Piso: entregue apenas no contrapiso, sem regularização. No banheiro há cimentado queimado.
- Revestimentos: em toda a alvenaria há chapisco, massa única.
- Acabamento: nas paredes internas há apenas selador acrílico. Nas paredes externas há selador acrílico e tinta látex.

3.2.9 Dos Processos Construtivos

Conforme orientações da equipe técnica aos mutuários, os serviços deveriam ser executados na ordem e do modo como será descrito a seguir.

3.2.9.1 Fundação

As marcações dos terrenos e das casas foram feitas pelos topógrafos da PMU, que eram funcionários da Secretaria de Obras, acompanhados por um dos mestres de obras da equipe local.

Para a marcação das casas, é interessante relatar que foi construído gabarito em metal, no tamanho real das residências, que era posicionado de acordo com a marcação do topógrafo. Este profissional marcava três pontos com piquetes onde, posteriormente, o gabarito era sobreposto.

Com este gabarito obtinham-se os locais das brocas, que ficavam marcados com água e cal, e o ponto exato ficava marcado com pontas de ferro.

Após a marcação, as brocas foram furadas com o trado do trator na profundidade desejada.

Portanto, para a execução das fundações, aos mutuários restava:

- limpeza dos fundos das brocas, uma vez que as brocas já estavam abertas pela equipe técnica;

- preparo do concreto para preenchê-las e o preenchimento, deixando ferragem de espera para a viga baldrame;
- execução da armação da ferragem (triangular) destas vigas;
- abertura das valas das vigas e alinhamento dos blocos de concreto tipo canaleta nestas valas;
- colocação da ferragem, preparo do concreto e concretagem.

3.2.9.2 Contrapiso

- Execução de reaterro e compactação do solo;
- nivelamento da superfície;
- preparo do concreto e concretagem.

Como a obra não previa o acabamento de piso, ressaltava-se sempre a importância do serviço de contrapiso bem executado, bem desempenado e com concreto bem homogêneo. O que nem sempre aconteceu.

3.2.9.3 Alvenaria

- Marcação da primeira fiada, com o acompanhamento da equipe técnica do canteiro de obras;
- elevação da alvenaria (recomendou-se a execução de, no máximo, 7 fiadas por dia);
- colocação das vergas pré-moldadas, que só foram entregues aos mutuários no momento da utilização;
- execução do respaldo com 1 fiada de tijolos maciços e duas barras de aço de diâmetro 4,2mm.

É importante relatar que, como não houve coordenação modular e nem projeto executivo, houve casos de unidades que ficaram maiores ou menores na ordem de 5cm, no comprimento das paredes, como pôde ser comprovado quando da instalação do engradamento metálico do telhado.

3.2.9.4 Laje

- Execução do escoramento, simplesmente com vigotas atravessando o vão;

- colocação das lajotas;
- colocação da ferragem de armação;
- preparo do concreto e concretagem.

Como a laje foi proposta apenas no banheiro e hall dos quartos, neste último com a finalidade de suportar a caixa d'água, para as famílias que desejaram e tiveram condição de colocar a laje em toda a residência, três condições foram exigidas:

- que a família estivesse em dia com as etapas da obra, para este serviço não causar atraso no cronograma físico;
- que o mutuário apresentasse a nota fiscal do material necessário, mesmo que houvesse ganho o material de terceiros, ou que, em último caso, quando do recebimento deste material, houvesse a presença de um dos componentes da equipe do canteiro de obras;
- e que, antes da concretagem, houvesse a aprovação e liberação do engenheiro responsável pelo canteiro de obras. Era esclarecido que a responsabilidade pela laje seria inteiramente do proprietário do imóvel e que, qualquer problema causado pela execução desta, este arcaria com as consequências e custos.

3.2.9.5 Cobertura

- Execução da estrutura metálica pela empresa contratada, sendo utilizada a chapa dobrada SAC 41, que possui propriedades anti-corrosivas. Para isso, na ordem em que os mutuários foram terminando os serviços descritos anteriormente, a equipe do canteiro de obras foi autorizando a execução dos serviços à equipe contratada;
- colocação das telhas cerâmicas tipo Portuguesa, colocação e acabamento com capas cerâmicas nas laterais e selote na cumeeira.

3.2.9.6 Esquadrias metálicas

- Liberação das esquadrias metálicas, portas e janelas, para assentamento somente pelo período da manhã, para que fosse dificultado o roubo das mesmas, uma vez que a massa de assentamento já teria alguma resistência no final da tarde, quando

do encerramento das atividades no canteiro de obras. As portas deveriam ficar abertas para que ações de vandalismo fossem também evitadas.

Vale ressaltar que, neste empreendimento, por ser local afastado e ainda pouco habitado, a ocorrência de roubos e ações de vandalismo, como, por exemplo, o arrancamento ou o amassamento de esquadrias metálicas aconteceu por diversas vezes na primeira etapa. Foi comum também o roubo ou danificação de tanques, instalações elétricas e de torneiras.

3.2.9.7 Revestimento

- Execução do chapisco interno para só então o externo ser iniciado;
- execução da massa única interna, sempre respeitando os traços indicados. Somente após o término do serviço a massa única externa deveria ser iniciada.

Observa-se que este procedimento deveu-se à necessidade de que apenas com os serviços concluídos estes poderiam ser medidos para pagamento do subsídio, de acordo com as normativas da CEF.

3.2.9.8 Instalações elétricas e hidro-sanitárias

- Colocação das mangueiras para passagem dos fios e as caixas metálicas, antes do chapisco,
- passagem da fiação, que deveria ser feita apenas na véspera da mudança da família para o imóvel (tal procedimento também visava que roubos fossem evitados);
- passagem das tubulações para as instalações hidráulicas tão logo a alvenaria tivesse sido terminada;
- instalação de louças e metais, somente na véspera da mudança, tal como as instalações elétricas.

As instalações sanitárias deveriam ser feitas no decorrer da construção, preenchendo intervalos de tempo entre as etapas, principalmente nas casas cujos trabalhos estavam mais

adiantados, visto que grande parte do serviço era a escavação de caixa de esgoto, caixa de passagem e reaterro do local da tubulação.

3.2.9.9 Acabamento de paredes e esquadrias

- Aplicação de tinta esmalte nas esquadrias. O material para pintura das esquadrias, bem como o compressor de ar, seriam entregues ao mutuário para a execução das pinturas de portas e janelas, após todo o serviço acima descrito estar executado;
- aplicação de selador acrílico interno e externo. Conforme recomendação, 7 dias após a massa única estar terminada, o selador acrílico e ferramentas de pintura foram fornecidos.
- devolução das latas de selador acrílico vazias ao almoxarifado;
- aplicação de tinta látex externa.

3.2.10 Da Mão-de-obra Direta, Indireta e Voluntária

Em se tratando de mão-de-obra direta, apenas 26 funcionários eram, realmente, registrados pela Prefeitura Municipal, sendo alocados 10 no canteiro de obras e 16 no escritório (tarefas administrativas), a saber:

- No canteiro de obras: 1 coordenador de obras (técnico em edificações), 3 mestres de obras, 1 engenheiro civil, 1 almoxarife, 1 motorista e encarregado de serviços gerais e 3 pedreiros (com conhecimento em instalações elétrica e hidro-sanitárias);
- No escritório da PMU: 1 Secretário Municipal de Habitação, 2 engenheiros civis (1 Diretora da Divisão de Habitação Popular e 1 engenheiro de supervisão de obras gerais), 2 advogados (para contratos, cobranças e renegociações), 2 cobradores, 4 assistentes sociais, 1 economista, 4 auxiliares administrativos (Oficiais Administrativos).

No escritório da PMU, Centro Administrativo, trabalhavam as equipes administrativa, jurídica, técnica social e técnica de engenharia.

A equipe técnica de engenharia, do escritório, composta por dois engenheiros e um oficial administrativo, era voltada às análises dos programas habitacionais, execução de projetos, orçamentos e material para a contratação de novos programas.

No canteiro de obras, a equipe técnica de engenharia era composta por um engenheiro civil, com especialização em segurança do trabalho, por três mestres de obras, por um técnico em edificações, por um almoxarife, motorista para a operação do trator-betoneira e dos demais veículos e três pedreiros contratados.

O técnico em edificações assumiu o papel de coordenador da obra. Esta figura foi necessária para atuar na parte administrativa do canteiro, bem como da parte técnica. Na ausência do engenheiro ou quando este não estivesse disponível, o coordenador o substituiu, uma vez que o mesmo deveria ficar na obra em tempo integral. Ainda, o coordenador tinha a função de, juntamente com o almoxarife, controlar e conferir os materiais.

Quanto à mão-de-obra indireta, havia convênio com a Colônia Penal Professor Jacy de Assis, pelo qual até 20 detentos eram disponibilizados para auxiliar na construção das casas no Residencial Campo Alegre.

Pelo convênio firmado, os detentos com penas em fase final trabalhavam em regime semi-aberto, ou seja, durante o dia prestavam o serviço, à noite dormiam em suas residências e nos finais de semana, após o trabalho de sábado, dormiam na Colônia Penal até a segunda-feira, quando retornavam ao trabalho. Desta forma, eram vários os detentos que se interessavam pela prestação do serviço. Outrossim, este pessoal recebia 1 salário mínimo mensal pelo serviço prestado. Um agente penitenciário acompanhava diariamente o grupo de detentos, apontando a presença e o horário de cada um.

Porém, em geral a mão-de-obra dos detentos era desqualificada e ineficiente, pois que a colônia penal disponibilizava os detentos sempre considerando a fase da pena e não a formação profissional.

Desta forma, a maioria não tinha experiência em construção civil e, por ser pequena a equipe técnica do canteiro de obras, em se considerando a quantidade de serviço, esta mão-de-obra normalmente era treinada para a execução das vergas e tampas das caixas de

passagem e esgoto, que eram pré-moldadas, e para o transporte interno de materiais, bem como a organização e limpeza do canteiro de obras, que podem ser considerados serviços úteis e de fácil execução.

Ainda com relação à mão-de-obra indireta, houve a execução e montagem das estruturas metálicas para o telhado, que ficou a cargo da empresa vencedora da licitação.

As obras de terra iniciais não foram consideradas, embora tenham sido executadas pela equipe da Secretaria de Obras, uma vez que a data para início do acompanhamento dos serviços se deu após o serviço realizado.

Quanto aos voluntários, o APÊNDICE A traz dados que servem como base para estimativa da quantidade de pessoas envolvidas nas atividades.

Para se ter uma noção do número total de pessoas normalmente presentes no canteiro de obras, no final de semana, pode ser considerada a média de trabalhadores por construção, conforme APÊNDICE A. Para isso, considera-se a soma do total de pessoas participantes da execução de cada unidade, declarado pelas famílias, dividido pelo número de casas que responderam à pesquisa, uma vez que nem todas responderam ao questionário. Desta forma, multiplicando-se por 50 unidades habitacionais, obtém-se a estimativa de que 2,39 pessoas por unidade em construção estavam presentes na obra para a execução dos serviços, o que significa aproximadamente 120 pessoas para a equipe de 10 funcionários.

3.2.11 Das Ferramentas

As ferramentas necessárias à construção, tais como carrinhos, ferramentas de pedreiros, pás, enxadas e outros, eram dos próprios executores e de responsabilidade dos mutuários. Devido ao pequeno espaço disponível no almoxarifado, não havia como guardar as ferramentas de cada mutuário e, desta forma, estas deviam ser transportadas todos os dias.

A PMU dispunha de apenas algumas unidades de cada tipo de ferramenta para serem emprestadas aos mutuários de forma a garantir que nenhuma obra ficasse parada caso a ferramenta fosse esquecida ou danificada durante a execução dos serviços.

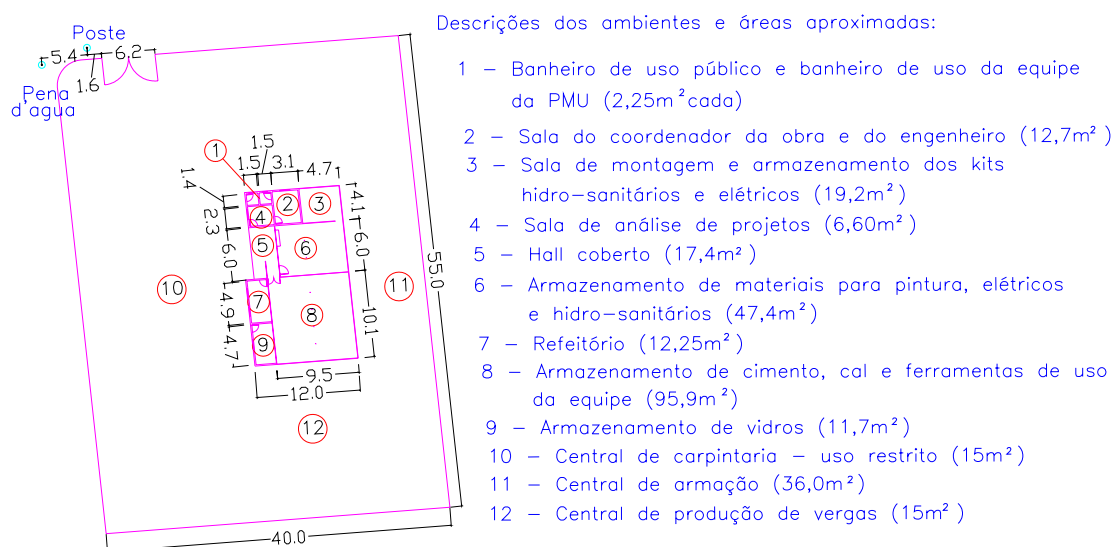


Figura 3.4 – Leiaute do almoxarifado.

Fonte: da autora (2005)

Apenas a área do almoxarifado ficava isolada por cerca de arame, contando com vigilância armada 24 horas por dia, possuindo uma parte coberta e outra descoberta. Nas Figuras 3.5 e 3.6 pode-se ver o almoxarifado e parte das obras.



Figura 3.5 – Vista externa da obra.



Figura 3.6 – Vista geral do almoxarifado.

Fonte: da autora (2004)

Na parte descoberta ficavam estocados os materiais grandes, que podiam ficar expostos, tais como portas, janelas, tubos, padrões de energia, louças, dentre outros. Neste local também ficavam guardados os veículos utilizados no canteiro e havia o local de carga e descarga de materiais. O pátio da área descoberta era calçado com brita. Durante o horário de expediente o portão ficava aberto e o vigilante ficava de guarda neste local.

Havia, dentro da área cercada, na parte descoberta, as centrais de armação, pré-moldagem de vergas e carpintaria.

Na central de armação, existiam cavaletes onde as famílias produziam as armações das vigas baldrame logo que a obra se iniciava. A existência desta central dentro da área cercada visava evitar que restos de aço ficassem espalhados pelo canteiro de obras, sendo incorporados ao entulho ou causando acidentes com mutuários. Para a armação da laje do banheiro e hall dos quartos, a ferragem já era levada cortada na medida correta.

Na Figura 3.7 observa-se a área e na Figura 3.8 observam-se mutuários trabalhando.



Figura 3.7 – Central de armação.



Figura 3.8 – Mutuário produzindo armação.

Fonte: da autora (2004)

Atrás da parte coberta do almoxarifado ficava a central de produção de pré-moldados, onde eram produzidas as vergas e as tampas das caixas de esgoto e caixas de passagem. Neste local, que era aberto e sem cobertura, as peças eram produzidas pelos detentos em fôrmas de madeira conforme o cronograma da obra (Figura 3.9 e Figura 3.10).



Figura 3.9 – Fôrma e estoque de vergas.



Figura 3.10 – Vergas em fabricação.

Fonte: da autora (2004)

Na Figura 3.11 podem ser observados a serra elétrica e alguns pedaços de madeira. Dentro do espaço do almoxarifado era o único lugar para se trabalhar com madeira, normalmente utilizadas como escoramento de laje ou como andaime. Tal espaço era considerado a central de carpintaria.



Figura 3.11 – Estoque de louças e local para trabalhos com madeira.

Fonte: da autora (2004)

Na Figura 3.12 observa-se o estoque de esquadrias, louças e postes para padrão de energia elétrica. Ainda, podem ser vistas as armações das vigas baldrame prontas. Cada mutuário armava seu kit, que era identificado com etiqueta, constando os números de lote e quadra para posterior utilização.



Figura 3.12 – Pátio descoberto do almoxarifado.

Fonte: da autora (2004)

Na parte coberta ficavam guardados peças pequenas e materiais que não podiam ficar expostos ao tempo, tais como peças hidráulicas, partes elétricas, tintas, solventes e outros materiais de pintura. Nesta parte a entrada de pessoas era restrita, ficando vetada a pessoas que não eram da equipe técnica do canteiro de obras (Figura 3.13 e figura 3.14).



Figura 3.13 – Balcão de atendimento para a entrega de materiais.



Figura 3.14 – Estoque de tintas e fios para a montagem dos kits.

Fonte: da autora (2004)

O cimento e a cal ficavam na parte coberta, em outro cômodo, com portão maior, diferenciado, onde os próprios mutuários, após autorização do almoxarife e assinatura da folha de retirada, entravam e buscavam as quantidades necessárias ao serviço da etapa em questão e já autorizadas. Na Figura 3.15 é possível visualizar o estoque de cal e cimento e, ainda, algumas ferramentas próprias do canteiro. Observam-se algumas louças estocadas na lateral, relativas à etapa anterior (Módulo I).



Figura 3.15 – Estoque de cal e cimento.

Fonte: da autora (2004)

Junto a esta estrutura ficava o banheiro para uso da população e o banheiro para uso privativo da equipe do almoxarifado.

Havia a sala do escritório, onde eram armazenadas as notas dos materiais que chegavam, as notas de empenho para a conferência dos materiais, lista com os nomes e endereços atuais dos mutuários, telefones de fornecedores, dentre outros documentos. Nesta sala havia um aparelho e uma linha telefônica, que eram utilizados somente pelas pessoas autorizadas pelo engenheiro e pelo coordenador da obra. A entrada do banheiro privativo se dava através desta sala.

Existia outro cômodo, com apenas contrapiso, cobertura e paredes, com pia, bebedouro e bancos, que era utilizado como copa, onde a equipe técnica e os sentenciados da Colônia Penal faziam as refeições.

Os blocos cerâmicos, telhas e lajotas ficavam fora da parte cercada do almoxarifado. Tão logo estes materiais eram entregues pelos fornecedores, eram feitas grandes pilhas próximas às unidades em construção. Assim, os construtores das casas próximas a cada pilha iam buscando as peças de acordo com a necessidade. Observa-se nas Figuras 3.16 e 3.17 a forma em que os materiais eram dispostos.



Figura 3.16 – Estoque de lajotas.



Figura 3.17 – Estoque de telhas e blocos

Fonte: da autora (2004)

A areia fina, a areia média e a brita ficavam em montes próximos às betoneiras, de forma que não havia controle específico sobre estes materiais. Da mesma forma que os blocos cerâmicos e telhas, os próprios construtores buscavam conforme a necessidade. Na Figura 3.18 observa-se o monte de brita e vários sacos de cimento no local próximo à betoneira. Na Figura 3.19 pode ser percebido o monte de areia próximo às casas acima do talude e outro abaixo para facilitar a utilização.



Figura 3.18 – Local próximo à betoneira onde ficavam os montes de areia e brita.



Figura 3.19 – Montes de areia.

Fonte: da autora (2004)

3.2.12.2 Organização

A organização do canteiro de obras era de responsabilidade de todos, equipe técnica e mutuários. À equipe técnica competia a organização do almoxarifado e das obras como um todo. Aos mutuários competia a organização de cada lote no que dizia respeito ao processo construtivo, limpeza e conservação da ordem.

O responsável pela organização do almoxarifado era, além do coordenador e do engenheiro responsável, o almoxarife. Este funcionário cuidava da distribuição e do recebimento dos materiais, fazendo, diariamente, o respectivo balanço, para o que contava com a ajuda do coordenador.

Aos mutuários foi dada a tarefa de, ao final de cada expediente, recolher as sobras de material, se houvessem, e devolver ao almoxarifado, que fazia o devido registro na respectiva pasta. Ainda, foi solicitado aos mutuários que recolhessem os entulhos e os colocassem em frente a cada lote para que o material pudesse ser trabalhado futuramente ou recolhido ao final da obra, fato que colaborou para a execução deste trabalho (Figuras 3.20 e 3.21).



Figura 3.20 – Montes de entulho recolhido em frente a uma casa.



Figura 3.21 – Casas com seus montes de entulho e monte de terra para reaterro de instalação de esgoto.

Fonte: da autora (2004)

3.2.12.3 Recebimento e estocagem de materiais

Para o recebimento dos materiais era considerada a nota de empenho, onde estão descritas as marcas e as quantidades. Era agendada com cada fornecedor a data da entrega, de acordo com a etapa da construção. Para este evento, eram feitos esquemas com os sentenciados da Colônia Penal, para agilizarem no recebimento, devidamente acompanhado pelo coordenador da obra, já colocando o material em local definitivo.

No entanto, este procedimento, devido à falhas no agendamento e à falta de compromisso dos fornecedores, gerou atraso em algumas etapas.

Para o recebimento de materiais a granel, como areia e brita, assim que o caminhão chegava ao canteiro de obras, um dos funcionários da equipe, normalmente o coordenador ou o engenheiro, determinava o local onde o material seria descarregado e fazia o serviço de quantificar o volume do caminhão, quando era a primeira vez que o caminhão fazia a entrega. Das próximas vezes, o funcionário apenas conferia se o caminhão estava com a carga completa.

Nos casos em que as cargas não estavam completas, a equipe do almoxarifado tinha ordens para não receber a carga e devolver o caminhão.

No recebimento de blocos cerâmicos, tijolos e telhas, os montes eram formados e o coordenador conferia apenas a quantidade e a marca, não sendo feito nenhum teste visual ou mais específico.

Na descarga destes materiais, para a reposição das peças que eventualmente estivessem quebradas, normalmente a cerâmica mandava peças a mais, que eram descarregadas aproximadamente na mesma quantidade das peças que foram inutilizadas.

Para os blocos em concreto tipo canaletas, a reposição aconteceu na última entrega do material. Foram entregues 250 unidades a mais que o especificado em nota de empenho para a reposição das peças quebradas.

Vale ressaltar que o procedimento de reposição na última entrega, para este material, é válido, porquanto a quantidade total de peças é entregue quase toda junta, no começo da obra, visto que são as primeiras peças a serem utilizadas na construção e, assim, não há risco de que a reposição seja esquecida.

Para depositar o cimento, foram criadas duas partes dentro do almoxarifado. As partes eram utilizadas uma por vez. Assim, quando o caminhão com a carga de cimento novo chegava, esta era sempre colocada em um dos lados, que já estaria vazio e, enquanto o outro lado não tivesse acabado, o monte de cimento novo não começava a ser consumido. Como as paredes de fechamento destes cômodos eram em chapas de madeira compensada, o material não podia encostar nas paredes, uma vez que estas não resistiriam ao esforço, ficando afastado delas cerca de 10 cm. O mesmo vale para a cal hidratada. Estes materiais eram apoiados em tablados de madeira distantes do piso aproximadamente 10 cm.

As entregas de cargas de cimento, cal, areia e brita eram agendadas semanalmente ou em períodos menores, quando no início das obras.

A quantidade de sacos de cimento e cal rasgados no recebimento dos materiais era anotada nas notas de entrega dos materiais, para a respectiva reposição na próxima carga. Quanto à areia e à brita, devido à sistematização do recebimento (de cubagem do caminhão e conferência da capacidade), fruto da experiência adquirida no Módulo I, não havia problemas com a entrega. Contudo, se houvesse, a equipe do canteiro de obras tinha instruções para devolver o caminhão. Para blocos e tijolos, as peças quebradas também

eram repostas, adotando-se o procedimento de anotar a quantidade perdida para, na última entrega, haver a devida reposição.

As descargas dos caminhões eram realizadas de forma simples, sem nenhum artifício que poupasse esforço dos ajudantes, normalmente a equipe da Colônia Penal.

Como as cargas de areia e brita já ficavam próximas ao local de utilização, é importante observar que, para estes materiais, não havia proteção contra chuvas e ventos, nem contenções laterais e nem contrapiso que possibilitasse a separação entre piso e material.

No cálculo dos números de blocos necessários para a compra tomou-se como referência o metro quadrado e a área de cada bloco + argamassa de assentamento. Por não ser modularizado o projeto, aparecem números não inteiros.

É importante destacar que os $\frac{1}{2}$ blocos representavam 10% do total da área de blocos entregues. Desta forma, se foram comprados 95.000 blocos 10x20x25, significa que 9.500 não eram entregues e, 9.500×2 (19.000), para dar a mesma quantidade em área dos blocos inteiros, eram entregues em $\frac{1}{2}$ blocos.

3.2.12.4 Distribuição de materiais aos mutuários

Durante a construção das unidades habitacionais, para cada mutuário havia uma pasta suspensa, identificada pelo lote e quadra, com seus dados: endereços anterior e futuro, composição familiar e nome do encarregado da retirada dos materiais ou pedreiro. Nesta pasta ficavam anexados os formulários de ocorrências que existissem durante a construção como, por exemplo, advertências assinadas pelo responsável e pelo pessoal da equipe, caso houvesse alguma irregularidade, reclamações de todas as espécies, para que as assistentes sociais pudessem trabalhá-las, entre outras. Na Figura 3.22 é possível ver as pastas ao lado do balcão de entrega de materiais. Acima, penduradas em ganchos, as chaves das portas já entregues, etiquetadas.



Figura 3.22 – Pastas e formulários para controle de entrega de materiais.

Fonte: da autora (2004)

Nas pastas anteriormente referidas, ficavam também as planilhas de controle de materiais em ordem de serviços, como pode ser visto no ANEXO I. Estas planilhas traziam separadamente cada serviço, a quantidade de material a ser retirada para aquela finalidade, local para a assinatura do responsável pela retirada e a data em que esta se deu.

Desta forma, sempre que o mutuário solicitava determinado material, era conferido o último material que foi retirado, a data, a quantidade e, após checados estes dados, se o material solicitado fosse realmente o necessário para a próxima etapa, o responsável assinava a retirada e, imediatamente, levava o material desejado.

Para efeito de controle, todo saco de cimento ou cal que saía do almoxarifado era anotado em planilha afixada ao balcão, em forma de quadradinhos (diagrama de palitos). Cada meio saco, de um ou de outro, significava um lado do quadradinho. Tal controle possibilitou o cálculo da quantidade de cimento e cal utilizada para cada serviço.

Paralelamente à checagem dos dados pelo almoxarife através da pasta, existia conferência no local da obra, feita pelos mestres de obras, que verificavam se o material retirado no dia anterior havia sido devidamente utilizado. Caso tivesse havido desvio de material ou utilização indevida, era registrada a ocorrência, a qual era passada ao engenheiro responsável para a tomada das providências cabíveis. Após a análise dos fatos, a ocorrência era, então, anexada à pasta.

3.2.12.5 Procedimentos de acompanhamento e conferências

O acompanhamento da execução das unidades habitacionais foi realizado pela equipe técnica do canteiro de obras e as medições para a verificação de metas foram realizadas pela equipe técnica do Centro Administrativo e por engenheiros da CEF.

As primeiras conferências de serviços foram de responsabilidade dos mestres de obras, que conferiram a profundidade das brocas, o alinhamento das vigas baldrame e a profundidade destas em cada unidade. Tratou-se de conferência simples, com trenas e esquadros.

Nas demais etapas, a conferência foi feita pelos profissionais da equipe da PMU, que ficavam circulando pelo canteiro de obras. Ainda, de acordo com a entrega de materiais relacionada pelo almoxarife no dia anterior, os mestres de obra conferiam os serviços.

As conferências eram feitas, a princípio, conforme a etapa da obra. No entanto, devido a diversas unidades não conseguirem acompanhar o cronograma de execução, a conferência por etapas se tornou difícil. Eram observados, de forma superficial, pelos engenheiros e mestres de obras, detalhes de alinhamento, nível, prumo, e outros detalhes práticos. Normalmente, eram percebidas apenas as grandes falhas, como, por exemplo, defeitos de amarração da alvenaria ou vergas mal posicionadas.

Contudo, a conferência detalhada, na qual deveriam ser observados todos os detalhes, não era possível devido à equipe reduzida. Desta forma, falhas técnicas que levavam ao desperdício incorporado e ao desperdício em forma de entulho, não eram detectadas a tempo de serem corrigidas.

As medições para pagamento da parte subsidiada deveriam ter acontecido mensalmente, primeiro pela equipe técnica do Centro Administrativo e, posteriormente, pela equipe de engenheiros da CEF, que faria a conferência. No entanto, problemas diversos fizeram com que as datas das medições fossem alteradas. Períodos chuvosos ou atrasos de materiais por fornecedores foram, dentre outras, algumas causas deste atraso. Assim, as 5 medições ocorreram nas seguintes datas:

- 1ª medição: 10 de agosto de 2004;
- 2ª medição: 20 de setembro de 2004;

- 3ª medição: 10 de novembro de 2004;
- 4ª medição: 14 de dezembro de 2004;
- 5ª medição: 15 de fevereiro de 2005.

O cronograma inicial previa 4 medições. No entanto, como em cada medição a porcentagem medida era paga, desde que ficasse abaixo do máximo previsto no cronograma físico-financeiro e como o final das obras foi atrasado, foi necessária a alteração do cronograma, dividindo a 4ª medição em duas partes para que fosse liberada parte do valor. O ANEXO J mostra as planilhas das medições oficialmente preenchidas.

Além deste fato, como foi comentado no Capítulo 3.2.9, a execução de parte da instalação elétrica, assentamento de louças e colocação de metais, serviços estes que estavam previstos para o terceiro e quarto meses, foram liberados pela equipe técnica apenas na véspera das mudanças dos mutuários. Assim, com a alteração do cronograma, estes serviços também ficaram para a última medição.

Vale comentar que muitos mutuários tiveram problemas com a data da mudança, em função das vagas para as crianças nas escolas, que foram definidas apenas na segunda quinzena do mês de fevereiro, quando do início das aulas.

Desta forma, após conhecidas as características do conjunto residencial e os métodos de atuação propostos para a execução das unidades residenciais, por meio de todo este capítulo, torna-se necessário o levantamento dos dados relativos ao consumo de materiais e a checagem dos procedimentos realmente utilizados para a execução das habitações, com a finalidade de se obter informações sobre o entulho gerado.

Torna-se necessária a análise detalhada dos projetos, para a determinação dos valores de referência para os consumos de materiais e das requisições de compras, bem como dos estoques e das transferências de materiais entre canteiros de obras.

Necessita-se, ainda, da verificação precisa dos processos desenvolvidos “in loco”, onde, inclusive, será possível verificar questões relativas à qualidade das obras executadas.

Assim, poderá haver a aplicação da metodologia proposta para levantamento dos dados sobre o entulho e a obtenção dos resultados procurados.

CAPÍTULO 4

LEVANTAMENTO DE DADOS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este capítulo apresenta o levantamento dos dados sobre os consumos teóricos, sobre os consumos reais (e para isso trata da execução das residências), e dados relativos às perdas. Apresenta também os métodos utilizados em campo para a obtenção dos dados referentes ao entulho e mostra os resultados obtidos.

O levantamento dos dados sobre quantidades de materiais em estoque no início e no final da obra, quantidades que foram transferidas de canteiro de obras e quantidades adquiridas, foi feito tendo por base as planilhas utilizadas por Agopyan et al (1998).

Os materiais estudados foram apenas aqueles presentes nos resíduos em grandes quantidades, visualmente detectados nos montes de entulho, como areia, cimento, pedra britada, cal hidratada, argamassa, concreto, telha cerâmica, blocos cerâmicos, tijolos e canaletas de concreto.

Os materiais como aço, eletrodutos, condutores, tintas e tubos não foram considerados no levantamento, por não apresentarem desperdício visível, ou seja, por não apresentarem consumos acima do estimado para a compra. No entanto, vale ressaltar que, por serem materiais de alto custo financeiro, qualquer consumo além do necessário pode representar muito para um conjunto habitacional popular.

Os serviços analisados foram aqueles relativos a fundação, contrapiso, alvenaria, laje, cobertura e revestimento (chapisco e emboço).

O volume de concreto necessário para a execução das brocas foi calculado considerando o volume da quantidade total de brocas, qual seja 11 unidades de 1,50m de profundidade por 20 cm de diâmetro.

4.2.1.2 Para as vigas baldrames

No cálculo das vigas baldrames, as medidas de concreto calculadas desconsideram a espessura da canaleta de concreto que serve como fôrma. Assim, a canaleta 14x19x39 fica com 9x16x39 para cálculo do volume de concreto.

Para as vigas 1, 5, 6 e 9, conforme Figura 4.1 apresentada anteriormente, foram consideradas as medidas totais (externas às brocas), não sendo descontados os encontros, ou seja, a espessura das vigas foi considerada duas vezes, porque nestes pontos, sobre as brocas, não há blocos tipo canaleta como fôrma e, portanto, há maior consumo de concreto.

4.2.1.3 Para as vergas

Foram calculados os dados relativos às vergas pré-fabricadas no próprio canteiro de obras, considerando-se as dimensões das peças e suas quantidades. As dimensões consideradas para as peças foram a seção quadrada de 9cm de lado e o comprimento considerando 20 cm a mais que o comprimento da respectiva esquadria.

4.2.1.4 Para as lajes

As lajes não foram pré-moldadas, diferindo do que foi especificado em memorial descritivo.

Para o cálculo do volume de concreto a ser utilizado nas lajes, estas foram consideradas moldadas “in loco”, processo realmente utilizado, com lajotas cerâmicas e espessura de 5 cm de cobrimento de concreto.

4.2.1.5 Para contrapisos e calçadas

Para o cálculo do volume de concreto para contrapisos e calçadas considerou-se as dimensões de projeto, conforme planta baixa, e a espessura de 5 cm, conforme orientação do memorial descritivo.

4.2.2 Cálculo dos Serviços de Alvenaria Teoricamente Necessários

Na quantificação dos serviços de alvenaria para levantamento das quantidades dos blocos e tijolos, observou-se a falha na modulação do projeto, uma vez que não é possível atender à especificação de 2,8m de altura total para a alvenaria, incluindo o respaldo com a última fiada em tijolos maciços, conforme memorial descritivo (considerando-se os blocos cerâmicos especificados, de medidas 10x20x25 cm).

Se forem 14 fiadas de bloco cerâmico especificado (=14x1cm de argamassa + 14x19cm do bloco cerâmico) já se chega à altura de 2,80 sem a fiada de tijolos maciços de respaldo. Com esta, chega-se a 2,86m. Se forem 13 fiadas de blocos cerâmicos (=13x1cm de argamassa + 13x19cm do bloco cerâmico) + 5cm do tijolo maciço + 1 cm de argamassa, tem-se 2,66m.

Para a determinação da quantidade teoricamente necessária de blocos e tijolos, foram, portanto, consideradas 14 fiadas de bloco cerâmico e o respaldo com tijolo maciço. A quantidade teórica teve de ser calculada uma vez que a quantidade de blocos realmente gasta variou de uma residência para a outra.

A área efetiva de alvenaria foi calculada, em função das medidas de projeto, descontando-se os vãos de portas, janelas e vergas. O memorial descritivo especificava que as portas deveriam ficar a 2,20m do contrapiso acabado.

A Figura 4.2 mostra o croqui referente a nomenclatura usada para identificar cada painel:

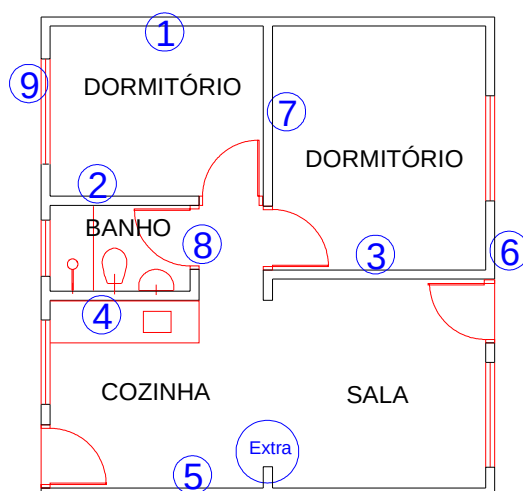


Figura 4.2 – Croqui de nomenclatura das paredes.

Fonte: da autora (2005)

Para efeito de esclarecimento, o painel chamado de “extra” não estava considerado no projeto aprovado, mas foi executado nas unidades habitacionais para enrijecimento da estrutura.

4.2.3 Cálculo dos Volumes Teóricos das Argamassas

Para os serviços de argamassa, da mesma forma que para os de concreto e para o cálculo dos blocos e tijolos, também foi necessária a elaboração de croqui para a denominação dos painéis a serem analisados. A Figura 4.3 apresenta a planta baixa com a denominação dos painéis, que são de 2,86m (14 fiadas de bloco cerâmico e respaldo com 1 fiada de tijolo maciço):

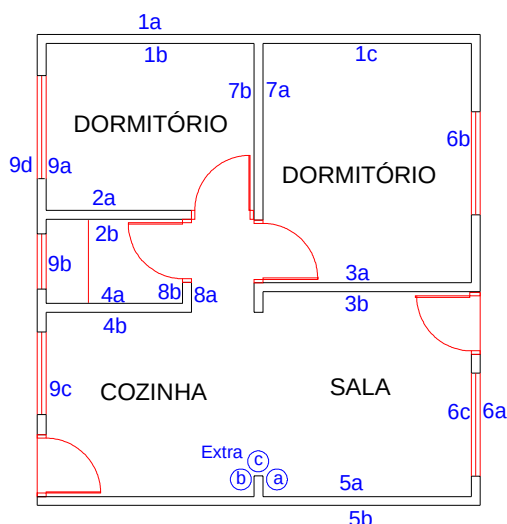


Figura 4.3 – Croqui de denominação das peças para cálculos das argamassas.

Fonte: da autora (2005)

4.2.3.1 Para argamassa de assentamento

Para o cálculo do volume da argamassa de assentamento considerou-se 1 cm de espessura de argamassa nas juntas horizontais e 1 cm nas verticais, em toda a largura do bloco.

O traço utilizado foi 1:1:9 (cimento:cal:areia média), conforme orientação constante do memorial descritivo.

4.2.3.2 Para argamassa de chapisco

Na determinação do volume teórico necessário de chapisco considerou-se os painéis conforme Figura 4.3 apresentada e espessura de 0,5cm.

O traço, conforme memorial descritivo, foi de 1:3 (cimento:areia média).

4.2.3.3 Para massa única

Para o cálculo da quantidade de argamassa necessária ao serviço de massa única, foi considerada a área de cada painel com 2 cm de espessura.

Foi considerado traço 1:2:9 (cimento:cal:areia fina), segundo especificação do memorial descritivo.

4.2.4 Quantidades de Serviços Teóricas

A Tabela 4.1 indica a quantidade de serviço calculada a partir do projeto de arquitetura e do memorial descritivo, conforme Capítulos 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3:

Tabela 4.1 – Quantidade de serviço para o cálculo do consumo de materiais por unidade habitacional.

Descrição do Serviço	Unidade	Quantidade	Traço *
Concreto para brocas	m ³	0,52	1:4:4
Concreto para vigas baldrame	m ³	0,60	1:4:4
Concreto para vergas	m ³	0,125	1:4:4
Concreto para laje	m ³	0,24	1:4:4
Concreto para contrapisos e calçadas	m ³	2,95	1:4:3
Alvenaria	m ²	107,62	-
Argamassa de assentamento	m ³	1,00	1:1:9
Argamassa de chapisco	m ³	1,10	1:3
Argamassa de reboco	m ³	4,35	1:2:9

* Traço especificado em memorial descritivo, ou seja, em volume úmido.

Fonte: da autora (2005).

4.2.5 Cálculo do Consumo de Materiais em Concretos e Argamassas Conforme Quantidades de Serviços Teóricas

Para o cálculo do consumo dos materiais utilizados na execução de concretos e argamassas, é necessário o conhecimento dos valores dos traços utilizados, do coeficiente de inchamento da areia, das massas unitárias e das massas específicas, para areias, brita, cimento e cal. Para isso foram usados os procedimentos e adotados os valores conforme detalhado a seguir.

Nos traços recomendados para a execução das argamassas e concretos, constantes do memorial descritivo, não foram dadas informações detalhadas sobre o material a ser utilizado, tais como as condições de umidade da areia e a quantidade de água que deveria compor os traços de concretos.

Os traços foram específicos para cada serviço e foram dados em volume considerando a “lata” de 18 litros. Na especificação existe a conversão de sacos de cimento e cal para latas, carrinhos e pás.

Como o traço dado é de utilização em obra, ou seja, traço úmido, foi considerado aproximadamente 3% de teor de umidade que, segundo Ripper (1986), é o valor médio para material que chega do porto quando o tempo é bom. Desta forma, o coeficiente de inchamento adotado foi de 1,25, conforme dados de diversos ensaios realizados no laboratório da Universidade Federal de Uberlândia.

Para os valores das massas unitárias (δ), como não foram feitos os ensaios para o material utilizado no Residencial Campo Alegre, foram adotados os resultados também obtidos nos laboratórios da Universidade Federal de Uberlândia para os materiais da região. Para o cimento, o valor foi $\delta=1.100\text{kg/m}^3$, para a areia, $\delta=1.450\text{kg/m}^3$, para a brita, $\delta=1.460\text{kg/m}^3$ e para a cal, também $\delta=1.100\text{kg/m}^3$.

As massas específicas (γ) foram, da mesma forma, adotadas. Para o cimento $\gamma=2.960\text{kg/m}^3$, para a areia $\gamma=2.620\text{kg/m}^3$ e para a brita $\gamma=2.820\text{kg/m}^3$.

Outro valor adotado foi a relação água/cimento, considerada para os cálculos igual a 0,60.

4.2.5.1 Método para cálculo do consumo de materiais dos concretos

O procedimento utilizado para o cálculo do consumo dos materiais nos traços de concreto foi:

- A partir do traço especificado em volume úmido, primeiramente foi feita a transformação para volume seco, dividindo-se o volume da areia pelo coeficiente de inchamento adotado (1,25);
- Com o traço em volume seco, por meio das massas unitárias, foi obtido o traço em massa, representado por $c:a:p$, onde c diz respeito ao cimento, a à areia e p à pedra (brita 1);
- Para o cálculo do consumo de cimento utilizou-se a expressão:

$$C = \frac{1000}{\left(\frac{1}{\gamma_c} + \frac{a}{\gamma_a} + \frac{p}{\gamma_p} + (A/C) \right)},$$

onde a/c representa a relação água/cimento;

- Com o consumo de cimento, obtido em kg/m^3 , e o traço em massa (kg), foram determinados os consumos de areia e brita.

O APÊNDICE C traz exemplo do cálculo do consumo de materiais conforme procedimento descrito.

4.2.5.2 Método para cálculo do consumo de materiais das argamassas

Para as argamassas, considerou-se, por aproximação que, para cada m^3 de argamassa, seriam necessários 1m^3 de areia seca. Adotou-se esta relação em virtude de que os traços utilizados podem representar traços pobres, nos quais o volume de pasta é menor ou igual ao volume de vazios da areia. Desta forma, com o coeficiente de inchamento, o traço úmido especificado, foi convertido para volume seco. Os consumos de cimento e cal em massa foram obtidos com a multiplicação do volume encontrado pela massa unitária de cada material.

O APÊNDICE D mostra exemplo do cálculo do consumo de materiais para as argamassas.

4.2.5.3 Quantidades teóricas de materiais a serem consumidos nos concretos e argamassas

Os valores obtidos para consumo de materiais nos concretos e argamassas estão apresentados na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Volumes dos materiais que compõem concretos e argamassas.

	Volumes dos materiais				
	Areia Média úmida (m³)	Areia Fina úmida (m³)	Brita (m³)	Cimento (saco 50 kg)	Cal (saco 25 kg)
Concreto brocas	0,43	-	0,43	2,36	-
Concreto vigas baldrame	0,50	-	0,50	2,72	-
Concreto vergas	0,11	-	0,11	0,57	-
Concreto lajes	0,20	-	0,20	1,09	-
Concreto contrapisos e calçadas	2,71	-	2,04	14,90	-
Argamassa de assentamento	1,25	-	-	3,06	6,11
Argamassa de chapisco	1,37	-	-	10,00	-
Argamassa de reboco	-	5,44	-	13,3	53,17
Totais	6,57	5,44	3,28	48	60*

* Valor arredondado de 59,28 (fração de saco) para 60 (saco inteiro).

Fonte: da autora (2005).

4.2.6 Cálculo do Consumo de Blocos, Tijolos e Telhas Conforme Quantidades de Serviços Teóricas

4.2.6.1 Blocos de concreto tipo canaleta

A quantidade de blocos de concreto tipo canaleta, teoricamente necessária, foi calculada em função do comprimento das vigas e dos blocos, sem junta de assentamento.

Foram adotadas as quantidades inteiras que cabiam no comprimento de cada viga baldrame enfileiradas, de uma broca à outra, sem considerar a área das brocas onde havia a ferragem de espera.

4.2.6.2 Blocos cerâmicos

Com a área efetiva total de alvenaria a ser executada, calculada conforme Item 4.2.2 (e resultados apresentados no Item 4.2.4) e considerando bloco cerâmico de dimensões 10x20x25, bem como juntas verticais e horizontais de 1 cm de espessura, obteve-se a quantidade de blocos teoricamente necessárias. Foi feita a relação entre a área efetiva total de alvenaria e a área ocupada pelo bloco com a argamassa necessária.

4.2.6.3 Tijolos maciços

A quantidade necessária de tijolos maciços foi levantada considerando a metragem linear do respaldo, dividido pelo comprimento do tijolo maciço especificado, 5x10x20 cm, com 1 cm de argamassa na junta vertical.

Para as caixas de passagem e de gordura, que são executadas com estes tijolos, foram levantadas as áreas a serem executadas e, da mesma forma que para o bloco cerâmico das paredes da residência, foram quantificados os tijolos. Considerou-se também argamassa de assentamento vertical e horizontal com juntas de 1 cm.

4.2.6.4 Telhas cerâmicas

As telhas foram quantificadas em função da área do telhado, considerando a inclinação e a área útil de cada peça. Estes valores foram conferidos “in loco” após alguns telhados acabados.

4.2.7 Quantidades Teoricamente Consumidas dos Materiais a Serem Analisados

Na Tabela 4.3 são apresentados os valores de consumo de materiais para uma unidade habitacional, considerando perda zero, dos 11 materiais a serem trabalhados nesta dissertação de mestrado.

Tabela 4.3 – Quantitativo de materiais, para 1 unidade habitacional, sem considerar as perdas.

Item	Descrição	Unidade	Quant. P/ 1 resid. (sem perdas)
1	Bloco cerâmico 10x20x25	un.	1988
2	Meio bloco cerâmico 10x20x12,5	un.	217
3	Tijolo maciço 5x10x20	un.	392
4	Telha Portuguesa	un.	1056
5	Cumeeira para telha Portuguesa	un.	21
6	Areia média	m ³	6,57
7	Areia fina	m ³	5,44
8	Brita n.º 1	m ³	3,28
9	Cimento	Saco	48
10	Cal hidratada	Saco	60*
11	Canaleta de concreto 15x20x40 cm	un.	98

* Valor arredondado de 59,28 (fração de saco) para 60 (saco inteiro).

Fonte: da autora (2005).

4.3 DADOS OBTIDOS EM CAMPO

Neste item abordam-se peculiaridades das etapas executivas e dos procedimentos, bem como das características dos materiais que foram pesquisados em campo, com o intuito de correlacionar as perdas de materiais às suas origens.

4.3.1 Dados Sobre a Mão-de-obra

Percebeu-se que os dias de maior movimento no canteiro de obras eram sempre sábado e domingo. Nos demais dias da semana apenas os pedreiros que trabalhavam em regime de empreitada estavam presentes. Desta forma, a equipe técnica disponível, por várias vezes, ficava ociosa nos dias de terça-feira à sexta-feira e sobrecarregada nos finais de semana.

Tal fato gerou transtorno à equipe e à população que, nos finais de semana, por exemplo, precisavam se organizar em filas para retirar material do almoxarifado ou para utilizar as betoneiras.

Observou-se que a equipe técnica do canteiro de obras não conseguiu manter o controle das etapas, havendo casas com diversos serviços diferentes começados ao mesmo tempo.

De terça-feira à sexta-feira, a equipe técnica aproveitava para ajudar algum mutuário mais atrasado e os detentos da Colônia Penal Jacy de Assis, em alguns casos, para servir a outros órgãos da PMU.

Para a obtenção dos dados relacionados à mão-de-obra voluntária, observou-se o aspecto social, considerando a composição familiar, profissão dos mutuários, nível de escolaridade, renda mensal, problemas de saúde e condições da habitação anterior, para a futura análise (Capítulo 5) e correlacionamento com prazos de execução da obra e qualidade da mão-de-obra. Os dados do ANEXO D serviram de base a esta análise.

Sobre as instruções para procedimento dentro do canteiro de obras, que encontram-se, de forma resumida, no regimento interno (ANEXO G), foi analisado se estas, realmente, foram seguidas pela equipe e pela população envolvida.

4.3.2 Dados Sobre a Entrega dos Materiais aos Mutuários

Sobre a entrega de materiais aos mutuários, verificou-se que os controles do almoxarife ficavam, por vezes, desatualizados. Os controles de entrega (ANEXO I) para os materiais como os cerâmicos, areia, brita, cimento e cal, pararam de ser preenchidos, uma vez que estes não estavam sendo conferidos. A equipe, sub-dimensionada para o empreendimento, aliado ao fato de que as famílias concentravam seus trabalhos nos finais de semana, tornavam este serviço inviável. No entanto percebeu-se que, para a equipe técnica, tal fato não significava problema, uma vez que havia sempre outras questões urgentes a serem resolvidas, como o próprio acompanhamento técnico, ações de vandalismo, atrasos nas construções e roubo de materiais já assentados.

Aliás, como já foi comentado, materiais como o padrão e as esquadrias eram entregues para fixação apenas no período da manhã, para que roubos fossem evitados, considerando que, ao final do dia, quando as atividades no canteiro fossem encerradas, as argamassas de assentamento já teriam certa resistência.

4.3.3 Dados Sobre as Orientações Transmitidas aos Mutuários

Sobre as orientações prestadas aos envolvidos para o desenvolvimento das obras, observou-se que, nas reuniões mensais com os mutuários, foi avisado sobre a necessidade de se economizar o material, conseqüentemente reduzindo custos e possibilitando novos programas habitacionais. Foi explicado o processo licitatório, com seus devidos prazos legais de publicação e execução, para que os mutuários ficassem cientes de que, caso o material comprado para a etapa acabasse, mesmo que de forma justificada, haveria o risco de que a obra tivesse seu desenvolvimento atrasado até a nova compra de material.

Apesar deste apelo, percebeu-se que a maior parte dos envolvidos na construção não se importava, por exemplo, com a quebra de blocos cerâmicos ou com o desperdício de areia.

Quanto às recomendações dos traços a serem utilizados, notou-se que a mão-de-obra envolvida, embora soubesse que estas recomendações existiam, na maioria das vezes, não se informava sobre elas nem as utilizava. Os agregados para argamassas e concretos eram realmente dosados com latas de 18 litros, misturados nas betoneiras, e os envolvidos na construção tinham a idéia errônea de que a areia e a brita eram de livre consumo e de que, para cada casa, havia uma cota máxima de cimento a ser retirada no almoxarifado, independentemente da economia do material na utilização, ou seja, mesmo economizando, eles teriam direito à cota máxima de cimento por residência.

Um fato importante foi a informação dada aos mutuários de que a equipe técnica tinha como obrigação atender imediatamente às dúvidas quanto à utilização dos materiais, para que nada fosse executado de forma incorreta. Foi avisado, exaustivamente, que, caso o mutuário fizesse mal uso do material, de maneira que este ficasse inutilizado, o mesmo não seria repostado, tendo o mesmo que providenciar, por sua própria conta, a reposição. Apesar destas orientações, aconteceram casos em que os mutuários mudaram o projeto hidráulico e as conexões foram insuficientes.

Para o acompanhamento da geração do entulho, foi solicitado aos envolvidos nas construções que, ao final do expediente trabalhado, todo o entulho gerado fosse recolhido em montes dispostos em frente às residências. Foi explicado a todos que tal procedimento se devia à pesquisa sobre o entulho, objeto deste trabalho e que, também, seria uma forma

de organizar a obra. Desta forma, observou-se que os volumes dos montes de entulho cresciam desigualmente, visto que em algumas casas foram começados diversos serviços ao mesmo tempo, enquanto que em outras foi começado apenas o serviço da etapa correspondente. Em determinadas casas o serviço estava adiantado, em relação ao cronograma físico da obra, e em outras estava atrasado.

Os dados levantados sobre o consumo real de materiais, apresentados a seguir, e o quadro relatado neste item evidenciaram que, embora o mutuário conhecesse o memorial descritivo e soubesse das regulamentações internas ao canteiro de obras, as outras pessoas envolvidas na execução das habitações não tinham estas informações.

4.3.4 Dados Sobre os Equipamentos para o Transporte e para o Processamento dos Materiais

Os dados sobre os meios utilizados para o transporte de materiais e os equipamentos para processamento, conforme pôde ser observado “in loco”, serão apresentados a seguir.

4.3.4.1 Para os blocos e tijolos

Os meios de transporte horizontal mais utilizados foram a “carretinha” puxada pelo trator, para casas mais distantes ou com menos ajudantes, e o carrinho-de-mão (Figura 4.4). Para o transporte vertical, foram utilizados cavaletes e tábuas (Figura 4.5).



Figura 4.4 – Transporte dos blocos com carrinho-de-mão.



Figura 4.5 – Cavaletes e plataformas para andaimes.

Fonte: da autora (2004)

4.3.4.2 Para brita, areia, água cimento e cal

O transporte de agregados como brita e areia, foi feito por meio de latas ou carrinhos-de-mão. O cimento e a cal foram transportados pelos próprios mutuários, nas quantidades de 1 ou $\frac{1}{2}$ sacos. A água, normalmente, era transportada em latas, dos tambores até as betoneiras. Havia 1 tambor para servir a construção de cada 3 casas. Contudo, alguns mutuários foram vistos usando a mangueira ligada à pena d'água diretamente na betoneira para a execução dos traços.

4.3.4.3 Para concreto e argamassa

Para o transporte horizontal de concretos e argamassas, foram utilizados, na maioria das vezes, carrinhos-de-mão. Pôde-se perceber também o transporte em latas.

O transporte vertical aconteceu, na maior parte dos casos, por meio de masseiras pequenas ou latas e foram utilizados cavaletes e tábuas como andaimes (Figuras 4.6 e 4.7).



Figura 4.6 – Masseur geralmente utilizada. Figura 4.7 – Cavaletes utilizados e a posição do pedreiro no posto de trabalho.

Fonte: da autora (2004)

A Figura 4.8 mostra mutuários utilizando-se do carrinho-de-mão para descarregar agregado diretamente dentro da betoneira. A Figura 4.9 mostra o transporte vertical de concreto para a laje.



Figura 4.8 – Betoneira para mistura e carrinho que transporta agregados.



Figura 4.9 – Transporte das latas de concreto até a laje.

Fonte: da autora (2004)

Observa-se, na Figura 4.9 que o mutuário optou por concretar a laje em todo o imóvel (no projeto original apenas o banheiro e o hall dos quartos deveriam ter lajes).

No processamento dos materiais para a execução dos concretos e argamassas, foram utilizadas betoneiras de 360 litros de capacidade, que ficavam fixadas próximas aos lotes, sendo, normalmente, 2 a cada quadra, ou a betoneira móvel puxada e acionada pelo trator. As Figuras 4.10 e 4.11 mostram estes equipamentos de mistura das argamassas e concretos.



Figura 4.10 – Betoneira para mistura



Figura 4.11 – Betoneira puxada pelo trator para apoio na produção de argamassa e concreto.

Fonte: da autora (2004)

Na aplicação das argamassas de assentamento para a execução da alvenaria, a ferramenta utilizada foi a colher de pedreiro comum. Fio de prumo e nível de mangueira nem sempre eram usados.

Vale ressaltar que a forma através da qual o taliscamento foi feito não foi acompanhada pela equipe técnica da PMU.

Quanto aos equipamentos e ferramentas para aplicação, desempenho e acabamento da massa única, estes ficavam a cargo do pedreiro de cada obra. O mais comumente encontrado foi a desempenadeira de madeira.

4.3.5 Dados Sobre a Logística dos Serviços que Envolvem os Materiais em Análise

Os serviços que envolvem os materiais analisados foram os serviços de fundação, contrapiso, alvenaria, laje, cobertura e revestimento.

Com relação à logística destes serviços, embora fosse explicado a todos os mutuários que um serviço só deveria começar após o final do anterior, em grande parte das residências, eram iniciados vários serviços ao mesmo tempo, para que novas frentes de trabalhos estivessem disponíveis a eventuais voluntários.

Em se tratando dos prazos entre serviços recomendados no Memorial Descritivo, não há certeza de que estes tenham sido respeitados, uma vez que, vários mutuários solicitavam material para determinados serviços e aplicavam em outros.

Quanto à sequência para execução da alvenaria, como não foi estabelecida ordem para a execução dos painéis, nada foi solicitado aos mutuários. Quanto aos estoques dos blocos, estes eram o mais próximo possível das obras, sendo descarregados em pequenos montes.

Sobre o seqüenciamento da execução do revestimento, é importante ressaltar que a única recomendação, no canteiro de obras, era que todo o revestimento interno fosse feito, preferencialmente, antes de se começar o externo, ou vice-versa.

Quanto à execução de emboço (ou massa única), para a qual a espessura definida era de 2 cm, no caso de paredes desaprumadas ou outro motivo que exigiu espessura maior que 3cm, percebeu-se que os mutuários executaram o revestimento de uma única vez.

4.3.6 Dados Sobre o Consumo de Materiais

Para o levantamento das quantidades de materiais consumidas foram consideradas as quantidades que estavam em estoque antes do início das obras (uma vez que havia sobra de materiais da construção do Módulo I), as quantidades adquiridas, as quantidades efetivamente recebidas, as quantidades transferidas para outros canteiros de obras e a quantidades que faltaram ou que restaram em estoque após o final dos serviços.

É importante esclarecer que o recebimento de materiais já estava sistematizado, em decorrência de experiências com o Módulo I, pois que a quantidade recebida foi igual à quantidade solicitada.

As retiradas de materiais para serem utilizados em obras fora do canteiro ocorreram em dois casos, nos quais a Secretaria de Habitação necessitou, por questões emergenciais, via laudos sociais, ou por determinação da promotoria pública, auxiliar na reforma de imóveis onde existiam pessoas morando em situações precárias.

Como a referida secretaria não possuía tempo hábil para a compra de alguns materiais, estes, por serem em quantidades muito pequenas, foram retirados do canteiro de obras do Residencial Campo Alegre.

A Tabela 4.4 mostra, para os materiais em análise, as quantidades de materiais realmente gastas para a execução das 50 unidades habitacionais.

Na coluna do estoque final do almoxarifado, os números negativos indicam que determinado material faltou e teve que ser comprado ou pego emprestado de outras etapas do empreendimento.

Desta forma, o “total realmente gasto” foi calculado considerando a “quantidade em estoque + quantidade adquirida”, subtraindo a “quantidade de material que saiu do canteiro” e o “estoque final de material”.

Tabela 4.4 – Quantidade real* de material gasto para a execução das 50 unidades.

Item	Descrição	Unidade	Quant. em estoque + quantidade adquirida	Quant. de mat. que saiu do canteiro	Estoque final do almoxarifado	Total realmente gasto
1	Bloco cerâmico 10x20x25	un.	108000	2300	-2250	107950
2	Meio bloco cerâmico	un.	24000	0	0	24000
3	Tijolo maciço 5x10x20	un.	30000	500	-2600	32100
4	Telha Portuguesa	un.	55000	0	0	55000
5	Cumeeira para telha Portuguesa	un.	1200	0	0	1200
6	Areia média	m ³	500	0,5	-79	578,5
7	Areia fina	m ³	375	7	-53	421
8	Brita n.º 1	m ³	205	3	0	202
9	Cimento	Saco	3100	55	300	2745
10	Cal hidratada	Saco	3400	45	0	3355
11	Canaleta de concreto 15x20x40 cm	un.	5250	100	-100	5250

* Quantidade real: indica a quantidade de material realmente utilizada para a execução das obras

Fonte: da autora (2005).

Para o controle da quantidade de cimento Portland e cal destinados aos diversos serviços, na entrega do material ao mutuário ou ao encarregado pelo serviço, o almoxarife perguntava a finalidade do mesmo e anotava em diagrama de palitos. A cada $\frac{1}{2}$ saco retirado do almoxarifado, quantidade mínima para a retirada, 1 lado do quadradinho era acrescentado. Assim, foi possível determinar a quantidade de cimento gasto para os serviços de concretagem, chapisco e emboço.

No entanto, vale ressalva na determinação da quantidade de cimento e cal consumidos por serviço específico. Conforme item 4.3.5, sobre a logística dos serviços, embora os mutuários buscassem os materiais para um determinado serviço, muitas vezes estes eram utilizados em outros. Assim, os números obtidos, com certeza, não são exatos, mas podem ser considerados satisfatoriamente aproximados.

A Tabela 4.5 apresenta a quantidade de cal consumida nos serviços.

Tabela 4.5 – Quantidade de cal gasta para cada serviço.

Serviço	Quantidade(Sacos 25 kg)
Argamassa para assentamento	343
Massa única	3012

Fonte: da autora (2005).

A Tabela 4.6 mostra a quantidade de cimento utilizada em cada serviço:

Tabela 4.6 – Quantidade de cimento gasta para cada serviço.

Serviço	Quantidade (Sacos 50 kg)
Brocas	138
Vigas Baldrames	161
Vergas	35
Lajes	60
Contrapiso + Calçada	877
Assentamento de alvenaria	185
Chapisco (interno e externo)	538
Massa única (interna e externa)	751

Fonte: da autora (2005).

4.3.7 Dados Sobre a Qualidade dos Serviços

Quanto à qualidade dos serviços executados nas habitações, esta pode ser considerada, de um modo geral, satisfatória. Embora não tenham sido levantados indicadores específicos para esta análise, foi observado que, na maioria das casas, ao mesmo tempo em que alguns serviços ficaram muito bons, outros já deixaram a desejar. De modo geral, todas as unidades apresentam condições de segurança e habitabilidade.

No entanto, as falhas que freqüentemente puderam ser percebidas foram com relação à alvenaria, a qual apresentou paredes desniveladas, desaprumadas ou com amarrações executadas de forma incorreta ou, ainda, com as três falhas ao mesmo tempo. As figuras a seguir exemplificam os erros mais comuns.

A Figura 4.12 mostra parede com tijolos assentados em desnível, argamassa com espessura irregular e enchimentos verticais teoricamente desnecessários. A Figura 4.13 mostra parede onde as juntas verticais das primeiras duas fiadas estão quase alinhadas.



Figura 4.12 – Espessuras irregulares na argamassa de assentamento.



Figura 4.13 – Nas fiadas de baixo juntas de amarração fora do centro do bloco.

Fonte: da autora (2004)

A Figura 4.14 além da parede desaprumada, mostra o desperdício com quebra de blocos no espaço lateral. Já a Figura 4.15 mostra um construtor quebrando parte do bloco para fechar a amarração.



Figura 4.14 – Parede desaprumada.



Figura 4.15 – Construtor quebrando o bloco para fazer a amarração.

Fonte: da autora (2004)

As figuras anteriores evidenciam a existência de desperdício incorporado, uma vez que o reboco de paredes desaprumadas consome maior quantidade de argamassa.

Ainda, podia-se notar grande quantidade de material quebrado e espalhado pelo canteiro de obras em todas as etapas (Ver Figuras 4.16, 4.17, 4.18 e 4.19).



Figura 4.16 – Blocos de concreto quebrados. Figura 4.17 – Blocos cerâmicos quebrados.

Fonte: da autora (2004)



Figura 4.18 – Blocos cerâmicos espalhados mesmo depois da etapa.



Figura 4.19 – Montes de entulho e areia esparramada.

Fonte: da autora (2004)

Na Figura 4.20 pode-se observar uma finalização de parede, na qual um bloco está assentado com os furos voltados para cima, enquanto que os outros estão assentados com os furos voltados para a lateral.

Na Figura 4.21 observa-se as canaletas, já na posição para colocação da armação e concretagem, e nota-se que nos locais dos encontros das vigas, onde existem as brocas com suas ferragens de espera, estão colocados blocos para apoiar os encontros e servir de fôrma para o concreto, além de algumas peças já quebradas.



Figura 4.20 – Assentamento de blocos de forma incorreta e revestimento grosso.



Figura 4.21 – Alguns blocos tipo canaleta quebrados e outros mal utilizados.

Fonte: da autora (2004)

Na Figura 4.22 observa-se contrapiso da calçada com 9cm de espessura, quando deveria ser 5cm. Na verdade, enquanto alguns mutuários erravam por exagerar nas dimensões, outros o faziam por executarem seus contrapisos finos ou sem apiloar o terreno.

Na Figura 4.23 pode ser observada uma parede cortada para o embutimento das instalações hidráulicas, com cortes maiores que o necessário e muito entulho no piso, entulho este que pode estar acumulado ao que foi gerado quando do assentamento dos blocos cerâmicos. Observa-se que, embora no projeto original a alimentação de água para o vaso sanitário seja através de caixa de descarga, nesta figura há rasgo para colocação de válvula de descarga que, nestes casos, era custeada pelo próprio mutuário.



Figura 4.22 – Calçada externa com espessura desnecessária.



Figura 4.23 – Cortes para instalações hidráulicas.

Fonte: da autora (2004)

Assim, durante os trabalhos, paralelamente ao levantamento dos processos no canteiro de obras, quantidades compradas, quantidades realmente utilizadas, dados estes relacionados e descritos anteriormente, foram aplicados os métodos estudados e desenvolvidos especificamente para a quantificação e qualificação deste entulho, que, a cada etapa, era percebido em grandes quantidades.

4.4 DADOS SOBRE O ENTULHO

Os métodos desenvolvidos e utilizados para o levantamento das quantidades de entulho e os resultados obtidos são apresentados a seguir.

4.4.1 Métodos Utilizados Para Levantamentos dos Dados Sobre o Entulho

A princípio, após as análises visuais das obras com seus montes de entulhos, constatou-se que os materiais mais presentes nestes montes eram os cerâmicos e restos de concretos e argamassas. Outros materiais, como ferragens e tubulações, não eram vistos senão em utilização ou dentro do próprio almoxarifado.

Desta forma, surgiu a necessidade de efetuar apenas a quantificação destes materiais visivelmente desperdiçados. Então, a partir de pesquisas teóricas, foram estabelecidos métodos para o levantamento dos dados relacionados às perdas destes materiais nas fases da construção. Os dados que se faziam necessários eram, dentre outros, a quantidade gerada, o tipo de serviço no qual o material foi perdido e em qual período da obra. Ademais, já havia a caracterização visual deste.

Portanto, com base nos trabalhos desenvolvidos por Paliari (1999) e Pinto (1999), algumas planilhas foram concebidas para a coleta dos dados, considerando cada etapa e a obra como um todo.

No entanto, percebeu-se a necessidade de outras planilhas para acompanhamento das obras, onde fosse possível correlacionar a etapa da obra com a sua duração, o tipo de mão-de-obra e a quantidade de entulho (APÊNDICE B). As primeiras planilhas desenvolvidas com esta finalidade não atenderam aos objetivos propostos porque, além das etapas da obra estarem ficando defasadas de uma unidade para a outra, em função de atrasos e desqualificações da mão-de-obra, em muitos casos a ordem dos serviços não estava sendo respeitada.

Enquanto a forma correta, inclusive para possibilitar a medição para repasse da verba da CEF à PMU, era que um serviço apenas fosse iniciado após o término do anterior, o fato é

que muitos mutuários começassem vários serviços ao mesmo tempo, dificultando a utilização das planilhas inicialmente propostas.

Assim, foram feitas novas planilhas que possibilitaram o acompanhamento, que era feito através de medição semanal, onde o volume de entulho já existente era verificado, conferido com o da semana anterior e associado aos serviços executados para cada residência individualmente.

Porém, com a implantação do controle do material que era recolhido na forma de entulho, logo nas primeiras semanas, temendo retaliações por parte da PMU ou da CEF, por terem noção dos montes volumosos e, em muitos casos, passíveis de serem evitados, os mutuários começaram a se desfazer dos seus montes, muitas vezes incorporando-os aos dos vizinhos ou jogando fora, na Área Institucional, próxima ao almoxarifado.

Desta forma, mais uma vez foi explicado a cada mutuário, desta vez individualmente, que se tratava de pesquisa científica. As medições dos montes de entulho passaram a ser feitas em períodos de tempo mais curtos e as etapas dos serviços eram anotadas em porcentagem executada.

Após o final de cada residência, o método escolhido para a qualificação do material, além da caracterização visual, foi o quarteamento, conforme NBR 9941 (1987), para retirada de amostra e pesagem em recipiente de volume conhecido, para possibilitar o cálculo da massa unitária.

Após este trabalho o material era peneirado em peneira de abertura 4,8mm, que faz a separação por granulometria entre agregados miúdos e graúdos, e novamente pesado, o que passava na peneira e o que ficava retido nesta.

Antes do quarteamento eram retirados dos montes de entulho eventuais lixos, como podas de árvores, sacos vazios de cimento ou pedaços de panos, e os montes eram revolvidos para que ficassem bem homogêneos. As Figuras 4.24 e 4.25 mostram o processo de limpeza e revolvimento do material. A terra misturada era retirada o tanto quanto possível.



Figura 4.24 – Monte de entulho antes de ser limpo e revolvido.



Figura 4.25 – Monte de entulho sendo limpo e revolvido.

Fonte: da autora (2004)

As Figuras 4.26 e 4.27 mostram o material ainda misturado (graúdo e miúdo), sendo pesado logo após a preparação da amostra.



Figura 4.26 – Recipiente sendo cheio com parte da amostragem quarteada.



Figura 4.27 – Caixaote metálico sendo pesado com material misturado.

Fonte: da autora (2004)

As Figuras 4.28 e 4.29 mostram, respectivamente, a separação do material por meio de peneira 4,8mm e o material após a separação.



Figura 4.28 – Peneiramento para separação do material.



Figura 4.29 – Material peneirado após ter sido pesado separadamente.

Fonte: da autora (2004)

Posteriormente ao término da medição do entulho de cada residência, com a confirmação do que havia sido constatado a princípio, ou seja, a grande quantidade de materiais cerâmicos presentes nestes entulhos, fez-se necessária análise das amostras de telhas e blocos, conforme normas técnicas, para identificar possíveis problemas de qualidade destes materiais. Como estas análises não foram feitas no recebimento do material, amostras foram levadas até o laboratório da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram realizados os seguintes ensaios:

- Para as telhas: ensaios de Impermeabilidade (NBR 8948, 1985), Absorção (NBR 8947, 1985) e Carga de ruptura à flexão (NBR 9602, 1986).
- Para os blocos cerâmicos: Verificação da Resistência à Compressão (NBR 6461, 1983), Especificação (NBR 7171, 1992) e Formas e Dimensões (NBR 8042, 1992).

O resultado destes ensaios, juntamente aos resultados obtidos sobre o entulho de cada monte, possibilitará a conclusão da análise da causa destas perdas.

4.4.2 Resultados Obtidos das Análises do Entulho

O APÊNDICE B traz o modelo final da planilha utilizada para a coleta dos dados sobre os montes de entulho. Os resultados obtidos referentes ao volume do material coletado de cada unidade e a quantidade de material graúdo e miúdo, são mostrados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Quantidade de entulho medida.

Nº	Quadra	Lote	Volume do entulho (m³)	% do fino em relação ao total peneirado	% do grosso em relação ao total peneirado
1	6	21	-	-	-
2	6	22	5,24	48,52	51,48
3	6	23	0,00	0,00	0,00
4	6	24	4,01	46,83	53,17
5	6	25	1,20	58,30	41,70
6	6	26	0,60	57,52	42,48
7	6	27	2,65	58,56	41,44
8	6	28	-	-	-
9	6	29	-	-	-
10	6	30	6,16	66,47	33,53
11	6	31	0,94	61,96	38,04
12	6	32	3,96	58,78	41,22
13	6	33	2,55	66,83	33,17
14	6	34	1,88	56,92	43,08
15	6	35	7,06	49,85	50,15
16	6	36	0,95	48,32	51,68
17	6	37	1,62	53,36	46,64
18	6	38	2,48	69,05	30,95
19	6	39	-	-	-
20	7	1	-	-	-
21	7	2	0,50	50,10	49,90
22	7	3	3,44	48,24	51,76
23	7	4	1,99	64,35	35,65
24	7	5	7,75	63,46	36,54
25	7	6	0,00	0,00	0,00
26	7	7	1,19	57,96	42,04
27	7	8	2,45	55,08	44,92
28	7	9	1,92	55,37	44,63
29	7	10	2,24	57,98	42,02
30	7	11	3,21	48,14	51,86
31	7	12	6,08	64,58	35,42
32	7	13	3,20	66,90	33,10
33	7	14	2,82	63,13	36,87
34	7	15	9,49	61,82	38,18

Tabela 4.7 Continuação – Quantidade de entulho medida.

<i>Nº</i>	<i>Quadra</i>	<i>Lote</i>	<i>Volume do entulho (m³)</i>	<i>% do fino em relação ao total peneirado</i>	<i>% do grosso em relação ao total peneirado</i>
35	7	16	0,00	0,00	0,00
36	7	25	2,03	58,40	41,60
37	7	26	6,62	48,67	51,33
38	7	27	1,84	51,32	48,68
39	7	28	4,92	60,13	39,87
40	7	29	-	-	-
41	7	30	3,65	57,95	42,05
42	7	31	2,16	48,83	51,17
43	7	32	0,00	0,00	0,00
44	7	33	6,96	48,33	51,67
45	7	34	3,86	53,00	47,00
46	7	35	5,43	56,72	43,28
47	7	36	2,11	55,44	44,56
48	7	37	-	-	-
49	7	38	-	-	-
50	7	39	-	-	-

Fonte: da autora (2005).

Na tabela anterior, na coluna referente ao “volume de entulho” dos lotes em que os mutuários jogaram seus montes fora e, portanto, não foi possível a caracterização e medição do monte, as células estão em branco. Nas células onde aparece o número zero, é porque os mutuários juntaram seus montes aos dos vizinhos e, desta forma, o entulho pôde ser considerado.

Na Tabela 4.8 pode ser verificada também a caracterização visual do material de cada lote de forma resumida. Há que se observar que, onde o material foi considerado por caracterização visual como “homogêneo”, trata-se de mistura de resíduos onde a granulometria de cada componente é constante e que não apresenta exageradamente um ou outro componente.

Tabela 4.8 – Massas unitárias das amostras de entulho.

Nº	Quadra	Lote	Volume do entulho (m³)	Caracterização visual	Média das 4 amostras ainda misturadas (kg)	Massa unitária (usado recipiente c/ volume= 19,824 dm³)	Peso do material que passou na 4,8mm (kg)	Volume do material que passou (dm³)	Massa unitária do material fino(kg/dm³)	Peso do material que ficou na 4,8mm(kg)	Volume do material que ficou na peneira 4,8mm (dm³)	Massa unitária do material grosso(kg/dm)
2	6	22	5,24	com cacos de blocos cerâmicos	25,41	1,28	49,10	44,35	1,107	52,10	46,11	1,130
4	6	24	4,01	com grandes pedaços de telha	26,20	1,32	48,80	43,42	1,124	55,40	48,40	1,145
5	6	25	1,20	muita terra na mistura	25,03	1,26	58,30	52,05	1,120	41,70	37,57	1,110
6	6	26	0,60	bem homogêneo	25,73	1,30	58,90	53,30	1,105	43,50	38,70	1,124
7	6	27	2,65	bem homogêneo	25,03	1,26	58,50	55,14	1,061	41,40	39,09	1,059
10	6	30	6,16	com um pouco de terra	25,53	1,29	67,80	60,47	1,121	34,20	30,65	1,116
11	6	31	0,94	com um pouco de terra	25,35	1,28	62,70	55,88	1,122	38,50	34,56	1,114
12	6	32	3,96	Muitos cacos de blocos	25,33	1,28	59,60	51,20	1,164	41,80	34,65	1,206
13	6	33	2,55	com grandes pedaços de telha	25,48	1,29	67,90	34,14	1,989	33,70	29,82	1,130
14	6	34	1,88	bem homogêneo	26,15	1,32	59,20	51,21	1,156	44,80	41,40	1,082
15	6	35	7,06	bem homogêneo	25,23	1,27	50,00	43,37	1,153	50,30	43,44	1,158
16	6	36	0,95	muitos cacos de blocos	25,25	1,27	48,80	43,34	1,126	52,20	45,35	1,151
17	6	37	1,62	Homogêneo, havia muita mistura de	24,60	1,24	52,40	46,91	1,117	45,80	39,65	1,155

Continuação Tabela 4.8 – Massas unitárias das amostras de entulho.

Nº	Quadra	Lote	Volume do entulho (m³)	Caracterização visual	Média das 4 amostras ainda misturadas (kg)	Massa unitária (usado recipiente c/ volume = 19,824 dm³)	Peso do material que passou na 4,8mm (kg)	Volume do material que passou (dm³)	Massa unitária do material fino(kg/dm³)	Peso do material que ficou na 4,8mm(kg)	Volume do material que ficou na peneira 4,8mm (dm³)	Massa unitária do material grosso(kg/dm)
18	6	38	2,48	bem homogêneo	23,88	1,20	65,80	56,19	1,171	29,50	27,65	1,067
21	7	2	0,50	pedaços de telhas e blocos cerâmicos	26,00	1,31	52,00	42,47	1,224	51,80	45,47	1,139
22	7	3	3,44	muita argamassa	26,33	1,33	50,70	44,09	1,150	54,40	49,45	1,100
23	7	4	1,99	bem homogêneo	25,55	1,29	65,70	56,64	1,160	36,40	32,79	1,110
24	7	5	7,75	pedaços de telhas	25,00	1,26	63,40	54,47	1,164	36,50	29,65	1,231
26	7	7	1,19	bem homogêneo	27,23	1,37	62,60	51,61	1,213	45,40	43,45	1,045
27	7	8	2,45	bem homogêneo	26,35	1,33	58,00	49,24	1,178	47,30	45,47	1,040
28	7	9	1,92	bem homogêneo	25,40	1,28	56,20	48,45	1,160	45,30	41,56	1,090
29	7	10	2,24	com pedaços de blocos e tijolos	26,85	1,35	62,10	55,45	1,120	45,00	40,91	1,100
30	7	11	3,21	bem homogêneo	26,28	1,33	50,50	33,67	1,500	54,40	49,05	1,109
31	7	12	6,08	pedaços de telhas e muita	25,64	1,29	66,00	50,61	1,304	36,20	35,82	1,011
32	7	13	3,20	bem homogêneo	25,48	1,29	67,70	59,33	1,141	33,50	31,25	1,072
33	7	14	2,82	bem homogêneo	25,50	1,29	64,20	56,56	1,135	37,50	34,69	1,081

Continuação Tabela 4.8 – Massas unitárias das amostras de entulho.

Nº	Quadra	Lote	Volume do entulho (m³)	Caracterização visual	Média das 4 amostras ainda misturadas (kg)	Massa unitária (usado recipiente c/ volume= 19,824 dm³)	Peso do material que passou na 4,8mm (kg)	Volume do material que passou (dm³)	Massa unitária do material fino(kg/dm³)	Peso do material que ficou na 4,8mm(kg)	Volume do material que ficou na peneira 4,8mm (dm³)	Massa unitária do material grosso(kg/dm)
34	7	15	9,49	pedaços de telhas	25,30	1,28	62,50	55,95	1,117	38,60	35,84	1,077
36	7	25	2,03	muita terra na mistura	25,04	1,26	58,40	55,86	1,045	41,60	38,83	1,071
37	7	26	6,62	com sacos de cimento e um pouco de terra	25,51	1,29	49,50	48,96	1,011	52,20	39,65	1,317
38	7	27	1,84	homogêneo	25,08	1,26	51,45	45,90	1,121	48,80	43,65	1,118
39	7	28	4,92	cacos de blocos cerâmicos	23,75	1,20	57,00	49,56	1,150	37,80	34,68	1,090
41	7	30	3,65	Com muito caco de bloco cerâmico.	24,85	1,25	57,60	50,26	1,146	41,80	36,35	1,150
42	7	31	2,16	Com cacos de blocos cerâmicos.	25,60	1,29	49,90	44,39	1,124	52,30	45,65	1,146
44	7	33	6,96	com cacos de blocos cerâmicos	25,43	1,28	49,10	43,84	1,120	52,50	46,46	1,130
45	7	34	3,86	homogêneo mas com sacos de cimento	26,33	1,33	55,70	49,40	1,128	49,40	44,11	1,120
46	7	35	5,43	bem homogêneo	26,25	1,32	59,50	53,46	1,113	45,40	40,24	1,128
47	7	36	2,11	com pedaços de telhas	25,88	1,31	57,10	51,45	1,110	45,90	40,83	1,124

Fonte: da autora (2005).

É interessante observar que a quantidade de resíduos que passou pela peneira 4,8mm é ligeiramente maior que a quantidade que ficou retida. No entanto, observa-se que, ao se analisar as massas em relação aos volumes, as massas unitárias dos dois tipos de materiais obtidos são praticamente iguais e a média do conjunto é aproximadamente 30% maior.

Com a análise das massas unitárias verifica-se que, na maioria das vezes em que na caracterização visual constava cacos de blocos tijolos ou telha, a massa unitária do material gráudo era maior, enquanto onde constava na caracterização visual mistura com terra ou presença de argamassa, a massa unitária do material miúdo era maior.

No entanto, fica claro que as massas unitárias dos dois tipos de materiais conseguidos, o gráudo e o miúdo, são valores muito próximos e que a massa unitária do material misturado pode ser considerada de pequena variação.

Assim, com a informação sobre os volumes dos cones dos montes de entulho, tem-se a média geral, que é de 2,54m³ de entulho por lote, considerando o somatório dos volumes e dividindo-se por 50 unidades. No entanto, mais representativo, neste caso, é a média apenas das unidades que apresentaram entulho (individual ou no monte do vizinho). Este valor é de 3,10m³ de entulho para cada unidade que apresentou entulho. As Figuras 4.30 e 4.31 mostram alguns montes de entulho.



Figura 4.30 – Casas com montes de entulho de tamanhos variados.



Figura 4.31 – Um único monte para as duas casas.

Fonte: da autora (2004)

Considerando-se $3,10\text{m}^3$ de entulho por unidade residencial de $44,52\text{m}^2$, obtém-se o valor de 69,63 litros de entulho por m^2 de área construída. Com a massa unitária média igual a $1,288\text{kg}/\text{dm}^3$, obtém-se o valor de $89,68\text{kg}$ de entulho por m^2 . Vale ressaltar que, na literatura consultada, foram encontrados valores variados para este índice, de $50\text{kg}/\text{m}^2$ (SOUZA et al., 2004) a $150\text{kg}/\text{m}^2$ ¹⁰ (PINTO, 1999), dentre outros. Assim, o valor obtido, $89,68\text{kg}/\text{m}^2$, é um valor considerável em se tratando de habitação popular, uma vez que as variedades e quantidades de material utilizadas nestas obras são bem menores que as utilizadas pelas construtoras, já que nas habitações populares não há fôrmas, laje de forro, revestimento cerâmico, gesso, calçadas, áreas comuns, entre outros serviços que não são executados.

De acordo com a caracterização visual, em todos os montes existiam muitos pedaços de telhas, blocos cerâmicos e argamassas diversas. Em alguns havia terra misturada e restos de sacos de cimento vazios, que foram retirados para a execução das medidas.

Com a verificação da grande quantidade de materiais cerâmicos presentes nos montes de entulho, surgiu a necessidade de que testes relativos à qualidade dos materiais, que deveriam ter sido feitos quando do recebimento destes, fossem feitos para a determinação da qualidade das peças e sua possível interferência no desperdício detectado.

Desta forma, foram ensaiados em laboratório as telhas e os blocos cerâmicos. Os resultados foram satisfatórios para as telhas enquanto que, para os blocos cerâmicos, deixaram a desejar.

Para as telhas, na inspeção visual não foram encontrados defeitos de esfoliação, nem fissuras e nem rebarbas. Quanto à característica sonora, pode-se dizer que o som era metálico.

No ensaio de absorção das telhas, para o qual a norma técnica (NBR 8947, 1985) recomenda que a absorção máxima seja 20%, o maior valor obtido foi 16,83%, enquanto o menor foi 14,57%.

¹⁰ Souza et al. (2004) ressaltam que, no valor de $150\text{kg}/\text{m}^2$ (PINTO, 1999), está incluído tanto novas edificações quanto reformas, e, ainda, inclui outros resíduos, tais como embalagens, madeiras, dentre outros.

No ensaio de impermeabilidade, a telha não apresentou vazamento nem formação de gotas na face inferior. Apareceram manchas de umidade que, segundo a NBR 8948 (1985), são toleradas neste ensaio. Mesmo assim, foram manchas fracas e apenas no local onde os tubos de água foram fixados.

Quanto à ruptura à flexão, a menor carga suportada foi de 146 kg em peça cuja seção média era de 12,5 mm. A maior carga de ruptura foi de 351kg em seção de espessura média igual a 14,00 mm.

Na caracterização visual dos blocos cerâmicos foram verificadas algumas peças trincadas e parcialmente quebradas, embora a cor fosse uniforme e o som característico fosse metálico.

Ainda para os blocos, na verificação das características geométricas dos blocos cerâmicos, de dimensões 9x19x24cm, conforme mostrado na Tabela 4.9 a seguir, tem-se:

Tabela 4.9 – Características geométricas dos blocos cerâmicos.

N.º da amostra	Desvio de Esquadro (mm)	Flecha (mm)	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
1	2,7	1,0	240,3	187,7	91,6	8,6
2	2,1	1,0	239,8	190,0	89,8	8,7
3	2,0	1,5	238,8	189,3	91,9	8,5
4	3,8	2,0	234,7	195,0	89,5	8,5
5	4,5	1,0	240,1	194,4	90,8	9,1
6	3,0	0,5	238,3	189,5	90,0	9,0
7	0,0	1,5	240,0	188,0	91,9	10,5
8	3,9	1,0	238,1	187,7	89,6	9,1
9	3,3	1,0	240,5	192,8	89,9	12,0
10	3,2	0,5	239,9	191,6	91,4	8,9
11	3,5	2,0	239,0	190,5	90,9	8,0
12	6,0	1,5	239,9	192,5	89,0	10,0
13	5,1	1,5	237,3	190,6	90,4	9,2

Fonte: da autora (2005).

Observa-se que, embora a tolerância para altura, largura e comprimento seja 3mm, para mais ou para menos, e alguns blocos tenham excedido a tolerância, caso dos blocos nº 4 e nº 5, a amostra é aceitável. Para a espessura das paredes, como o mínimo recomendável é

7mm, todos os blocos estão aceitáveis. O mesmo acontece para a flecha, visto que a máxima recomendada é 3mm.

No entanto, no desvio de esquadro, 8 peças apresentaram valores que ultrapassaram o máximo recomendado (3mm), o que poderia ter causado a rejeição do lote, se os ensaios tivessem sido feitos a tempo.

Para a resistência à compressão, a Tabela 4.10 mostra os valores obtidos. Percebe-se que apenas 1 peça apresentou resistência acima de 1 MPa, atendendo recomendação da norma técnica (NBR 6461, 1983).

Tabela 4.10 – Resistência à compressão dos blocos cerâmicos.

N.º da amostra	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Carga de ruptura (Kgf)	Tensão (Kgf/cm²)	Tensão (N)
1	240,3	91,6	1280,0	0,06	0,58
2	239,8	89,8	500,0	0,02	0,23
4	234,7	89,5	1160,0	0,06	0,55
5	240,1	90,8	840,0	0,04	0,39
6	238,3	90,0	1080,0	0,05	0,50
7	240,0	91,9	1160,0	0,05	0,53
8	238,1	89,6	1280,0	0,06	0,60
9	240,5	89,9	1040,0	0,05	0,48
10	239,9	91,4	540,0	0,02	0,25
13	237,3	90,4	800,0	0,04	0,37
14	238,3	90,8	1120,0	0,05	0,52
15	241,5	90,5	2280,0	0,10	1,04
16	236,7	90,4	920,0	0,04	0,43

Fonte: da autora (2005).

Mediante os resultados do ensaio de compressão, para que fossem excluídas dúvidas com relação à calibragem da prensa ou quaisquer outros erros durante o ensaio, nova amostra foi trazida do canteiro de obras e ensaiada em outra prensa. Entretanto, para se ter certeza da qualidade dos blocos, desta vez as amostras foram escolhidas, ao invés de retiradas aleatoriamente do estoque. O resultado foi idêntico ao da amostragem anterior, ou seja, a média dos valores da tensão de ruptura foi de 0,50MPa.

É importante ressaltar que a NBR 6461 (1983), utilizada para o ensaio citado anteriormente, está passando por revisão e há tendências no sentido de que o valor mínimo para a resistência para a compressão seja aumentado.

Constata-se, portanto, que o bloco não atende às especificações, podendo ser considerado “fraco”.

Desta forma, após a caracterização e entendimento dos processos, levantamento dos consumos de referência (por meio dos dados de projetos) e busca de informações “in loco” sobre procedimentos realizados e entulho gerado, seguem-se as análises e discussões dos resultados obtidos.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são feitas correlações entre os dados sociais e técnico-construtivos, bem como os relativos a materiais e aos prazos, que influenciaram nos processos e propiciaram a geração de entulho, conforme os dados apresentados nos Capítulos 3 e 4.

Nos itens a seguir são apresentadas observações, para enriquecer as análises, e os principais pontos analisados, a saber:

5.1 SOCIAIS

5.1.1 Observações Sobre a Mão-de-obra

A mão-de-obra em autoconstrução (que, segundo a definição acatada, era providenciada pelo mutuário e valia desde o próprio trabalho, até a contratação de profissional), bem como a classe social a que as famílias envolvidas pertencem, devem ser analisadas de forma que seja possível avaliar o correlacionamento entre duração das construções, nível de acabamento e geração de resíduos.

Cronologicamente, conforme mencionado no Item 2.3.4 sobre o tipo de mão-de-obra envolvida na autoconstrução, por questões sociais e financeiras, o início da obra caracterizou-se por mutirão, sendo que em seus meados foi notado o sistema de empreito dos serviços e, ao final, a maior parte das construções foi feita pelos próprios mutuários ou por parentes próximos.

Como pode ser observado no APÊNDICE A, as construções aconteceram, em sua maioria, com apenas 2 pessoas na execução dos serviços e, preferencialmente, aos finais de semana.

É interessante observar que, mesmo as famílias que compareciam apenas aos sábados e domingos, nem sempre compareciam com regularidade. Ainda, o tempo de duração da obra não pôde ser relacionado ao tamanho da equipe de cada residência.

Quanto à qualificação profissional dos trabalhadores, pôde se perceber que, normalmente havia um pedreiro em cada obra, sendo as demais pessoas de profissões diversas, executando tarefas de servente. Ficou constatado que as obras que foram totalmente empreitadas, apresentaram ritmo bem definido.

Ainda, pôde ser observado por parte da equipe técnica e dos mutuários, através de comparações entre as medições da CEF (ANEXO J) e APÊNDICE A, que muito do material que se perdeu foi devido ao descaso dos construtores que, por exemplo, demonstravam preguiça em buscar o meio bloco no monte de blocos, ou recolher areia do monte que foi esparramado. Vale ressaltar que os trabalhadores que mais desperdiçavam materiais eram aqueles que se diziam pedreiros e, portanto, não podiam perder tempo recolhendo material ou buscando o material adequado. Ainda, estes, por já “conhecerem” os serviços, em sua maioria, não seguiam as orientações do memorial descritivo.

Com relação à equipe técnica, devido às obras se concentrarem nos finais de semana, ocorria que os funcionários ficavam ociosos de terça à sexta e sobrecarregados aos sábados e domingos. Esta falha administrativa acarretou em controle precário das retiradas de materiais, visto que, conforme comentado anteriormente, por diversas vezes foram encontradas pastas de controle sem estarem preenchidas.

Quanto aos detentos da colônia penal, pouca contribuição puderam dar, uma vez que não eram profissionais da área da construção civil e que a maioria pretendia apenas a diminuição da pena, razão pela qual não tinham interesse em aprender o ofício.

É importante observar que os mutuários trabalhavam sem equipamentos de proteção, muitas vezes de chinelo ou calçados que não ofereciam proteção aos riscos da construção. Embora a quantidade de ferragem e madeiramento presente no canteiro fosse pequena, haviam outros materiais que ofereciam riscos. Ainda mais pelo fato de estarem presentes

crianças e pessoas sem experiência em construção. Quanto a este aspecto, por estarem os mutuários com seus contratos assinados, cientes de que seriam responsáveis por eventuais acidentes com a mão-de-obra e a equipe social sempre ressaltando os perigos, felizmente nenhum acidente grave aconteceu. Contudo, se houvesse acontecido algo de maior gravidade, a PMU seria co-responsável.

Apenas para exemplificar os acidentes de trabalho ocorridos, houve um choque elétrico em mutuário devido a bebedouro sem aterramento e, o mais grave deles, uma criança que quase se afogou dentro de um dos tambores de água.

5.1.2 Observações Sobre Acabamento e Conservação dos Imóveis

Foi observado que as condições culturais de cada mutuário e sua família interferiram nos padrões de acabamento da residência. Pôde ser observado que as famílias que viviam em casas muito antigas ou inacabadas, não fizeram questão da pintura e nem se interessaram por terminar detalhes de acabamento, como o reboco da parede do tanque, sendo estes serviços executados pela equipe técnica do canteiro de obras.

Outras famílias que moravam em casas com acabamentos melhores, esforçaram-se para colocar a laje ou o piso nas habitações, muitas vezes comprometendo-se com altas dívidas. Nestas casas, os mutuários cuidavam de limpar as paredes quando estas ficavam sujas de terra e cuidavam de plantar grama ou até mesmo vasos de plantas.

5.1.3 Análises e Observações Sobre a Geração do Entulho

Quanto à geração de entulho e desperdício de materiais por questões sociais, daí associando-se sociais a culturais, foram observadas ações comuns que, mesmo quando os mutuários eram alertados, aconteciam indiscriminadamente, a saber:

- Enquanto os pedreiros trabalhavam, senhoras e crianças utilizavam os blocos cerâmicos como bancos, sendo que, ao final do expediente, os abandonavam soltos no canteiro de obras ou estes eram quebrados em brincadeiras das crianças. Além disso, era comum que as crianças presentes no canteiro de obras brincassem nos montes de areia e brita.

- Como pôde ser visto em fotos anteriores, muitos mutuários utilizaram-se de peças de canaletas de concreto como fôrma para a concretagem da própria viga baldrame, na posição das brocas, inutilizando-as quando de suas retiradas.
- Ações de vandalismo aconteciam com frequência nas obras que ficavam paradas por muito tempo. Principalmente quando a alvenaria já estava iniciada sem estar concluída.
- Alguns moradores da etapa anterior (para a qual não havia mais montes de brita), apareciam com passarelas feitas deste material, da rua até as portas de entrada, ou com porções enfeitando as mudas de árvore plantadas em cada lote, certamente buscando material dos montes para a construção do Módulo II.
- Quanto ao consumo de telhas cerâmicas, pôde ser observado que as famílias do Módulo I, que já estavam residindo nas habitações, serviam-se indiscriminadamente dos montes de telha do Módulo II, para reposição de peças quebradas, uma vez que os montes ficavam na área das construções e não havia controle de estoque.
- Por diversas vezes foram encontradas, nas construções, pessoas trabalhando alcoolizadas ou consumindo bebidas alcoólicas. Devido às funções serem exercidas gratuitamente, como ajuda voluntária, principalmente aos finais de semana, estes trabalhadores entendiam que a eles não se aplicavam as restrições do regimento interno.
- Alguns mutuários não seguiam os traços de concreto e argamassa, normalmente utilizando-se menos agregados que o necessário, por terem a idéia errônea de que, quanto mais cimento e cal, mais resistente ficaria o material composto.
- Quanto à reutilização dos materiais, os mutuários eram instruídos a reaproveitarem sempre as argamassa que caíssem. Contudo, não se pode garantir que este procedimento tenha sido seguido.

Desta forma, pode-se afirmar que as questões culturais que acarretaram a perda ou o desperdício de materiais, estavam sempre relacionadas à falta de controle de estoque dos

materiais básicos, à presença de pessoas não envolvidas na obra dentro do canteiro, à falta de projetos executivos ou projetos modulares.

É importante salientar que, o projeto social desenvolvido pela equipe de assistentes sociais, colaborou para a conscientização da população envolvida e para que a equipe de engenharia pudesse trabalhar em melhores condições, uma vez que, nas reuniões mensais, sempre que os assuntos específicos às obras eram abordados, as incidências de fatos negativos, geradores de perdas, eram diminuídas.

Observa-se, porém, que nenhum programa específico sobre qualidade e produtividade, ou sobre redução de desperdício de materiais de construção, foi desenvolvido junto à população.

5.2 TÉCNICO-CONSTRUTIVO

5.2.1 Considerações Sobre os Projetos

Em relação aos projetos estruturais, em função da quantidade de casas construídas no Residencial Campo Alegre, a sondagem do terreno deveria ter sido executada e o projeto estrutural conferido a partir destes dados.

A quantidade de brocas talvez não tivesse sido alterada, visto que, no projeto existe uma broca em cada encontro de parede e os vão são relativamente pequenos. No entanto, embora o dimensionamento seja o mínimo e a geração das perdas não se deva à questão da estrutura, é importante considerar que, principalmente nas casas com laje, possam haver trincas ou outras patologias, devido a falhas estruturais, que demandem correções e, conseqüentemente, custos e geração de resíduos.

Ainda quanto aos projetos, a falta de um projeto executivo acabou por ocasionar a perda de blocos de concreto e cerâmicos e, principalmente, o meio bloco. Além disso, pode ser atribuído à falta de modulação o consumo excedente de argamassa de assentamento.

As amarrações das paredes, devido a juntas com espessuras irregulares, acabavam por necessitarem de blocos de tamanhos diferenciados, entre o tamanho do bloco inteiro e o do meio bloco. Assim, os construtores tentavam quebrar o bloco inteiro ou usavam o meio bloco com argamassa para completar. Na tentativa de quebrar o bloco inteiro, como estes estavam fora das especificações mínimas de resistência, havia constantemente a quebra total de várias unidades antes de se conseguir o tamanho ideal.

Se houvesse projeto modularizado, outro fator que poderia ter significado economia de recursos financeiros e de tempo, principalmente considerando mão-de-obra pouco preparada, seria a previsão dos locais das instalações, que evitaria a quebra da alvenaria, garantiria a colocação correta dos tubos das instalações hidráulicas e das mangueiras das instalações elétricas, garantindo que as aberturas teriam suas dimensões corretas.

Em relação à espessura da argamassa de assentamento definida em projeto, 1 cm, foi observado que na maior parte das paredes este valor foi ultrapassado. Em se considerando o tipo de mão-de-obra e ferramentas utilizadas, conclui-se inadequação do projeto

5.2.2 Análise Sobre as Especificações Técnicas

Quanto à cobertura, considerando a necessidade de que a habitação tenha custos bem reduzidos para que, com os pequenos recursos que são disponíveis, seja possível atender a uma maior quantidade de famílias, o telhado em estrutura metálica, escolhido em virtude dos possíveis usos impróprios da estrutura, como redes de dormir ou prateleiras suspensas, poderia ter sido substituído pelo telhado em madeira, opção mais barata.

Ademais, a estrutura metálica não está, também, dimensionada para a sobrecarga diversa. Com relação à praticidade da colocação da estrutura metálica, bastava que a licitação para a cobertura de madeira incluísse material e mão-de-obra.

5.2.3 Análise Sobre a Estocagem e Transporte dos Materiais

Quanto à estocagem dos materiais, pode ser considerada falha grosseira o fato dos agregados estarem estocados próximos às construções, sem possibilitar o controle de estoque. Embora a intenção desta ação tenha sido a de agilizar os processos de produção de concreto e argamassa, fazendo com que os mutuários não perdessem tempo transportando

o material e nem perdessem material processado devido a longos trajetos, a perda percebida, principalmente da areia, mostrou que este procedimento em canteiro de obras aberto, favoreceu o consumo excessivo dos materiais.

Ainda, areia e brita ficavam em montes, sem proteção lateral e sem proteção de fundo, sujeitos à ação do vento, chuvas e com possibilidade de se misturarem com a terra ou se esparramarem em grandes áreas, dificultando a utilização e possibilitando perdas.

Observa-se na Figura 5.1 que a intenção de se estocar agregados próximos às obras para se evitar transporte de material processado (concreto e argamassa), não foi eficaz, uma vez que aumentou a distância a ser percorrida na busca dos materiais individualmente. Para a análise dos serviços com concreto apresenta-se o croqui da produção deste material, onde estão representados o fluxo de materiais, o armazenamento e a produção.

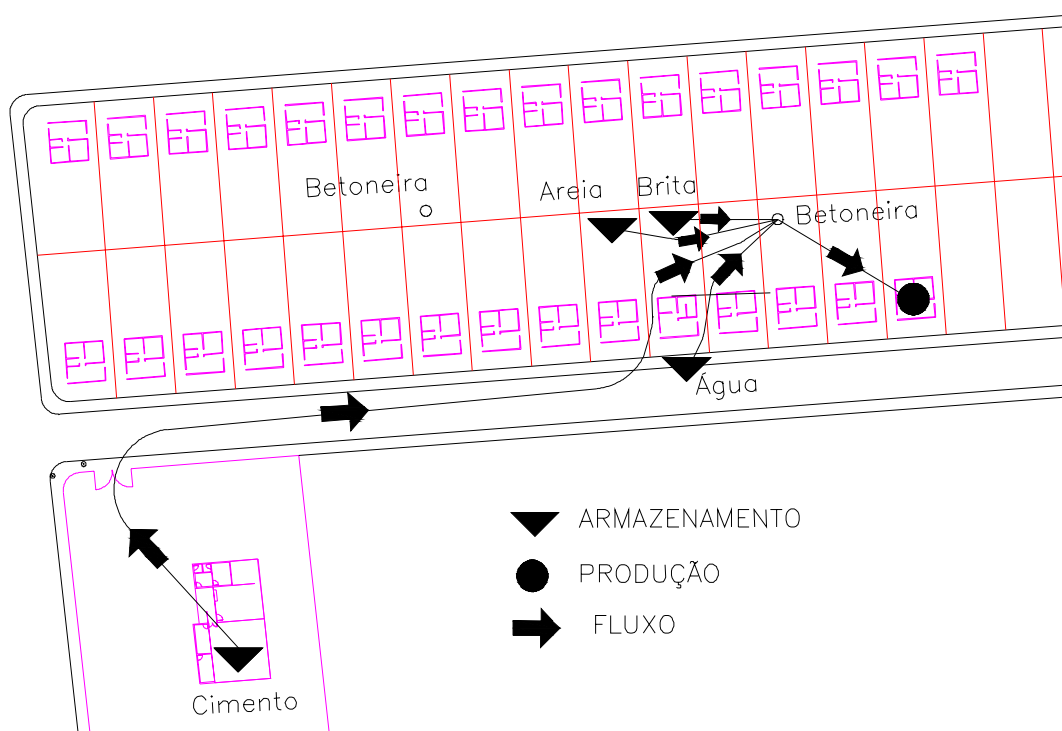


Figura 5.1 – Exemplo de fluxos para a produção do concreto.

Fonte: da autora (2005)

Sobre a produção de argamassa, pode ser feita a mesma análise do caso anterior (para o concreto). A Figura 5.2 apresenta croqui do fluxo de produção de argamassa.

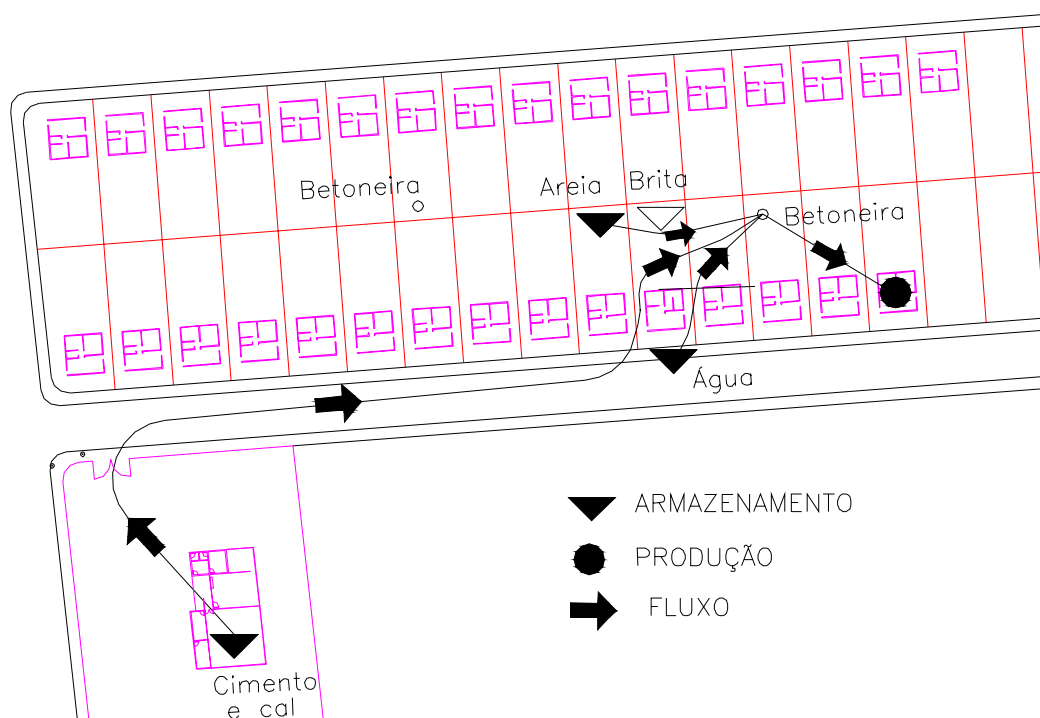


Figura 5.2 – Exemplo de fluxos para a produção de argamassa.

Fonte: da autora (2005)

Quanto à estocagem de telhas, não se pode garantir que fornecedores tenham repassado recomendações sobre recebimento e estocagem dos materiais. As pilhas eram feitas aleatoriamente, o que causou quantidade de peças quebradas maior que a esperada.

A perda de meios blocos, cuja quantidade será analisada posteriormente, ocorreu devido à sua utilização de forma errônea e em locais indevidos, que aconteceram por falta de controle do estoque das peças, além da baixa resistência mecânica destas.

Mutuários que utilizavam carrinhos-de-mão para o transporte dos blocos cerâmicos das pilhas de blocos até as construções, muitas vezes os enchiam demais e peças caíam e se quebravam pelo caminho. Ou ainda, os próprios carrinhos acabavam por virar, quebrando algumas unidades.

5.3 MATERIAIS

Embora alguns comentários já tenham sido feitos anteriormente sobre recebimento e estocagem de materiais e as falhas já tenham sido apontadas, no quesito materiais, as

maiores falhas podem ser encontradas na especificação e na falta de testes específicos para controle de qualidade do material recebido.

5.3.1 Análise Sobre o Recebimento e Ensaio de Materiais

No caso dos materiais cerâmicos, se amostras dos blocos cerâmicos tivessem sido recolhidas a tempo e analisadas em laboratório, seria possível que o lote de blocos cerâmicos tivesse sido rejeitado e a perda tivesse sido diminuída.

Sobre a especificação do bloco cerâmico para a compra deste material, percebe-se a falha no texto: “Tijolo cerâmico furado 10x20x25”, como pode ser visto no ANEXO H. A informação passada aos licitantes sobre o material que se desejava adquirir foi incompleta, já que não informava quantos furos e, muito menos, informava sobre especificação da resistência. Desta forma, a especificação deficiente possibilitou a aquisição de material de qualidade inferior, o que refletiu no índice de perdas.

Como prova de que a especificação bem feita evitaria a compra de produto sem qualidade, podem ser citados os tubos para esgoto, que na etapa anterior apresentaram problemas de espessura das paredes e resistência à abrasão, nesta requisição foram especificados citando que deveriam atender à NBR 5688 (1999) e atenderam a obra a contento, sem aumento de custo.

5.3.2 Observações Sobre os Traços de Concreto e Argamassas Executados

Quanto aos concretos e argamassas produzidos no canteiro, percebe-se que os traços não indicavam as condições de umidade da areia e nem se referiam, no caso dos traços para concreto, à quantidade de água que deveria ser misturada.

Apesar das quantidades estarem especificadas em “latas”, que são as de 18 litros, próprias das tintas, comuns em qualquer canteiro de obras em autoconstrução, com a intenção de facilitar o entendimento dos mutuários, não havia nem sequer referência com relação a quantas “latas” de água, em média, deveriam ser adicionadas ao traço e se, para a areia molhada ou aparentemente seca, era necessário variar esta quantidade.

Ressalta-se que, pedreiros com experiência profissional podem ter a noção das consistências ideais de argamassas e concretos. No entanto, em se tratando de mão-de-obra em autoconstrução, onde os “construtores” não têm a devida experiência, tal informação seria ainda mais necessária para o controle da qualidade do produto final, podendo, inclusive, causar problemas futuros ao empreendimento.

5.3.3 Análise Sobre as Quantidades de Materiais Especificadas Para Compra e a Quantidade que Seria Necessária aos Serviços

Quanto às quantidades de materiais especificadas para a aquisição e execução das obras, a forma mais correta de se obtê-las teria sido o cálculo exato do consumo, o abatimento da quantidade do material em estoque e a incidência de valores de perdas conhecidas. As quantidades compradas na etapa anterior, que serviram de referência para se saber se as quantidades deveriam ser aumentadas ou diminuídas, deveriam servir de referência apenas para apontar consumos excessivos e gerar procedimentos de controles.

Observa-se que, para os materiais que eram entregues aos mutuários em quantidades unitárias determinadas, como tubos e tintas, estas nunca eram devolvidas ao almoxarifado, em caso de sobras.

A Figura 5.3 apresenta, para os materiais analisados, gráfico com a diferença entre o material necessário e o material realmente utilizado.

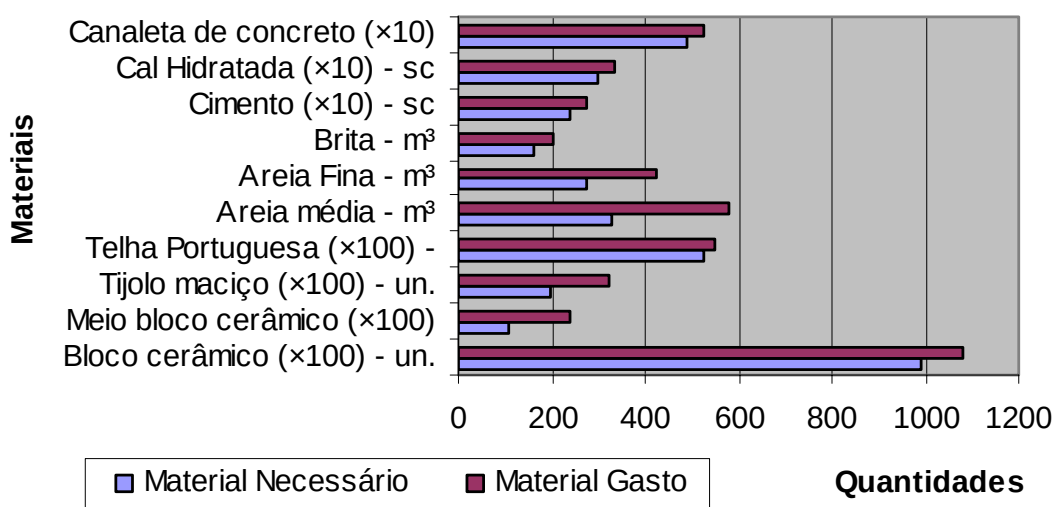


Figura 5.3 – Comparação entre material necessário e material gasto.

Fonte: da autora (2005)

Nota-se que, principalmente para a areia, para o tijolo maciço e para o meio bloco cerâmico houve grande diferença entre o consumo necessário e o real. Percebe-se que estes materiais foram sempre encontrados nos montes de entulho, o que confirma o consumo excessivo e a idéia de que este consumo poderia ter sido evitado.

Com estas análises, é possível se afirmar que a diferença entre material necessário e material realmente utilizado é a parcela de desperdício incorporado, juntamente com o material que se tornou entulho e com o que foi extraviado.

5.3.4 Análises Sobre as Perdas de Materiais

Sobre o desperdício incorporado, afirma-se que sua quantidade é o total da quantidade consumida além do necessário, excluída a quantidade que foi extraviada e a que virou resíduo.

Assim, se não tivesse havido perda por extravio de materiais no canteiro de obras ou o seu valor fosse conhecido, a quantidade de material incorporada seria calculada descontando-se a quantidade de material que virou entulho do total gasto além do teoricamente necessário.

Quanto ao material que se transformou em entulho, uma vez que temos a média de $3,10\text{m}^3$ de resíduo por unidade construída, podemos calcular que, no conjunto das 50 unidades, temos 155m^3 de entulho.

Considerando a massa dos materiais necessários à execução de uma das unidades habitacionais em questão, ou seja, sem considerar perdas e desperdícios, tem-se o valor aproximado de 38.387kg/unidade . Para este cálculo foram consideradas as quantidades teoricamente necessárias de areias, britas, blocos cerâmicos, blocos de concreto, tijolos, cimento, cal, ferragens, telhados (telhas, cumeeiras, capas e estrutura metálica), lajotas (laje do banheiro e hall), as massas das esquadrias e caixa d'água (cheia) e foram desconsiderados materiais elétricos, hidro-sanitários e de pintura.

Desta forma, com a média das massas unitárias do entulho obtido, que é de $1,288\text{kg/dm}^3$, e o volume de entulho médio, que é de $3,10\text{ m}^3$, conclui-se que viraram resíduo cerca de 10,40% de material em massa.

Se cada unidade do Residencial Campo Alegre tem 44,52m², estima-se 862,24 kg por metro quadrado. Segundo Souza (2005), a quantidade de materiais consumidos por uma determinada obra, de padrão médio, é de, aproximadamente, 1.000kg por metro quadrado. Observa-se, portanto, a coerência do valor estimado, visto que o empreendimento é padrão popular, sem laje, regularização de pisos, acabamento cerâmico, muro, calçada e área comum, dentre outros.

Com base nos cálculos anteriores, teríamos como calcular o desperdício incorporado destes materiais, se tivesse havido, nos montes de materiais descartados, a separação correta, por exemplo, da parte graúda entre seus componentes, que são em maior parte, como cacos de telhas, de blocos, de tijolos e brita, e tivesse sido feita a correlação entre seus volumes.

Para os materiais miúdos, considerando que foram encontradas basicamente areias e argamassas, afirmando que, no caso dos traços específicos do Residencial Campo Alegre, o volume de argamassa é aproximadamente o volume da areia que a compõe, podemos concluir que o volume de material que passou na peneira 4,8mm é também, de forma aproximada, o volume da areia desperdiçada, enquanto a diferença entre este valor e o valor que foi encontrado para o consumo excessivo é o desperdício incorporado e a parcela que foi extraviada dentro do canteiro de obras.

Assim, considerando que a parte miúda do entulho é, aproximadamente, 50% deste, teremos perto de 1,55m³ de areia desperdiçada por unidade residencial, somando 77,5m³ para o conjunto das 50 unidades.

De maneira geral, para os materiais analisados, temos os seguintes índices de perdas (Tabela 5.1):

Tabela 5.1 – Índices de perdas encontrados.

Materiais	Índices (%)	Serviços	Índices (%)
Areia Fina	54,78	Reboco	54,78
Areia Média	76,10	Diversos	76,10
Brita	23,17	Diversos	23,17
Cimento	14,37	Brocas	16,95
		Vigas Baldrames	18,38
		Vergas	22,81
		Laje	10,09
		Contrapiso e calçada	17,72
		Assentamento	20,91
		Chapisco	7,6
Cal	13,19	Massa única	12,93
		Assentamento	12,27
Bloco cerâmico	8,60	Massa única	13,30
Meio bloco cerâmico	121,20	Alvenaria	8,60
Tijolo maciço	63,78	Alvenaria	121,20
Canaleta de concreto	7,14	Respaldo e caixa de gordura e esgoto	63,78
Telhas	4,16	Vigas Baldrames	7,14
		Telhamento	4,16

Fonte: da autora (2005).

Estes índices foram calculados conforme Agopyan et al (1998), a fim de possibilitar a comparação com os índices de perdas encontrados para as obras pesquisadas por eles, construídas por construtoras em diversas partes do território nacional, por meio da seguinte expressão:

$$I(\%) = \left[\frac{EST(VI) + \sum_{j=1}^k MATpaga\ j(VI, VF) \pm \sum_{m=1}^p MATtransf\ m(VI, VF) - EST(VF)}{\sum_{i=1}^n SERVIÇOS\ i(VI, VF) \times COMPunit\ i} - 1 \right] \times 100$$

Onde:

$I(\%)$ = índice contábil;

$EST(VI)$ = quantidade de material estocado na data da vistoria inicial

$EST(VF)$ = quantidade de material estocado na data da vistoria final;

$MATpaga\ (VI, VF)$ = quantidade de material paga entre as datas das vistorias inicial e final;

MATtransf (VI,VF) = quantidade de material transferido entre canteiros de obras, entre as datas das vistorias final e inicial (positivo: que entra no canteiro; negativo: que sai);

SERVIÇOS(VI,VF) = quantidade de serviços que fazem uso deste material, executados entre as datas das vistorias inicial e final;

COMPunit = consumo do material por unidade de serviço;

VI= data da vistoria inicial (início da coleta dos dados no canteiro);

VF = data da vistoria final (término da coleta dos dados no canteiro);

k = números de recebimentos entre as datas das vistorias inicial e final;

p = número de transferências de materiais entre as datas das vistorias inicial e final;

n = número de serviços que consumiram o material entre a vistoria inicial e a final.

A Tabela 5.2 apresenta os índices encontrados por Agopyan et al (1998).

Tabela 5.2 – Índices de perdas do setor da construção civil.

Material	Média (%)	Mediana (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
Areia	76	44	331	7
Pedra	75	38	294	9
Cimento	95	56	638	6
Cal	97	36	638	6
Blocos e tijolos	17	13	48	3
Telhas*	10	-	-	-

Fonte: adaptada de Agopyan et al. (1998) / *Estimativa para orçamento da Secretaria Municipal de Obras – PMU.

Embora as obras às quais os índices da Tabela 5.2 se referem sejam obras com características muito diferentes das construções aqui analisadas, tanto em processo de construção quanto em nível de acabamento, percebe-se que os valores obtidos para os índices de perdas no Residencial Campo Alegre (Tabela 5.1) estão inferiores à média da pesquisa (Tabela 5.2), com exceção da areia, cujo valor encontrado é praticamente coincidente com a média.

Quanto aos custos dos materiais gastos em excesso que foram analisados, faremos referência no Item 5.5.

5.4 PRAZOS

5.4.1 Observações Sobre Atrasos na Mão-de-obra

De acordo com o cronograma inicial, o tempo previsto para que as unidades fossem construídas era de 4 meses. No entanto algumas unidades, por questões relativas a condições sociais e financeiras, não tiveram como providenciar a mão-de-obra para cumprir tais prazos. Mesmo com a ajuda dos profissionais da PMU, aconteceu que determinadas unidades extrapolaram o prazo proposto.

Conforme APÊNDICE A, das 43 famílias que responderam ao questionário, 20 cumpriram os prazos e 23 excederam os 4 meses, chegando a 7,5 meses a duração das obras.

Com relação à ajuda da equipe da PMU às unidades atrasadas, como pôde ser observado na etapa anterior, sempre que a ajuda era dada de imediato, sem o pedido ou sem a presença do mutuário atrasado no momento da ajuda, outras unidades acabavam por não envidarem esforços em providenciar a mão-de-obra, por entenderem que a PMU também seria obrigada a ajudá-los.

Desta forma, como a PMU não tinha funcionários disponíveis para a demanda gerada, além de não ter sido previsto tal fato, ficou estabelecido que somente seriam ajudados os mutuários que estivessem no canteiro de obras participando como servente de pedreiro. Com isso, pôde-se perceber que em alguns casos, nem no canteiro, os mutuários, que seriam os maiores interessados na ajuda, compareciam.

Nestes momentos, couberam às assistentes sociais investigarem os motivos de cada família e avaliarem as condições para priorização da ajuda.

Houve, por exemplo, a família do Lote 39 da Quadra 6, cujo casal, com 22 e 21 anos de idade, com 5 filhos entre 3 e 7 anos, após começar a obra, por duas vezes teve suas paredes derrubadas por ações de vandalismo e não compareceu mais ao canteiro por um período de 4 meses. Com o trabalho social, foi verificado que o casal era portador do vírus da AIDS e que, realmente, não tinha condições nem para contratar, nem para desenvolver os trabalhos (ANEXO D).

5.4.2 Observações Sobre Atrasos de Fornecedores

Atrasos por parte de fornecedores não ocorreram de forma que pudessem retardar o andamento das obras. Embora tivessem ocorrido várias vezes para a entrega de areia, brita, cimento e cal, estes atrasos eram da ordem de um dia e, quando o material chegou a faltar, foi por poucas horas.

5.4.3 Análises Sobre os Atrasos

Os atrasos, ocorridos principalmente por parte da mão-de-obra, fizeram com que as obras entrassem em período chuvoso e, conseqüentemente, atrasassem mais ainda. Isto explica a o fato de ter ocorrido a quinta medição da CEF somente em fevereiro, quando, então, as casas puderam ser concluídas.

No entanto, o cronograma alterado acarretou custos fixos, como vigilância do canteiro, aluguel de betoneiras, telefone, energia elétrica, refeições e pessoal. Os custos de água não eram tarifados pelo DMAE.

No caso das betoneiras, apesar da PMU possuir 4 betoneiras que ainda estavam alocadas no Módulo I para o término desta etapa, como o próximo módulo estava para ser iniciado, foram mantidos os aluguéis das 4 betoneiras que permaneceram nas quadras 6 e 7.

Desta forma, conclui-se que, atrasos por parte da mão-de-obra e devido ao tempo chuvoso, nos meses de dezembro de 2004 e janeiro de 2005, foram responsáveis pelo atraso da obra de maneira geral e aumento do custo fixo do canteiro de obras como será visto no Item 5.5.

5.5 CUSTOS FINANCEIROS

Os custos que interessam a este trabalho são todos aqueles que podem ser economizados, a fim de serem investidos em novas unidades, objetivando que os programas habitacionais possam beneficiar mais famílias. Desta forma, serão comentados todos os valores que podem ser relacionados a descontroles e, portanto, desperdícios de forma geral.

5.5.1 Análises Sobre os Custos Fixos

Para o canteiro de obras, os custos podem ser evidenciados na Tabela 5.3 abaixo:

Tabela 5.3 – Custos fixos do canteiro de obras.

Descrição	Custo mensal	Custo por 4 meses	Custo por 7,5 meses	Diferença entre custo necessário e excedente
Vigilância armada do canteiro	R\$ 5.200,00	R\$ 20.800,00	R\$ 39.000,00	R\$ 18.200,00
Aluguel de betoneiras	R\$ 240,00	R\$ 960,00	R\$ 1.800,00	R\$ 840,00
Telefone	R\$ 180,00	R\$ 720,00	R\$ 1.350,00	R\$ 630,00
Energia elétrica	R\$ 90,00	R\$ 360,00	R\$ 675,00	R\$ 315,00
Refeições	R\$ 990,00	R\$ 3.960,00	R\$ 7.425,00	R\$ 3.465,00
Pessoal	R\$ 23.400,00	R\$ 93.600,00	R\$ 175.500,00	R\$ 81.900,00
Total:				R\$ 105.350,00

Fonte: Secretaria Municipal de Habitação¹¹ (2005).

É importante esclarecer que vigilância, aluguel de betoneiras e refeições eram objetos de licitação e que os contratos, por tempo determinado, tiveram que ser aditados.

Nas despesas com pessoal, foram considerados os salários dos 10 funcionários do canteiro de obras, considerando-se os encargos sociais, arredondado o valor para o primeiro valor inteiro inferior ao encontrado.

Para os valores de telefone e energia elétrica, foram considerados valores médios dos meses de duração da obra, também com arredondamento do valor encontrado.

¹¹ Dados obtidos por meio da Secretaria Municipal de Habitação, Sra Renata Melo, Chefe da Seção de Finanças, em consulta a arquivos.

5.5.2 Análises Sobre os Custos de Materiais

Em se tratando dos materiais, a Tabela 5.4 apresenta os valores daqueles consumidos desnecessariamente.

Tabela 5.4 – Quadro comparativo de custos para os materiais analisados.

Materiais	Custo unitário	Quant. necessária	Custo necessário	Quant. utilizada	Custo quant. Utilizada	Diferença entre custos (utilizado e necessário)
Areia Fina (m³)	R\$ 31,90	272	R\$ 8.676,80	578,5	R\$ 18.454,15	R\$ 9.777,35
Areia Média (m³)	R\$ 31,90	328,5	R\$ 10.479,15	421	R\$ 13.429,90	R\$ 2.950,75
Cimento Portland (saco)	R\$ 22,50	2400	R\$ 54.000,00	2745	R\$ 61.762,50	R\$ 7.762,50
Brita (m³)	R\$ 33,00	164	R\$ 5.412,00	202	R\$ 6.666,00	R\$ 1.254,00
Bloco cerâmico (un.)	R\$ 0,26	99400	R\$ 25.844,00	107950	R\$ 28.067,00	R\$ 2.223,00
Meio bloco cerâmico (un.)	R\$ 0,13	10850	R\$ 1.410,50	24000	R\$ 3.120,00	R\$ 1.709,50
Bloco de concreto tipo canaleta (un.)	R\$ 1,68	4900	R\$ 8232,00	5250	R\$ 8.820,00	R\$ 588,00
Tijolo maciço (un.)	R\$ 0,14	19600	R\$ 2.744,00	32100	R\$ 4.494,00	R\$ 1.750,00
Cal Hidratada (saco)	R\$ 4,60	3000	R\$ 13.800,00	3355	R\$ 15.433,00	R\$ 1.633,00
Telhas (un.)	R\$ 0,38	52800	R\$ 20.064,00	55000	R\$ 20.900,00	R\$ 836,00
Totais para 50 unidades:			R\$ 143.253,65		R\$ 181.146,55	R\$ 30.484,10

Fonte: da autora (2005).

É importante observar que, em termos de materiais, o valor que cada uma destas casas custou à PMU, considerando todo o material que foi consumido, ou seja, com os desperdícios todos, foi de R\$ 8.606,20 (ANEXO K + valores dos materiais em estoque e adquiridos posteriormente à primeira licitação). Se tivesse havido controle para que o consumo de materiais fosse próximo ao ideal, cada casa teria custado R\$ 7.996,50.

Desta forma, as 50 unidades teriam custado R\$ 399.825,90, ao invés de R\$ 430.310,00. Equivale a dizer que, se as casas estivessem sido construídas de maneira otimizada, com o mesmo recurso financeiro utilizado, teriam sido construídas 53,8 unidades.

Ainda, se o tempo da obra tivesse sido mantido em 4 meses, ao invés de 7,5 meses, com a economia de R\$ 105.350,00, seriam mais 13,1 unidades habitacionais, considerando a casa com custo de material otimizado (R\$ 7.996,52).

No entanto, tais valores e comparações devem ser vistos com cautela, uma vez que alguns dos procedimentos necessários para a otimização, tais como ensaios técnicos dos materiais adquiridos ou contratação de pessoal, consumiriam recursos que não estão elencados neste trabalho.

5.5.3 Análises Sobre os Custos do Entulho e Impactos Ambientais

Outro ponto relativo a custos que deve ser abordado, é no que diz respeito ao custo para deposição do entulho gerado. Atualmente, todo o RCD produzido no Residencial Campo Alegre seria encaminhado ao aterro sanitário. Neste local o entulho seria preparado adequadamente para servir como base de pavimento para praças e demais áreas verdes. Assim, haveria um custo financeiro para transportá-lo e manipulá-lo.

Com relação aos impactos ambientais diretos do entulho gerado, não há como falar em custos financeiros. Contudo, o custo ambiental, que não pode ser mensurado, se apresenta como poluição visual, diminuição das reservas naturais não renováveis de materiais, consumo de energia, dentre outros.

No caso da utilização do entulho para a correção de voçorocas (conforme Item 2.2.3) observa-se que, hoje, há voçorocas a serem corrigidas. No entanto, há que se observar a quantidade de material produzida diariamente no município e a quantidade de voçorocas que, devido a esforços diversos, tendem a diminuir.

A título de exemplificação sobre consequências ambientais, vale mencionar o fato ocorrido durante este trabalho. Ao final da coleta dos dados nos montes de entulho, estes materiais foram recolhidos das portas das residências e colocados na área institucional próxima ao almoxarifado para que, futuramente, fosse reutilizado na execução das bases das vias locais. No intervalo de tempo entre o recolhimento e a utilização, do início de fevereiro de

2005 ao início de março do mesmo ano, apareceram de locais desconhecidos, jogados por sobre os montes de resíduos da construção, podas de árvores, lixos diversos e, inclusive, a armação em madeira e trapos de um sofá.

Outro fato a ser mencionado, é que o córrego Campo Alegre onde, conforme projeto de drenagem pluvial, será lançado o escoamento do Residencial Campo Alegre, vem sofrendo sérios problemas de assoreamento, necessitando urgentemente de medidas mitigadoras, devido a motivos diversos, inclusive a deposição de resíduos.

Desta forma, mediante aos aspectos apresentados, fica clara a necessidade de que o montante de entulho gerado seja primeiramente reduzido, para haver economia de recursos e possibilidade de maior número de habitações, sendo, em segundo momento reutilizado e por fim reciclado.

Para isso, podem ser sugeridas intervenções e adequações no sentido de se obter o melhor aproveitamento possível para os materiais, que não demandam custos e de grande exeqüibilidade.

CAPÍTULO 6

PROPOSTAS PARA INTERVENÇÃO

Neste capítulo serão sugeridas mudanças nos procedimentos de execução das habitações e outras ações possíveis de serem implementadas para que o resíduo gerado seja reduzido e/ou reutilizado e/ou reciclado. Tais propostas poderão ser utilizadas nas próximas etapas de construções, visto que ainda existem 227 lotes vagos no loteamento.

Nos tópicos abaixo estão algumas das propostas a serem consideradas.

6.1 PARA A REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO

Em sequência ao que já foi exposto, não resta dúvida que o melhor a se fazer para que custos sejam evitados e programas habitacionais sejam otimizados, é tomar providências no sentido de se reduzir a quantidade de desperdício gerado e, conseqüentemente, a quantidade de entulho.

6.1.1 Projetos

Uma das primeiras medidas a serem tomadas para a redução do desperdício e, conseqüentemente, para a redução da geração de entulho no Residencial Campo Alegre, é a modificação dos projetos de forma a torná-los modulares. Neste caso, modularizar o projeto arquitetônico significaria adequar suas dimensões de modo que não houvesse a necessidade de quebra de blocos e as amarrações das paredes se tornassem mais confiáveis. Além disso, as instalações elétricas e hidráulicas seriam executadas sem modificações,

facilitando manutenções futuras, e as possíveis patologias decorrentes de juntas e das próprias amarrações seriam evitadas.

Outra medida seria a confecção de projetos executivos de alvenaria para a orientação dos construtores, a serem distribuídos e explicados juntamente com o memorial descritivo, e também no canteiro de obras pelo pessoal da equipe técnica sempre que houvesse substituição da mão-de-obra voluntária nas residências.

6.1.2 Especificação dos Materiais e Testes Para o Recebimento Destes

Outra intervenção sugerida seria a especificação correta dos materiais e a execução de testes para recebimento destes. Principalmente no caso de materiais cerâmicos, que teriam que obedecer as Normas Técnicas da ABNT, iniciando pela caracterização visual, e passando pelos testes de Especificação (NBR 7171, 1992), Formas e Dimensões (NBR 8042, 1992) e Verificação da Resistência à Compressão (NBR 6461, 1983).

Para as telhas, a caracterização visual, da mesma forma que para os blocos, e os ensaios de Impermeabilidade (NBR 8948, 1985), Absorção (8947, 1985) e Cargas de ruptura à flexão (NBR 9602, 1986).

Para areia, pelo menos os ensaios que verifiquem a pureza e a granulometria do material.

E, finalmente, para a brita, no mínimo, o ensaio de granulometria.

6.1.3 Distribuição de Blocos Cerâmicos, Tijolos Maciços, Telhas e Blocos de Concreto aos Mutuários

A forma de entrega dos blocos cerâmicos, tijolos maciços, telhas e bloco de concreto aos mutuários também deverá ser alterada, uma vez que os montes de blocos sem controles de entrega/estoque possibilitaram a perda excessiva. Desta forma, se cada mutuário receber o material em quantidades pré-determinadas, entregues pelo almoxarife, cientes de que estas quantidades são limitadas por residência, eles se responsabilizarão pela utilização correta das peças, com o devido cuidado, para não necessitarem arcar com a reposição.

6.1.4 Manipulação de Traços e Estocagem de Agregados

Com relação ao consumo desnecessário de cimento, cal e agregados, uma das soluções para a redução do desperdício seria a criação de uma central de preparação de concretos e argamassas, onde os traços seriam executados por pessoas preparadas para a função e onde os materiais ficassem estocados adequadamente.

Para isso, seriam designados e treinados funcionários, que poderiam, inclusive, ser pessoas disponibilizadas pela Colônia Penal (sem custo financeiro), apenas para a execução dos traços de concretos e argamassas. O número de funcionários a serem designados poderia ser estimado proporcionalmente às unidades habitacionais a serem construídas. Conforme pôde ser percebido, 2 betoneiras por quadra, ou seja 1 betoneira para aproximadamente 20 casas, foi insuficiente para as primeiras etapas da obra. Desta forma, recomenda-se que sejam utilizadas 1 betoneira para cada grupo de 15 casas e, portanto, treinada 1 pessoa por betoneira e 1 suplente para cada duas betoneiras.

A estocagem dos agregados seria em local adequado, ou seja, próxima a este posto de trabalho, em baias protegidas, onde o material não estivesse sujeito às intempéries, sem a possibilidade de mistura dos agregados com o solo e sem o acesso de terceiros, mesmo que tal medida significasse o distanciamento das centrais de preparação de massa (áreas das betoneiras) até as construções.

Embora esta distância entre central de preparação e as construções seja outro problema a ser resolvido, uma vez que a obra dispõe de trator com carretinha, a solução pode ser equacionada. Além disso, as betoneiras, estando concentradas em um só local, otimizariam a utilização destes equipamentos e evitaria a ociosidade dos mesmos, podendo, inclusive, significar a redução do número de betoneiras nas etapas finais do cronograma.

6.1.5 Mão-de-obra Direta e Voluntária

Com relação ao sistema construtivo em autoconstrução, uma vez que esta mão-de-obra é incerta e, na maioria das vezes, a que termina a obra não é a que iniciou, caberia à equipe técnica do canteiro de obras a fiscalização mais intensa dos serviços e, até mesmo, a disponibilização de treinamento para os interessados.

É importante ressaltar que o PBQP-H já visa ações com o objetivo de elevar os patamares da qualidade e produtividade da construção civil por meio da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial, em que incluem a assistência técnica a autoconstruções e mutirões (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, 2005).

Para que a equipe técnica possa apoiar os mutuários de forma mais eficiente, a Secretaria de Habitação necessitaria da contratação de pessoal. Desta forma, tendo percebido que a equipe técnica atual fica, por vezes, ociosa durante a semana e sobrecarregada aos finais de semana, a solução, por exemplo, seria a parceria com outras secretarias municipais, onde os profissionais pudessem prestar trabalho de terça a sexta e, somente ao final de semana, auxiliar no canteiro de obras. É sabido, por exemplo, que a Secretaria de Educação necessita de manutenção para pequenas reformas nas escolas e não dispõe de mão-de-obra. Com esta medida, as construções melhorariam em termos de qualidade, redução do desperdício e otimização do tempo da obra e, em contrapartida, a contratação de profissionais não seria financeiramente onerosa à Prefeitura Municipal.

Ainda com relação a treinamento de mão-de-obra para autoconstrução, alguns trabalhos já estão sendo realizados, inclusive com treinamento de baixo custo à distância, como foi defendido por Campos Filho (2004).

No caso do Residencial Campo Alegre, outra sugestão para treinamento de mão-de-obra poderia ser dada através de parceria com o SINDUSCON-TAP, pela qual esta instituição poderia proporcionar cursos de treinamentos nos canteiros da PMU e fornecer certificados profissionalizantes que atraíssem a participação de voluntários no empreendimento.

6.1.6 Implantação de Programas de Qualidade

Quanto à organização da equipe da PMU, incluindo almoxarifado, a implantação de métodos de planejamento e acompanhamento, onde seriam revisados métodos de recebimento, estocagem e utilização dos materiais, é uma necessidade urgente.

Tais métodos poderiam ser diversos como, por exemplo, o “Ciclo PDCA” e o “5S”. Embora não seja o objetivo deste trabalho dissertar e avaliar métodos, apenas a título de informação, segundo HWA (1996), temos:

- PDCA – método que se baseia no controle de processos, desenvolvido na década de 30 pelo americano Shewhart e, posteriormente, aplicado no Japão. Neste método, a medição dos processos é relevante para a manutenção e melhoria dos mesmos, contemplando, inclusive, o planejamento, a padronização e a documentação destes. A sigla PDCA significa Planejar, executar, verificar e agir. O item planejamento prevê o estabelecimento de metas e a definição dos métodos para alcançá-las; a execução trata do desenvolvimento das tarefas para o alcance dos objetivos; verificar consiste em checar o que está sendo executado e o que está sendo obtido para saber se as tarefas estão sendo executadas conforme planejado; e, por último, agir significa tomar ações corretivas para a melhoria caso tenha sido constatado a oportunidade nas etapas anteriores.
- 5S – é uma “prática” desenvolvida no Japão e ocidentalizada como “Housekeeping”. Em sua filosofia não só aspectos de qualidade e produtividade devem ser delegados aos funcionários. Visando também a melhoria da qualidade de vida no trabalho, deve ocorrer delegação também em relação à organização da área de trabalho, da arrumação dos espaços, da manutenção da arrumação e limpeza, da padronização de procedimentos e da disciplina para manutenção do processo. Para isto, a metodologia de implantação pode ser resumida em “5S”, devido às cinco palavras iniciadas pela letra “S”, quando pronunciadas em japonês, ou seja, SEIRI (organização), SEITON (arrumação), SEISO (limpeza), SEIKETSU (padronização) e SHITSUKE (disciplina).

Com a aplicação do PDCA, a ação após o controle poderia ser implementada de uma etapa para a outra do empreendimento, ou até na mesma etapa desde que as unidades habitacionais fossem agrupadas em pequenos grupos e o início de cada serviço fosse efetivamente controlado e defasado, no cronograma físico, de um grupo para o outro.

Desta forma, a avaliação do desperdício, tanto incorporado quanto a geração de entulho, estariam sendo avaliados com índices precisos e as intervenções ocorrendo em tempo, a organização do canteiro de obras seria garantida e a equipe seria motivada, uma vez que estaria diretamente envolvida no processos.

Além disso, as Normas ISO 9000, que tratam de qualidade e produtividade, e ISO 14000, que dizem respeito à gestão ambiental, devem ser observadas. Embora estas normas não interfiram diretamente na redução do montante de entulho, devido às preconizações quanto ao meio ambiente e demais aspectos ambientais, quanto aos impactos e aos sistemas de gestão, estas poderão servir de orientação para o estabelecimento de procedimentos.

6.2 PARA A REUTILIZAÇÃO DO ENTULHO GERADO

A reutilização do material aqui sugerida consiste no emprego dos resíduos da construção, no próprio canteiro de obras sem, contudo, submetê-los a qualquer tipo de processamento.

No Residencial Campo Alegre sugere-se a utilização do entulho com fundamentação em duas experiências que foram feitas com o material descartado. A primeira delas foi a utilização da parte miúda do entulho para a execução de argamassa de assentamento para blocos cerâmicos e de revestimento. A segunda foi a execução de pavimento primário nas vias internas do residencial com o próprio entulho, ao invés de se utilizar cascalho, como era costume nos conjuntos habitacionais do município.

A seguir são apresentadas as experiências de reutilização do material do entulho.

6.2.1 Reutilização do Material em Argamassas de Assentamento e Revestimento

Para as argamassas com reutilização de material, o procedimento adotado foi desenvolvido no canteiro de obras, após pesquisas literárias sobre o assunto.

Após a quantificação dos montes de entulho e separação das amostras, a porção que passava na peneira 4,8mm era recolhida e armazenada. Já para uma das residências do Módulo III, que estava iniciando sua construção, foi preparado o traço de argamassa de assentamento, considerando o mesmo traço recomendado, 1:1:9, com a areia lavada média substituída pelo agregado miúdo obtido da separação do entulho. No caso do revestimento, com o traço 1:2:9, a areia foi substituída em 50% pelo material miúdo do entulho.

Ressalta-se que, segundo Grigoli (2000), nestas experiências, deve-se ter o cuidado de molhar previamente o material aproveitado e a superfície cerâmica onde a argamassa será aplicada. Grigoli (2000) explica que, para argamassas comuns, parte da água de amassamento é absorvida pela cerâmica e que, quando de sua aderência, em função de sua alta porosidade, parte da água é evaporada e outra parte é absorvida pela hidratação dos aglomerantes durante a cura. No caso de argamassas executadas com a porção miúda do entulho, os materiais pulverulentos de origens diversas presentes em sua composição, possuem efeitos pozzolânicos, devido à mistura dos materiais cerâmicos e possuem porções de elementos plastificantes ativos, que exigem consideráveis quantidades de água para a efetiva hidratação. Desta forma, para que não haja a fissuração das argamassas, justifica-se o prévio umedecimento do material aproveitado.

Assim, foram utilizadas, para a experiência da argamassa de assentamento, paredes internas à unidade habitacional, considerando como carga apenas o peso próprio e cargas acidentais. Desta forma, embora os resultados obtidos não tenham sido analisados segundo as recomendações da ABNT, o comportamento, 8 meses depois de executados os serviços, tem sido observado e não está diferente das demais, que foram executadas com a areia lavada média.

Para o revestimento, o traço foi executado utilizando 50% de areia fina lavada e 50% de material reaproveitado, considerado nesta proporção devido à granulometria do material que deixaria o revestimento com aspecto grosseiro. Foi revestida metade de uma parede externa do fundo do imóvel e algumas unidades da mureta do hidrômetro. Embora não tenham sido realizados testes com estas argamassas, com base na caracterização visual, é possível afirmar que o comportamento é satisfatório, uma vez que não houve fissuração no revestimento nem outra patologia (8 meses depois dos serviços executados). Quanto ao aspecto da durabilidade, acredita-se que os resultados também o sejam, uma vez que o seu comportamento vem sendo comparado com as demais paredes e os resultados estão similares.

Para efeito de comparação de custos, 1m³ de argamassa, com cal, cimento e areia, no traço especificado para massa de revestimento (1:2:9, em volume úmido), custou à PMU R\$156,94, enquanto com a reutilização do material miúdo, na proporção de 50% de

agregado, este custaria R\$140,99 (redução de 10,16% do custo), sem mencionar custos para retirada do material da obra e custos ambientais.

6.2.2 Reutilização como Pavimento Primário

Na utilização do resíduo sem separação por peneiramento, para a pavimentação das vias, foram utilizados todos os montes de entulho gerados no Residencial Campo Alegre, inclusive os do módulo I do PSH, referente a 201 unidades habitacionais. É interessante informar que o procedimento que será relatado pode ser considerado Down Cycling, ou seja, procedimento de reutilização através do qual, quando o material não pode ser novamente utilizado para a função inicial, para a qual ele foi adquirido, ele assume novas funções, normalmente menos refinadas (COWELL; KONG; TSE, 2005).

Primeiramente, os montes de entulho que estavam recolhidos na Área Institucional do residencial, foram limpos de materiais diversos, que foram jogados pela população durante o intervalo de tempo entre o recolhimento do material e sua utilização. Máquinas da Secretaria de Obras retiraram o material impuro e revolveram o entulho para a reutilização. Nas Figuras 6.1 e 6.2 observa-se o material a ser utilizado. Vale ressaltar que foram buscados RCDs de empresas de caçambas metálicas para o mesmo serviço, uma vez que a intenção era a pavimentação de todas as vias do residencial.



Figura 6.1 – Entulho para utilização com muita terra misturada.



Figura 6.2 – Entulho preparado para utilização.

Fonte: da autora (2004)

Segundo informações da Secretaria de Obras, foram executados 9.940m² de pavimentação, que consumiram 636m³ de RCD. Estima-se que, aproximadamente, 400m³ tenham sido provenientes do canteiro de obras, sendo que, considerando a média de 3,1 m³ de entulho por residência, deduz-se que foram utilizados 155m³ referentes às 50 unidades estudadas e

o restante referente ao resíduo da etapa anterior, que ainda não havia sido recolhido. Os outros 236 vieram das empresas de caçamba metálicas.

As vias internas ao Residencial, que eram apenas terra, foram raspadas (Figura 6.3), também por maquinário, molhadas (Figura 6.4) e o entulho foi espalhado em finas camadas, por diversas vezes, no pavimento.



Figura 6.3 – Maquinário raspando a parte desagregada da via.



Figura 6.4 – Via sendo umedecida.

Fonte: da autora (2004)

Nas Figuras 6.5 e 6.6 observa-se o resultado do procedimento para a aplicação do material.



Figura 6.5 – Via sendo preparada.



Figura 6.6 – Via após preparação.

Fonte: da autora (2004)

A seguir observa-se na Figura 6.7 e na Figura 6.8 o entulho sendo distribuído no pavimento e compactado com maquinário.



Figura 6.7 – Distribuição e compactação do entulho na via.



Figura 6.8 – Compactação do entulho na via.

Fonte: da autora (2004)

Por último, nas Figuras 6.9 e 6.10 pode ser verificado o resultado dos trabalhos.



Figura 6.9 – Via pavimentada com o resíduo da construção.



Figura 6.10 – Via pavimentada com o resíduo, 4 meses depois.

Fonte: da autora (2004)

Para este serviço, foram necessários os seguintes equipamentos: 1 motoniveladora, 1 rolo compactador vibratório (CA-15), 1 caminhão pipa, 1 pá carregadeira e 3 caminhões

basculantes¹². Na Tabela 6.1 pode-se ter a estimativa dos custos do serviço. Os valores relatados já somam manutenção do equipamento e mão-de-obra.

Tabela 6.1 – Custos da execução do pavimento primário com RCD.

Maquinário	Nº de horas trabalhadas	Valor da hora trabalhada	Total
Motoniveladora	52	R\$ 67,00	R\$ 3.484,00
Rolo compactador vibratório	44	R\$ 53,00	R\$ 2.332,00
Caminhão pipa	35	R\$ 42,00	R\$ 1.470,00
Pá carregadeira	47	R\$ 67,00	R\$ 3.149,00
Caminhão basculante	132	R\$ 55,00	R\$ 7.260,00
Total:			R\$ 17.695,00
Valor por metro cúbico de RCD			R\$ 27,82
Valor por metro quadrado de pavimento			R\$ 1,78

Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2005)¹³.

Caso tivesse sido adquirido o cascalho para a pavimentação, os custos seriam próximos aos da Tabela 6.2.

Tabela 6.2 – Custos da execução do pavimento primário com cascalho.

Maquinário	Nº de horas trabalhadas	Valor da hora trabalhada	Total
Motoniveladora	52	R\$ 67,00	R\$ 3.484,00
Rolo compactador vibratório	44	R\$ 53,00	R\$ 2.332,00
Caminhão pipa	35	R\$ 42,00	R\$ 1.470,00
Cascalho	-	-	R\$ 15.900,00
Total:			R\$ 23.186,00
Valor por metro cúbico de cascalho			R\$ 36,46
Valor por metro quadrado de pavimento			R\$ 2,33

Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2005)¹⁴.

¹² Informações obtidas por meio do Sr. José Franklin Moreira, Assessor Técnico da Secretaria Municipal de Obras – Prefeitura de Uberlândia, em fevereiro/2005 (verbal).

¹³ Idem ¹².

¹⁴ Idem ¹².

Observa-se que os custos para a pavimentação com RCD são menores na ordem de 23%.

Vale ressaltar que este material, cerca de 636 metros cúbicos, se fosse levado ao aterro sanitário, custaria ao município R\$ 12.296,00, referentes a 1 pá carregadeira, que gasta meia hora para carregar um caminhão com o entulho, e 106 caminhões de 6 metros cúbicos de capacidade, que gastam uma hora e meia, cada, para percorrer ida e volta o trajeto, sem mencionar o custo do trabalho de triagem do material e o custo do transporte do mesmo até o local de destino final.

Desta forma, a experiência de execução do pavimento primário, além de ecologicamente correta, também mostrou ser financeiramente viável, valendo a proposição para trabalhos mais aprofundados sobre o assunto.

6.3 PARA A RECICLAGEM

Segundo a Resolução 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), reutilização é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo e reciclagem é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.

Esta transformação pode ser por meio de beneficiamento, que é o ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.

Assim, para a reciclagem dos resíduos, onde fica subentendido um processamento específico conforme o material, diversos serviços têm sido propostos e executados, sendo que várias experiências nacionais podem ser consideradas bem sucedidas.

No caso do Residencial Campo Alegre, como proposta para a reciclagem, sugere-se a moagem do material em uma das empresas que possuem o equipamento apropriado no município, que segundo o SINDUSCON-TAP são no total de 3, e os usos como agregados listados a seguir.

O agregado reciclado, graúdo e miúdo, dependendo da granulometria obtida, podem ser utilizados em argamassas e concretos e até em drenos simples.

O material poderá ser aproveitado tanto como drenos de floreiras, drenos de escoamento de água de chuva e aterramento de valetas junto ao solo.

Os concretos, para serem usados de preferência em serviços não estruturais, uma vez que estes serviços demandariam controles mais rigorosos, podem servir para contrapiso de interiores de unidades habitacionais, para piso de abrigo de automóveis leves, fundações com muros com pequenas cargas, vigas de concreto com baixa solicitação, contrapiso ou enchimento de áreas comuns de tráfego leve.

As argamassas podem servir para assentamento de batentes, assentamento de esquadrias, enchimento de rasgos de paredes, chumbamento de instalações elétricas ou hidráulicas, assentamento de blocos cerâmicos, remendos e emendas em alvenarias, enchimento de rebocos internos e contrapiso de passeio público.

Embora as unidades estejam entregues aos mutuários e acredite-se que estes não tenham condições financeiras, neste momento, para ampliarem ou modificarem os imóveis, a utilização do RCD pode baratear os custos de muros, canis, calçadas e contrapisos externos quando da execução.

Ressalta-se que outras utilizações serão possíveis, desde que mais pesquisas e estudos específicos sobre o material peculiar do Residencial Campo Alegre sejam efetuados, como, por exemplo, o índice de material pulverulento ou ensaio de absorção, que não foram feitos neste trabalho.

Em Belo Horizonte, por exemplo, Pinto (CRISTINA, 2000) já recicla o RCD e o utiliza como briquetes para calçadas ou jardins públicos, blocos para muração, sub-base (ou tratamento primário) de ruas, agregados para contenção de encostas ou canalizações, execução de blocos de alvenaria, entre outros.

A Figura 6.11 mostra uma unidade dando início a novas etapas após entrega das obras e a Figura 6.12 mostra residência melhorada, já no período de execução: arremate das janelas

e tinta de base escura. Pelas figuras, percebe-se que ambas já adquiriram material para a execução das obras futuras.



Figura 6.11 – Casa terminada com muro iniciado e parte do material para execução.



Figura 6.12 – Casa já melhorada, também com material para a execução de novos serviços.

Fonte: da autora (2004)

Constata-se, portanto, que as propostas apresentadas para reutilização e reciclagem, já poderiam estar sendo postas em prática e já estariam beneficiando famílias carentes, uma vez que elas agregariam valores às suas residências sem, contudo, dispor de alto investimento.

Em termos gerais, as propostas para intervenção visam possibilitar que haja economia de recursos para a população de baixa renda e para os órgãos públicos, e, assim, maior atendimento à demanda por habitação popular por parte. Visa ainda, diminuir o impacto ambiental e os custos impetrados pelo entulho.

Assim, seguem-se as conclusões com base na referência bibliografia, nas características e particularidades do Residencial Campo Alegre, no levantamento de dados, na análise e discussão dos resultados e nas propostas para intervenção.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 CONCLUSÕES

7.1.1 Considerações Gerais

Com o trabalho desenvolvido, observou-se, no Município de Uberlândia, o aumento da demanda por habitação popular, a carência de recursos para esta finalidade e a grande dificuldade das famílias de baixa renda em adquirirem suas casas próprias. Este quadro também pôde ser observado no restante do país, conforme dados do IBGE (2000).

Ao mesmo tempo, através das caçambas de entulho espalhadas pela cidade e dos dados da PMU, podemos notar que existe grande quantidade de RCD sendo gerada, inclusive em construções populares, e que há o que ser feito em termos de redução de consumo de material, reutilização e reciclagem do entulho produzido na construção civil.

O estudo do grupo de 50 unidades habitacionais no Residencial Campo Alegre, feito através de acompanhamento do seu desenvolvimento, desde o início dos trabalhos, até a entrega dos imóveis, permitiu a investigação de métodos e processos construtivos que puderam ser relacionados às perdas de material e ao entulho gerado.

Nas avaliações dos métodos, as possíveis causas do desperdício e das perdas em geral puderam ser apuradas, o entulho gerado pôde ser quantificado e o material nele contido pôde ser caracterizado.

De posse da documentação relativa à obra, como projetos, memoriais descritivos, notas de compra de materiais, entre outros, pôde-se apurar as quantidades de serviços necessárias ao

empreendimento e, com estas, as quantidades de materiais necessários para a execução das obras.

Assim, foi possível obter os custos das perdas de material e de tempo, e analisar, em termos financeiros, os prejuízos aos cofres públicos.

Com as investigações sobre a deposição final do material da forma como hoje é feita, no município, foram analisados os impactos diversos e avaliadas as conseqüências do entulho para o meio ambiente.

Ficou demonstrado que os custos das habitações populares estudadas podem ser reduzidos, com medidas simples e eficientes, e que há possibilidade de transferência destas informações a outros canteiros de obras públicas e, até mesmo, particulares.

Ainda, tais medidas contribuirão para a melhoria da qualidade das habitações construídas.

Foram feitas, portanto, propostas para intervenção, visando às próximas construções, que utilizarão o mesmo sistema construtivo, com a intenção da diminuição do desperdício e, conseqüentemente, a redução dos custos financeiros e ambientais destes empreendimentos.

Além disso, foram apresentadas sugestões de reutilização do entulho dentro do canteiro de obras .

É importante destacar o pioneirismo deste trabalho, uma vez que, na bibliografia pesquisada nada foi encontrado relativo a perdas de materiais em conjuntos habitacionais populares construídos em sistema de autoconstrução.

7.1.2 Materiais Identificados no Entulho

Nos montes de entulho de cada residência havia, em maiores ou menores quantidades, pedaços de telhas cerâmicas, de blocos cerâmicos e de canaletas de concreto, de tijolos maciços, além de restos de argamassa e de concretos. Ainda, areias em estado natural e porções de terra.

Das amostras analisadas, após o peneiramento em peneira de abertura 4,8mm, que separa granulometricamente o agregado graúdo do miúdo, concluiu-se que, aproximadamente

metade do material que compunha o entulho era passante na peneira, apresentando características visuais de material arenoso. A outra metade, que ficava retida na referida peneira, apresentava-se composta, em sua maior parte, por cacos de telhas e blocos cerâmicos.

7.1.3 Fontes de Perdas e Geração de Resíduos

7.1.3.1 Mão-de-obra

Percebeu-se a interferência da questão social da população envolvida na obra, com a dificuldade na obtenção de recursos para a mão-de-obra ou ajuda voluntária para a execução dos serviços.

Na geração de resíduos, verificou-se a falta de capacidade técnica da mão-de-obra, tanto na interpretação do memorial descritivo, quanto na utilização dos materiais, com consequência na qualidade final das edificações e na geração de entulho.

Percebeu-se que os traços recomendados, muitas vezes não eram seguidos, sendo que, o cimento e a cal eram acrescentados aos traços em quantidades maiores que as especificadas, e os agregados eram consumidos livremente para outras finalidades, mesmo com todas as recomendações transmitidas aos mutuários.

Quanto a este aspecto social, as possibilidades de treinamento de mão-de-obra e de divulgações de informações sobre redução, reutilização e reciclagem do resíduo gerado em obras populares, podem ser entendidas e consideradas como formas de inclusão social.

7.1.3.2 Projetos

Concluiu-se que os projetos não modularizados levam à utilização de blocos cerâmicos em excesso e à transformação destes blocos em resíduo, uma vez que os construtores tentavam quebrá-lo para que se adequassem às medidas da obra.

7.1.3.3 Especificação de materiais

Quanto ao processo de compra de materiais, concluiu-se ser este inadequado, visto que as especificações dos materiais não foram feitas detalhadamente, com clareza e objetividade.

Neste ponto, pode-se afirmar que a má qualidade do bloco cerâmico adquirido poderia ter sido evitada caso a especificação exigisse adequação do material às normas técnicas da ABNT.

7.1.3.4 Recebimento, estocagem e distribuição de materiais

Para o recebimento dos materiais, segundo as análises apresentadas no Item 5.3.1, deveriam ter sido realizados os testes de recebimento, que possibilitariam a devolução e a não utilização de materiais fora das especificações mínimas necessárias.

A forma de estocagem dos agregados (próximos às betoneiras e diretamente no solo), bem como a forma de distribuição aos construtores (de livre utilização), causou consumo excessivo e impossibilitou o controle do material, dificultando, inclusive, a apropriação do material gasto em excesso incorporado, do que foi extraviado e do material que se tornou entulho, conforme apresentado no Capítulo 3.

O mesmo pode ser concluído para o material cerâmico, blocos e telhas que, devido à estocagem fora dos limites do almoxarifado, possibilitou o consumo desnecessário e descontrolado dos materiais.

7.1.3.5 Prazos

Com relação ao prazo de execução das obras, que conforme cronograma físico inicial deveria ser de 4 meses e, portanto, com término previsto para antes do período chuvoso (final de outubro), vale ressaltar que, devido a atrasos por parte da mão-de-obra, e, então, início do período chuvoso, as intempéries colaboraram para piorar o atraso das obras.

Desta forma, embora o objetivo deste trabalho fosse tratar apenas de materiais, pôde ser analisada a duração das obras e verificado que o atraso acarretou o acréscimo do custo fixo do canteiro de obras.

7.1.4 Quantidades de materiais perdidos

Das quantidades de materiais gastos além do necessário, conforme Item 5.3.3, tem-se que os materiais como tijolo maciço, o meio bloco cerâmico, areia fina e areia média, tiveram

consumo bem acima do esperado, apresentando índices de perdas de 54,78% para a areia fina, 76,10% para a areia média, 121,2% para o meio bloco cerâmico e 63,78% para o tijolo maciço.

Para os demais materiais analisados, embora os índices não sejam alarmantes, o montante total do custo é significativo. Os índices de perdas obtidos foram de 23,17% para a brita; 14,37% para o cimento; 13,19% para a cal hidratada; 8,60% para o bloco cerâmico; 7,14% para a canaleta de concreto e 4,16% para a telha.

O volume médio de entulho para cada unidade habitacional de 44,52m² de área útil foi de 3,10m³, o que significa 155m³ para o conjunto de 50 unidades.

Se fossem dispostos em caçambas metálicas de 6m³, comumente encontradas na região de Uberlândia, seria necessária uma retirada de caçamba para cada 2 casas.

7.1.5 Custos dos Materiais Perdidos

Quanto aos custos, concluiu-se que, com os mesmos recursos financeiros utilizados para a execução de 50 unidades, poderiam ter sido construídas mais 3,8 residências, se tivesse havido controle do consumo de materiais, e mais 13,1 unidades, se os prazos da obra tivessem sido respeitados.

Em termos de porcentagens, o valor gasto poderia ter sido reduzido em, aproximadamente, 7%, em se tratando de economia de materiais e sem mencionar custos fixos.

Para as 50 unidades analisadas, apresentam-se os valores gastos com perdas de materiais:

7.1.5.1 Para as areias

Foram gastos 306,5m³ de areia fina além do necessário, no valor de R\$ 9.777,35, e 92,5m³ de areia média, no valor de R\$ 2.950,75.

7.1.5.2 Para o cimento

345 sacos de cimento (50 kg) foram gastos a mais que a quantidade determinada teoricamente. No valor de R\$ 7.762,50.

7.1.5.3 Para a brita

O valor de R\$ 1.254,00 foi gasto além do necessário, implicando em 33 m³ de brita.

7.1.5.4 Para o bloco cerâmico, o meio bloco e o bloco de concreto

Para o bloco cerâmico e meio bloco foram gastos, respectivamente, R\$ 2.223,00 e R\$ 1.709,50 além do necessário, equivalendo a 8.550 e 13.150 unidades. Para o bloco de concreto o excesso de custo foi de R\$ 588,00, que equivale a 350 unidades.

7.1.5.5 Para o tijolo maciço

O valor de R\$ 1.750,00 foi o montante gasto em demasia para os tijolos maciços, referente a 12.500 unidades do material.

7.1.5.6 Para a cal hidratada

Para a cal hidratada, R\$ 1.633,00 foram utilizados, correspondentes a 355 sacos de 25kg, gastos em excesso.

7.1.5.7 Para as telhas

Para as telhas, 2.200 peças foram gastas além do necessário, correspondendo a R\$ 836,00.

7.1.6 Impactos Ambientais

Com a reutilização do material em pavimentação primária das vias do residencial e para a execução de argamassas de assentamento e revestimento, eliminou-se o RCD para deposição e todos os impactos ambientais relacionados ao ato, e mostrou-se ser possível o reaproveitamento.

Caso os resíduos das construções tivessem sido levados para um dos dois possíveis destinos, ou seja, o aterro sanitário ou a Fazenda Santa Terezinha, embora os custos financeiros não fossem os impactos mais relevantes, teriam sido gastos recursos financeiros para o transporte e, no caso do aterro, também com a triagem do entulho.

Destaca-se, dos impactos ambientais, a diminuição das reservas não renováveis dos materiais gastos em excesso e, no caso dos materiais cerâmicos, o consumo de energia para a fabricação destes.

7.2 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES ENFRENTADAS

Para a realização deste trabalho, várias limitações e dificuldades foram enfrentadas, especificamente durante o levantamento de dados, a saber:

- mutuários que desenvolveram muitos serviços em poucos dias e depois demoraram a voltar ao canteiro de obras, ou que demoraram a iniciar os serviços, impossibilitando o controle geral do entulho por etapas da execução da obra;
- famílias que se desfaziam do entulho gerado por medo de retaliação por parte da equipe técnica;
- ações de vandalismo por parte dos moradores dos bairros vizinhos (roubo de materiais, tais como esquadrias metálicas, motores de betoneiras, fiação de ligação das betoneiras, etc)
- período eleitoral, que dispersou as atenções da equipe técnica (candidatos ao cargo de vereador prometendo arcar com custos de mão-de-obra, boatos sobre final súbito do programa habitacional e outros insinuando que o levantamento da quantidade de entulho seria usado para embasar críticas da oposição, além de outros).

Por outro lado, também no período relativo à coleta de dados, é importante destacar o comprometimento e auxílio da equipe da PMU no canteiro de obras e o interesse de vários mutuários sobre as pesquisas científicas e sobre as informações obtidas.

7.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O trabalho técnico realizado em conjuntos habitacionais populares no município de Uberlândia é pioneiro e pode contribuir para trabalhos futuros, com os seus resultados já apresentados e sugestões como:

- Pesquisas sobre processos de gestão de canteiro de obras populares;
- Estudos visando a utilização do entulho no próprio canteiro de obras;
- Pesquisas em equipes multidisciplinares que possibilitem a construção de unidades habitacionais, a integração entre os envolvidos no processo construtivo, a conscientização a respeito das causas da geração de RCD e de suas conseqüências, e inclusão social a famílias carentes.

E, embora lixo e entulho sejam materiais distintos, a crônica “O Lixo”, de Luis Fernando Veríssimo, ilustra ambos: “(...) Através do lixo, o particular se torna público. O que sobra da nossa vida privada se integra com a sobra dos outros. O lixo é comunitário. É a nossa parte mais social. Será isso?”

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFRICAN MINISTER'S CONFERENCE ON HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT, 2005, Durban, South Africa. **Slum challenge and shelter delivery: meeting the millennium development goals**. Disponível em: <<http://www.unhabitat.org/amchud/documents/mdg.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2005.

AGENDA 21 FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION IN DEVELOPING COUNTRIES. 1. 1999. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.sustainablesettlement.co.za/docs/A21_finexsum.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2005.

ANDRADE, A. C. **Método para quantificação das perdas de materiais em obras de construção de edifícios**: superestrutura e alvenaria. São Paulo, 1999. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

ANDRADE, A. C. et al. **Estimativa da quantidade de entulho produzido em obras da construção de edifícios**. In: IV Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil – Materiais Reciclados e suas Aplicações. 2001. São Paulo.

AGOPYAN, V. et al. **Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras**. São Paulo PCC/EPUSP, 1998 (Relatório final: vol. 1 ao 5).

ÂNGULO, S. C. **Gestão de entulho em canteiros de obras**. Trabalho e seminário apresentado à disciplina PCC 5047 (Canteiros de Obras de Edifícios). Escola Politécnica (USP). São Paulo. 1999. 50p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5688**: sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos. Rio de Janeiro, janeiro de 1999.

_____. **NBR 6461:** bloco cerâmico para alvenaria. Verificação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, junho de 1983.

_____. **NBR 7171:** bloco cerâmico para alvenaria. Rio de Janeiro, novembro de 1992.

_____. **NBR 8042:** bloco cerâmico para alvenaria. Formas e dimensões. Rio de Janeiro, novembro de 1992.

_____. **NBR 8947:** telhas cerâmicas. Determinação da massa e da absorção de água. Rio de Janeiro, julho de 1985.

_____. **NBR 8948:** telha cerâmica. Verificação da impermeabilidade. Rio de Janeiro, julho de 1985.

_____. **NBR 9602:** telha cerâmica de capa e canal. Determinação da carga de ruptura à flexão. Rio de Janeiro, setembro de 1986.

_____. **NBR 9941:** redução de amostras de campo de agregados para ensaios de laboratório. Rio de Janeiro, agosto de 1987.

_____. **NBR 10.004:** resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, setembro de 1987.

_____. **NBR 14728:** caçamba estacionária de aplicação múltipla operada por guindaste. Requisito de construção. Rio de Janeiro, junho de 2004.

_____. **NBR 15112:** resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de transbordo e triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, junho de 2004.

_____. **NBR 15113:** resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, junho de 2004.

_____. **NBR 15114:** resíduos sólidos da construção civil. Áreas de reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, junho de 2004.

_____. **NBR 15115:** agregados reciclados de resíduos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos. Rio de Janeiro, junho de 2004.

_____. **NBR 15116:** agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos. Rio de Janeiro, agosto de 2004.

AUGUSTO, P. Imagem da Semana. **Jornal Correio**, Uberlândia, 13 jan 2005. 1 fotografia, color . Disponível em <<http://www.jornalcorreio.com.br/v2/imagemsemana.aspx?data=13/01/2005&id=73>>. Acesso em: 13 jan 2005.

BELLO, J. L. P. Estrutura e apresentação do trabalho. In: **Pedagogia em Foco, Metodologia Científica**. 1998. Disponível em <<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/met07.htm>>. Acesso em: 25 maio 2005.

BESSA, K. C. F. de O. **Assentamentos urbanos em Uberlândia:** O significado de um novo espaço e o cotidiano dos ex-favelados, 1998. Monografia (Bacharelado em Geografia Urbana) – Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 307, Ano: 2002** - "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil" - Data da legislação: 05/07/2002 - Publicação DOU: 17/07/2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 05 jun. 2004.

_____. **Lei Federal nº 6.766/1979 de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o parcelamento urbano do solo e dá outras providências. Brasília, 19 dez. 1979. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766orig.htm>. Acesso em: 28 jun. 2004.

_____. **Lei Federal nº 8.666/1993 de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, 21 jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 15 jun. 2004.

_____. **Lei Federal nº 10.257/2001 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. Brasília, 10 jul. 2001. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 05 jun. 2004.

_____. **Projeto de Lei Complementar nº 477/2003**. Dispõe sobre o sistema de Aquisição da Habitação Social – SAHS – e dá outras providências. Brasília, 29 out. 2003. Disponível em : <http://www2.senado.gov.br/sf/atividade/Materia/Detalhes.asp?p_cod_mate=63446>. Acesso em: 20 ago. 2004.

BRITO FILHO, J. A. Cidade versus entulho. In: **2o Seminário. Desenvolvimento Sustentável e a reciclagem na Construção Civil**. São Paulo, IBRACON, 1999.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL **A Caixa e o Desenvolvimento: situação atual e perspectivas**. Disponível em: <http://www1.caixa.gov.br/mpraticas/sobre_caixa.asp?idioma=p#item1>. Acesso em: 17 mar. 2005.

CAMPOS FILHO, A. S. de. **Treinamento a distância para mão-de-obra na construção civil**. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica, Engenharia de Construção Civil e Urbana. 2004. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-16122004-141949/>>. Acesso em: 20 mar. 2005.

COELHO, P. E., Pedreiras - **Como ampliar os negócios, diminuir a ociosidade e ampliar a vida útil através da redução do impacto ambiental**. 1999. Disponível em <http://www.unilivre.org.br/banco_de_dados/textos/Forum/pedreiras.htm>. Acesso em: 15 dez. 2004.

CONFERÊNCIA MUNICIPAL DAS CIDADES, 1., 2004, Uberlândia. Poder Legislativo. Uberlândia: 2004. 2 p.

COORDENAÇÃO TÉCNICA DA ABESC. **Reciclagem de concreto residual**. 2004. Disponível em <<http://www.abesc.org.br/pdf/mambiente.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2005.

COWELL, C.; KONG, D.; TSE, L. **A response to ‘Solid Waste Management’**. In: Hong Kong Council for Sustainable Development. 2005. Disponível em: <<http://www.visionengineer.com/susdev/swm1.php>>. Acesso em: 01 jun. 2005.

CRISTINA, L. **Entulho é reaproveitado em vias e jardins de Belo Horizonte**. Ciência, Tecnologia & Meio Ambiente. 2000. Disponível em: < http://www.radiobras.gov.br/ct/2000/materia_310300_2.htm>. Acesso em: 15 dez. 2004.

_____. **Aproveitar o entulho contribui para reduzir o impacto do desperdício.** Ciência, Tecnologia & Meio Ambiente. 2001. Disponível em: <http://www.radiobras.gov.br/ct/2001/materia_281201_4.htm>. Acesso em: 10 dez. 2004.

DIAS, J. F. **A Construção Civil e o Meio Ambiente.** In: V Congresso Estadual de Profissionais CREA - MG, Uberlândia, 2004.

FERREIRA, A. B. H. Aurélio Século XXI: **o dicionário da Língua Portuguesa.** 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FREITAS, Carlos G. L. (Coor.) Habitação e Meio Ambiente – **Abordagem Integrada em Habitação de Interesse Social.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2001 (publicação IPT 2768).

GRIGOLI, A. S. **Resíduo de construção civil utilizado como material de construção civil no local onde foi gerado.** In: Seminário do Comitê Técnico do Ibracon CT - 206 - Meio Ambiente – Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil: Práticas Recomendadas, III, 2000, São Paulo. Anais. São Paulo: IBRACON, 2000.

GYOURKO, J. A., SUMMERS, A. A. **A New Strategy for Helping Cities Pay for the Poor.** The Brookings Institution. 1997. Disponível em: <<http://www.brookings.edu/comm/policybriefs/pb18.htm>>. Acesso em: 8 mar. 2005.

HABITAT: **mejores practicas para um futuro más sostenible** = Habitat: best practices for a more sustainable future = Habitat: práticas para um futuro mais sustentável / Foro Iberoamericano y del Caribe sobre Mejores Prácticas. – Madrid: Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África; Rio de Janeiro: Foro Iberoamericano y Del Caribe para Mejores Prácticas, 2002.

HIDALGO, J. R. Barrio de La Salut, calle Calderón de la Barca, 2003. Infravivienda en patio interior. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.** Universidad de Barcelona; Vol. VII, núm. 146(058), 1 de agosto de 2003. 1 fotografia, color. Disponível em < [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(058\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(058).htm) >. Acesso em: 10 jan 2005.

_____. Barrio de La Salut, calle Calderón de la Barca, 2003. Pasillo de entrada a patio interior. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona; Vol. VII, núm. 146(058), 1 de agosto de 2003. 1 fotografia, color. Disponível em < [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(058\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(058).htm) >. Acesso em: 10 jan 2005.

HWA, C. S. **A qualidade total no controle de processos produtivos do setor de edificações da construção civil**. Orientação de Isar Trajano. Niterói, RJ. UFES. 1996. 237p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, 1996.

IBGE. Contagem Populacional – 1996. **Contagem da população**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem/default.shtm>> Acesso em: 04 maio 2005.

IBGE. Censo Demográfico – 2000: **Famílias e domicílios**: resultados da amostra. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/familias/censo2000.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2005.

INFORMAÇÃO & TECNOLOGIA – I&T. **Resíduos de construção em Uberlândia – Relatório Final**. São Paulo: [s.n.], 2000.

JOHN, V. M. **Panorama da Reciclagem de Resíduos na Construção Civil**. 1999. Qualidade na Construção, n.º 20 Ano III, 1999.

JOHN, V. M. **Projeto desenvolve metodologias para a reciclagem do entulho da construção**. 2003. Disponível em: <www.infonet.com.br/construcoes/ler.asp?id=6992&titulo=dicas>. Acesso em: 21 mar. 2005.

LEVY, S. M.; HELENE, P. R. L. **Reciclagem do entulho de construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos**. 1997. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

LEVY, S. M. **Contribuição ao estudo da durabilidade de concretos, produzidos com resíduos de concreto e alvenarias**. 2001. Tese de doutorado. Escola Politécnica da

Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/tese%20SALOMON.pdf>> Acesso em : 12 dez.2004.

LOPES, M. de A., RIZEKI, C. S. O mutirão autogerido como procedimento inovador na produção da moradia para os pobres: uma abordagem crítica. **Revista Habitare**, Ano 5, março de 2005. Disponível em <http://www.habitare.org.br/doc/docs_revista/artigoFinep_usina.pdf> Acesso em: 20 mar. 2005.

MELINGHENDLER, M. **Desperdício na Construção Civil**. In: Encontro Nacional da Construção, 3, Porto Alegre, 1976, v.2.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **O Direito à cidade**. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=section&id=7&menupid=31&menutp=conhecao_ministerio>. Acesso em: 17 mar 2005.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO - SECRETARIA DE ORÇAMENTO FEDERAL. **Mapeamento das Ações Orçamentárias Integrantes da Proposta Orçamentária para 2005**. Disponível em: <<http://sidornet.planejamento.gov.br/docs/cadacao/cadacao2005/downloads/0810.PDF>>. Acesso em : 25 jan. 2005.

MOREIRA, G. **Uberlandense produz por dia 760gr de lixo**. Jornal Correio, 31 maio 2004. Disponível em: <http://www.jornalcorreio.com.br/correio/busca.asp?word=sanitário&Data_Edicao=0/0&edi=0&image1.x=13&image1.y=11#>. Acesso em: 06 jun. 2004.

PALIARI, J. C. **Metodologia para coleta e análise de informações sobre consumo e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios** São Paulo, 1999. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PESQUISA avalia mutirão administrado pelos moradores. **Revista Habitare**, Ano 5, março 2005. Progest: Urucuia/Belo Horizonte. 2004. 1 fotografia, color. Disponível em <http://habitare.infohab.org.br/conteudoGet.aspx?CD_CONTEUDO=356>. Acesso em: 12 abr. 2005.

PINTO, T. P. **Utilização de Resíduos de Construção:** estudo do uso em argamassas. 1984. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.

_____. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999. Tese de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

_____. **Resíduos da Construção Civil – Nova legislação permite rápido avanço para novas técnicas e novas soluções.** 2004. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/TarcisiodePaulaPinto.pdf>>. Acesso em: 15 jan 2005.

PIOLLI, A. **Acampamento Terra Sem Males em Cajamar, SP.** 2003. 1 fotografia, color. Disponível em <<http://www.comciencia.br/reportagens/agraria/agr10.shtml>> . Acesso em: 25 jan. 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. **Cidade na Década de 50.** [ca. 1950]. 1 fotografia, p&b. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2005.

REIS, P. F., MELHADO, S. B. **Análise do impacto da implantação de sistemas de gestão da qualidade nos processos de produção de pequenas e médias empresas de construção de edifícios.** São Paulo, SP. 1998. v.2. In: Congresso Latino-Americano Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios : soluções para o terceiro milênio, São Paulo, 1998.

RIPPER, E. **Como evitar erros na construção.** 2. ed. São Paulo: PINI, 1986.

RUSCHEINSKY, A. Cidadania: questão agrária e movimento social. **Revista Momento,** DECC/FURG, 1995. Disponível em <http://www.cfh.ufsc.br/~aped/aloisio_ruscheinsky.htm> Acesso em: 11 dez. 2004.

SCARDOELLI, L. S. **Iniciativas de melhorias voltadas à qualidade e à produtividade desenvolvidas por empresas de construção de edificações.** 1995. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO. **BDI** – Banco de Dados Integrados de Uberlândia. Uberlândia, vol. 3, 2004. Disponível em <http://www.uberlandia.mg.gov.br/ecompany/srvConteudoArq?id_conteudo=13808> Acesso em: 10 jan 2005.

SEMINÁRIO BRASILEIRO HABITAÇÃO E ENCOSTAS, 1., 2003. São Paulo. **Um quadro geral da ocupação problemática de encostas no Brasil**. Disponível em: <<http://www.encosta.org.br>>. Acesso em: 23 fev. 2005.

SHAH, A. **Poverty Facts and Stats**. 2005. Disponível em: <<http://www.globalissues.org/TradeRelated/Facts.asp>>. Acesso em: 18 fev. 2005.

SOARES, B. R. **Uberlândia: a cidade jardim ao portal do cerrado – imagens e representações no triângulo mineiro**. 1995. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo.

SOARES, B. R. **Cidade e Habitação em Uberlândia**. In: 1ª Conferência das Cidades, Uberlândia, 2004.

SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção de edificações: Sua incidência e controle**. 1993. Dissertação de Mestrado -Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

SOUZA, U. E. L. **Como reduzir perdas nos canteiros**: manual de gestão de consumo de materiais na construção civil. 1. ed. São Paulo: PINI, 2005.

SOUZA, U. E. L. et al. **Desperdício de materiais nos canteiros de obras: A quebra do mito**. São Paulo, 1999. In: Simpósio Nacional – PCC (EPUSP).

SOUZA, U. E. L. et al. **Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios**: uma abordagem progressiva. Revista Ambiente Construído, v.4, n.4, out/dez., 2004. Disponível em < http://habitare.infohab.org.br/ConteudoGet.aspx?CD_CONTEUDO=366>. Acesso em: 06 out. 2005.

UBERLÂNDIA. **Lei nº 5.413 de 29 de novembro de 1991**. Dispõe sobre o Fundo Municipal de Habitação Popular e dá outras providências. Uberlândia, 29 nov. 1991.

_____. **Lei Complementar nº 245 de 30 de novembro de 2000**. Dispõe sobre o Parcelamento e Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo do Município de Uberlândia e revoga a Lei Complementar nº 224 de 23 de dezembro de 1999 e suas alterações posteriores. Uberlândia, 30 nov 2000.

_____. **Lei nº 7.933 de 17 de janeiro de 2002**. Cria o Programa de Habitação Popular Casa Fácil. Uberlândia, 17 jan. 2002.

UNCHS – United Nations Centre for Human Settlements (Habitat), 2000. **Strategies to combat homelessness**, Nairobi: UNCHS (Habitat) HS/599/00E, ISBN 92-1-131458-5. Disponível em : <<http://www.unhabitat.org/HD/hdv6n3/publications.htm>>. Acesso em: 21 fev. 2005.

UN-Habitat – United Nations for Human Settlements, 2001. **Population of slum areas at mid-year, by region and country 2001**. Disponível em <<http://www.unhabitat.org/programmes/guo/statistics.asp>>. Acesso em: 10 jan 2005.

VARIOLLA, M. **Agência de Notícias das Favelas**. 2000. 1 fotografia, p&b. Disponível em <http://anf.org.br/foto_santa_marta.htm>. Acesso em: 01 mar. 2005.

ZORDAN, S. E.; PAULON, V. A. **A Utilização do Entulho como Agregado para o Concreto**. In: ENTAC 98 - Qualidade no Processo Construtivo. 1998. Florianópolis. Anais... Florianópolis, 1998. v. I.

ZORDAN, S. E. **A Utilização do Entulho como Agregado na Confecção do Concreto**. 1997. Dissertação de Mestrado. Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tipo de mão-de-obra utilizada nas construções.....	175
APÊNDICE B – Modelos das planilhas utilizadas na coleta dos dados do entulho.	181
APÊNDICE C – Exemplo da cálculo do consumo de materiais no concreto.	184
APÊNDICE D – Exemplo da cálculo do consumo de materiais na argamassa.	186

APÊNDICE A

APÊNDICE A – Tipo de mão-de-obra utilizada nas construções.

APÊNDICE A:

Dados sobre a mão-de-obra no Residencial Campo Alegre							
N.º	Quadra	Lote	Quem informou	Tipo de mão de obra e real profissão de cada participante (com exceção dos serventes)	Dias trabalhados por semana	Quantidade de pessoas por dia	Duração da obra (tempo aproximado com erro de 1 semana)
1	Quadra 6	Lote 21		sem ninguém para informar			
2	Quadra 6	Lote 22		sem ninguém para informar			
3	Quadra 6	Lote 23	Valdineci	ajuda de amigo (pedreiro), pedreiro contratado e a proprietária (servente)	sabádo e domingo	2 pessoas	4 meses
4	Quadra 6	Lote 24	Jane	ajuda de ex-marido (pedreiro) e amigo (servente)	de 3ª à 6ª (sem regularidade)	2 pessoas	5 meses
5	Quadra 6	Lote 25	Mírian	ajuda do irmão (pedreiro: fundação e alvenaria), e ex-marido (pedreiro: restante da obra) e servente contratado	sábado e domingo	2 pessoas	5 meses
6	Quadra 6	Lote 26	Jovino	1 pedreiro e 1 servente contratados	3ª à 6ª	2 pessoas	3 meses
7	Quadra 6	Lote 27	Selma	ajuda do ex-cunhado (pedreiro) e muitos amigos (serventes)	sábado e domingo (sem regularidade)	4 pessoas	5 meses
8	Quadra 6	Lote 28	Josélia	ajuda de 3 amigos (pedreiros) e o namorado (servente)	sexta, sábado e domingo (sem regularidade)	2 pessoas	7 meses
9	Quadra 6	Lote 29		sem ninguém para informar			5 meses
10	Quadra 6	Lote 30	Estelina	proprietário (pedreiro sem prática) e filhos (serventes)	3ª à 6ª durante o período da tarde	3 pessoas	2 meses

Continuação APÊNDICE A

N.º	Quadra	Lote	Quem informou	Tipo de mão de obra e real profissão de cada participante (com exceção dos serventes)	Dias trabalhados por semana	Quantidade de pessoas por dia	Duração da obra (tempo aproximado com erro de 1 semana)
11	Quadra 6	Lote 31	Rosângela	pedreiro e servente contratados (fundação, contrapiso, alvenaria, reboco interno e cobertura) e ajuda de primos (pedreiros: reboco externo, interno ao banheiro e instalações)	sexta, sábado e domingo (sem regularidade)	2 a 3 pessoas	5 meses e 22 dias exatos
12	Quadra 6	Lote 32	Dezidério	pedreiro contratado (alvenaria) e ajuda de amigos (pedreiros) e do proprietário (carpinteiro) como servente.	sábado e domingo	2 pessoas (alvenaria) e 4 pessoas restante	5 meses
13	Quadra 6	Lote 33		sem ninguém para informar			
14	Quadra 6	Lote 34	Marieta	o marido (pedreiro) e ajuda de tio e irmão e a proprietária (serventes)	sábado e domingo (sem regularidade)	3 pessoas	4 meses
15	Quadra 6	Lote 35	Andréia	pedreiro e servente contratados	3ª à 6ª	2 pessoas	5 meses
16	Quadra 6	Lote 36	Sirley	pedreiro e servente contratados	3ª à 6ª	2 pessoas	6 meses
17	Quadra 6	Lote 37	Silvânia	o marido (auxiliar de empresa de ônibus) e o filho (estudante)	4 dias por semana em média	2 pessoas	5 meses
18	Quadra 6	Lote 38	Elenir	pedreiro e servente contratados e ajuda do irmão (pintor: pintura das esquadrias e paredes)	3ª à 6ª (com semanas intermediárias)	2 pessoas	6 meses
19	Quadra 6	Lote 39	Equipe da obra	equipe da PMU : 1 pedreiro e 2 serventes da colônia penal	3ª à 6ª	3 pessoas	7 meses
20	Quadra 7	Lote 01	Claudimeire	marido (pedreiro), sogro (mestre-de-obras), cunhado (pintor), 3 amigos (pedreiro, tapeceiro e eletricista) e a proprietária (servente)	sábado e domingo	5 pessoas	1 mês

Continuação APÊNDICE A:

N.º	Quadra	Lote	Quem informou	Tipo de mão de obra e real profissão de cada participante (com exceção dos serventes)	Dias trabalhados por semana	Quantidade de pessoas por dia	Duração da obra (tempo aproximado com erro de 1 semana)
21	Quadra 7	Lote 02	Berenice	ajuda do cunhado (pedreiro) e ex-vizinho (servente)	sábado e domingo	2 pessoas	4 meses
22	Quadra 7	Lote 03	Marta	marido (servente), cunhado (pedreiro) e 2 amigos (serventes)	sábado e domingo (sem regularidade)	2 pessoas	7 meses
23	Quadra 7	Lote 04	Paula	pedreiro e servente contratados	3ª à 6ª	2 pessoas	55 dias exatos
24	Quadra 7	Lote 05	Alysson	pedreiro e servente contratados	3ª à 6ª	2 pessoas	2 meses
25	Quadra 7	Lote 06	Magda	marido (auxiliar de laboratório), amigo (professor) e pedreiro contratado	3ª à domingo	2 pessoas	3 meses
26	Quadra 7	Lote 07		sem ninguém para informar			
27	Quadra 7	Lote 08	Soledy	1 pedreiro contratado	3ª à 6ª	1 pessoa	3 meses
28	Quadra 7	Lote 09	Valdirene	ajuda de parente (motorista), amigo (pedreiro) e a proprietária (servente)	sábado e domingo (sem regularidade)	3 pessoas	6 meses
29	Quadra 7	Lote 10	Adélia	ajuda de amigo (pedreiro), pedreiro contratado e filho (sevente)	3ª à domingo (sem regularidade)	2 pessoas	6 meses
30	Quadra 7	Lote 11	Francineide	marido (pedreiro) e pedreiro contratado	sábado e domingo	2 pessoas	4 meses
31	Quadra 7	Lote 12	Rogério	contratam o tio (pedreiro)	3ª à 6ª	1 pessoa	3 meses
32	Quadra 7	Lote 13	Mª de Lourdes	pedreiro e servente contratados (menos cobertura, instalações e pintura), tio (armador: instalações), tio (vigilante: pintura) e irmão (armador: cobertura).	pedreiro: de 3ª à 6ª e parentes: sábado e domingo	2 pessoas	5 meses

Continuação APÊNDICE A:

N.º	Quadra	Lote	Quem informou	Tipo de mão de obra e real profissão de cada participante (com exceção dos serventes)	Dias trabalhados por semana	Quantidade de pessoas por dia	Duração da obra (tempo aproximado com erro de 1 semana)
33	Quadra 7	Lote 14	Raquel	ajuda do pai do namorado (pedreiro) e namorado (servente)	sábado e domingo	2 pessoas	3 meses
34	Quadra 7	Lote 15	Rosângela	pedreiro e servente contratados	sábado e domingo	2 pessoas	3 meses
35	Quadra 7	Lote 16	Fábio	ajuda do pai (pedreiro), irmãos (pedreiros) e o proprietário (servente)	sábado e domingo	3 pessoas	4 meses
36	Quadra 7	Lote 25	Valdetino	pedreiro contratado e o proprietário (servente)	sábado e domingo	2 pessoas	5 meses
37	Quadra 7	Lote 26	Júlia	ajuda de 3 irmãos da igreja (1 pedreiro e 2 serventes: reboco e instalações), cunhado (servente: reboco) e pedreiro contratado (fundação, contrapiso e alvenaria)	pedreiro: de 3ª à 6ª e irmãos da igreja e cunhado: sábado e domingo	2 pessoas	4 meses
38	Quadra 7	Lote 27	Laura	pedreiro contratado (alvenaria), ajuda do irmão (motorista: fundação, reboco e instalações), 2 amigos (pedreiros: reboco e cobertura) e a proprietária (servente: contrapiso)	sábado e domingo	3 pessoas	4 meses
39	Quadra 7	Lote 28	Íris	marido (pedreiro) e a proprietária (servente)	sábado e domingo	2 pessoas	4 meses
40	Quadra 7	Lote 29	Mª Barbosa	ajuda do filho de Brasília (pedreiro), o filho que mora com ela (servente), cunhado do filho (pedreiro) e marido da neta (servente)	sábado e domingo	3 pessoas	5 meses
41	Quadra 7	Lote 30		sem ninguém para informar			

Continuação APÊNDICE A:

N.º	Quadra	Lote	Quem informou	Tipo de mão de obra e real profissão de cada participante (com exceção dos serventes)	Dias trabalhados por semana	Quantidade de pessoas por dia	Duração da obra (tempo aproximado com erro de 1 semana)
42	Quadra 7	Lote 31		sem ninguém para informar			
43	Quadra 7	Lote 32	Sunamita	o marido (auxiliar de lava-jato), ajuda do colega (pedreiro) e 2 parentes (serventes)	sábado e domingo	2 pessoas	6 meses
44	Quadra 7	Lote 33	M ^a Francisca	pedreiro contratado (fundação, alvenaria, instalações e cobertura), ajuda do cunhado (carpinteiro: reboco), marido (açougueiro: reboco)	sábado e domingo	2 pessoas	6 meses
45	Quadra 7	Lote 34	Neivaldo	ajuda de 2 colegas (pedreiros) e o proprietário (servente)	sábado e domingo	3 pessoas	3 meses
46	Quadra 7	Lote 35	Ivone	pedreiro contratado e ajuda do enteado (pedreiro) e filho (servente)	3 ^a à sábado	2 pessoas	3 meses
47	Quadra 7	Lote 36		sem ninguém para informar			
48	Quadra 7	Lote 37	Equipe da obra	equipe da PMU : 1 pedreiro e 2 serventes da colônia penal	3 ^a à 6 ^a	3 pessoas	7 meses
49	Quadra 7	Lote 38	Equipe da obra	equipe da PMU : 1 pedreiro e 2 serventes da colônia penal	3 ^a à 6 ^a	3 pessoas	7 meses
50	Quadra 7	Lote 39	Ismânia	contratou pedreiro, ajuda de 5 amigos (serventes) e a proprietária (servente)	6 ^a à domingo	4 pessoas	2 meses

APÊNDICE B

APÊNDICE B – Modelos das planilhas utilizadas na coleta dos dados do entulho.

Acompanhamento das etapas construtivas do Módulo II – Residencial Campo Alegre						
Lote:				Quadra:		
Etapa		Data de início	Data de término	Duração	Quantidade do entulho	Qualificação do entulho
					(entende-se como entulho o material descartado / recolhido no lote durante a etapa)	
Fundações	Escavação de brocas e valas					
	Colocação de canaletas e ferragens					
	Concretagem de brocas e canaletas					
	Embasamento dos baldrames					
Alvenarias	Paredes					
	Chapisco					
	Respaldo					
	Empenas					
	Chapisco das empenas					
	Contrapiso (exceto banheiro)					
	Esquadrias					
	Tubulação Elétrica					
Cobertura	Engradamento do telhado					
	Telhamento					
	Reboco (exceto paredes hidráulicas)					
	Esgoto					
	Instalações Hidráulicas					
	Contrapiso do banheiro					
	Reboco paredes hidráulicas					
	Fiação Elétrica					
	Assentamento de louças					
	Calçada de proteção					
Pintura	Esquadrias					
	Selador interno					
	Selador externo					
	Tinta látex externo					

[illegible]

APÊNDICE C

APÊNDICE C – Exemplo da cálculo do consumo de materiais no concreto.

Para o concreto utilizado no contrapiso, com traço 1:4:3 (cimento:areia:pedra) dado para utilização no canteiro de obras conforme memorial descritivo, ou seja, em volume úmido.

Transforma-se o traço para volume seco: considerando o coeficiente de inchamento igual a 1,25, tem-se o traço em volume seco igual a 1:3,2:3 (c:a:p)

Com as massas unitárias (δ) do cimento (1.100kg/m³), da areia (1.450kg/m³) e da brita (1.460kg/m³), transforma-se o traço em volume seco para traço em massa, que fica igual a 1:4,22:3,98 (c:a:p).

Com a relação água/cimento adotada (0,60) e com as massas específicas (δ) do cimento (2.960kg/m³), areia (2.620kg/m³) e pedra (2.820kg/m³), obtem-se o consumo de cimento por meio de:

$$C = \frac{1000}{\left(\frac{1}{\gamma_c} + \frac{a}{\gamma_a} + \frac{p}{\gamma_p} + (A/C) \right)}, \text{ que é igual a } 252,54 \text{ kg/m}^3.$$

Voltando no traço em massa (1:4,22:3,98) tem-se o consumo de areia e pedra que são, respectivamente, 1.065,25kg/m³ e 1.005,56kg/m³.

Como o volume total necessário a cada residência é 2,95m³, multiplicam-se os valores encontrados acima por 2,95m³ e obtém-se a quantidade de material necessária por cada casa para concreto neste traço (contrapiso). Os valores são: 744,98kg de cimento, 3.142,47kg de areia e 2.966,39kg para brita.

Dividindo-se os valores totais necessários, para areia e brita, por suas massas unitárias, obtém-se os valores totais necessários em volume seco, que são 2,17m³ e 2,04m³ respectivamente.

Transforma-se o valor do volume seco da areia para volume úmido multiplicando-se pelo coeficiente de inchamento adotado. O volume necessário de areia passa a ser 2,71m³.

Assim, para 2,95m³ de concreto no traço 1:4:3, em volume úmido, serão consumidos 744,98kg de cimento, 2,71m³ de areia úmida e 2,04m³ de brita.

APÊNDICE D

APÊNDICE D – Exemplo da cálculo do consumo de materiais na argamassa.

Para argamassa de assentamento, com traço 1:1:9 (cimento:cal:areia) dado para utilização no canteiro de obras conforme memorial descritivo, ou seja, em volume úmido.

Considerando que o traço utilizado representa traço pobre, no qual o volume de pasta é menor ou igual ao volume de vazios da areia, considera-se, por aproximação, que 1m^3 de argamassa consumirá 1m^3 de areia

Transforma-se o traço dado em volume úmido para volume seco: considerando o coeficiente de inchamento igual a 1,25, tem-se o traço em volume seco igual a 1:1:7,2 (cimento:cal:areia).

Com as massas unitárias (δ) do cimento (1.100kg/m^3), da cal (1.100kg/m^3) e da areia (1.450kg/m^3), transforma-se o traço em volume seco para traço em massa, que fica igual a 0,153:0,153:1,45 (cimento:cal:areia), ou seja, 1:1:9,49 (1kg de cimento:1 kg de cal: 9,49kg de areia).

Como o volume total necessário a cada residência é, coincidentemente, 1m^3 , os valores acima são as quantidades de materiais necessárias por cada casa para argamassa de assentamento.

Desta forma, considerando o volume úmido da areia, são necessários $1,25\text{m}^3$ de areia, por residência, 152,77kg de cimento e 152,77kg de cal.

ANEXOS

ANEXO A – Quadro resumo dos programas habitacionais desenvolvidos no período de 2001 a 2004.....	189
ANEXO B – Valores subsidiados pela CEF para cada uma das famílias das 50 unidades habitacionais analisadas neste estudo.....	193
ANEXO C – Planta Baixa do imóvel.....	195
ANEXO D – Perfil social das famílias selecionadas para o Residencial Campo Alegre – Módulo II.....	197
ANEXO E– Croqui da área do Residencial Campo Alegre e entorno.....	212
ANEXO F – Memorial descritivo.....	214
ANEXO G – Regimento interno do canteiro de obras.....	226
ANEXO H – Exemplo de especificação dos materiais quando da requisição para a compra destes.....	229
ANEXO I – Pastas de controle.....	231
ANEXO J – Medições oficiais realizadas para conferência da CEF e liberação das parcelas do subsídio.....	238
ANEXO K – Quantidades consideradas para a compra de materiais para a execução dos serviços.....	246

ANEXO A

ANEXO A – Quadro resumo dos programas habitacionais desenvolvidos no período de 2001 a 2004.

ANEXO A:

Programa	Faixa Salarial (renda familiar)	Parceria	Prestação	Tempo de Pagamento	Tipo de Empreendimento	Local do Empreendimento	Número de Famílias Beneficiadas
Casa Fácil	1 a 3 salários mínimos	Secretarias Municipais de: Desenvolvimento Social, Habitação, Serviços Urbanos, Obras DICOP e DMAE	10% da renda familiar	5 anos	Lotes de 250,00m² com casas de 44,52m² ou 33,46m² construídas em auto-construção com a supervisão da PMU	Bairro Morumbi	182
						Distrito de Tapuirama	26
						Bairro São Jorge	158
PSH – Programa de Subsídio Habitacional de Interesse Social	1 a 3 salários mínimos	Caixa Econômica Federal e Secretarias Municipais de: Obras, Habitação, Serviços Urbanos, Desenvolvimento Social, DICOP e DMAE	20% da renda familiar	6 anos	Lotes de 250,00m² com casas de 44,52m² construídas em auto-construção com a supervisão da PMU	Loteamento Residencial Campo Alegre – Bairro São Jorge	278
Pró-Lar	3,5 a 5 salários mínimos	Caixa Econômica Federal e Secretarias Municipais de: Habitação e Desenvolvimento Social	Conforme Material	Até 10 anos	Kit para casas de até 47,60m²	Locais diversos	179
			Conforme financiam. (valor total máx. de R\$ 20.000,00)	20 anos	Lote urbanizado e kit para casas de até 47,60m²	Locais diversos	490
PAR – Programa de Arrendamento Residencial	3 a 6 salários mínimos	Caixa Econômica Federal e Secretaria Municipal de: Desenvolvimento Social	Aprox. R\$160,00 + condomínio (aprox. R\$40,00)	15 anos	Lote urbanizado e casa	Bairro Luizote	160
					Lote urbanizado e casa	Bairro Jardim Botânico	160
					Apartamento	Bairro Jardim Botânico	160
					Casa em condomínio horizontal	Bairro Jardim América	160
					Apartamento	Bairro Planalto	160
					Apartamento	Bairro Tibery	208

Continuação ANEXO A:

Programa	Faixa Salarial (renda familiar)	Parceria	Prestação	Tempo de Pagamento	Tipo de Empreendimento	Local do Empreendimento	Número de Famílias Beneficiadas
Lotes Urbanizados	1 a 3 salários mínimos	Secretarias Municipais de: Habitação, Desenvolvimento Social, Obras, Serviços Urbanos, DICOP e DMAE	10% da renda familiar	5 anos	Lote a urbanizar	Bairro Morumbi (invasão Casa Fácil)	137
					Lote urbanizado	Bairro São Francisco/ Joana D'arc	1385
			Pelo valor de avaliação	10 anos	Lote urbanizado	Locais diversos	43
Lotes Urbanizados e Kits Básicos	1 a 3 salários mínimos	Secretarias Municipais de: Habitação, Desenvolvimento Social, Obras, Serviços Urbanos, DICOP e DMAE	10% da renda familiar	5 anos	Lote urbanizado e kit básico de instalações hidráulica e elétrica	Locais diversos	10
Fundo Caixa do Trabalhador	3,5 a 5 salários mínimos	Caixa Econômica Federal e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social	Conforme financiamento	Até 10 anos	Lote urbanizado e kit para casa de até 47,60m²	Locais Diversos	7

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria Municipal de Habitação. Dezembro de 2004.

Continuação ANEXO A

Programas em execução no final de 2004 / início de 2005							
Programa	Faixa Salarial (renda familiar)	Parceria	Prestação	Tempo de Pagamento	Tipo de Empreendimento	Local do Empreendimento	Número de Famílias Beneficiadas
Lotes urbanizados	1 a 3 salários mínimos	Secretarias Municipais de: Habitação, Desenvolvimento Social, Obras, Serviços Urbanos, DICOP e DMAE	10% da renda familiar	5 anos	Lote urbanizado	Distrito de Tapuirama	60
			10% da renda familiar	5 anos	Lote urbanizado	Locais diversos	45
Casa Fácil	1 a 3 salários mínimos	Secretarias Municipais de: Habitação, Desenvolvimento Social, Obras, Serviços Urbanos, DICOP e DMAE	10% da renda familiar	5 anos	Lotes de 250,00m ² com casas de 44,52m ² construídas em auto-construção com a supervisão da PMU	Residencial Campo Alegre	56

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria Municipal de Habitação. Dezembro de 2004.

ANEXO B

ANEXO B – Valores subsidiados pela CEF para cada uma das famílias das 50 unidades habitacionais analisadas neste estudo.

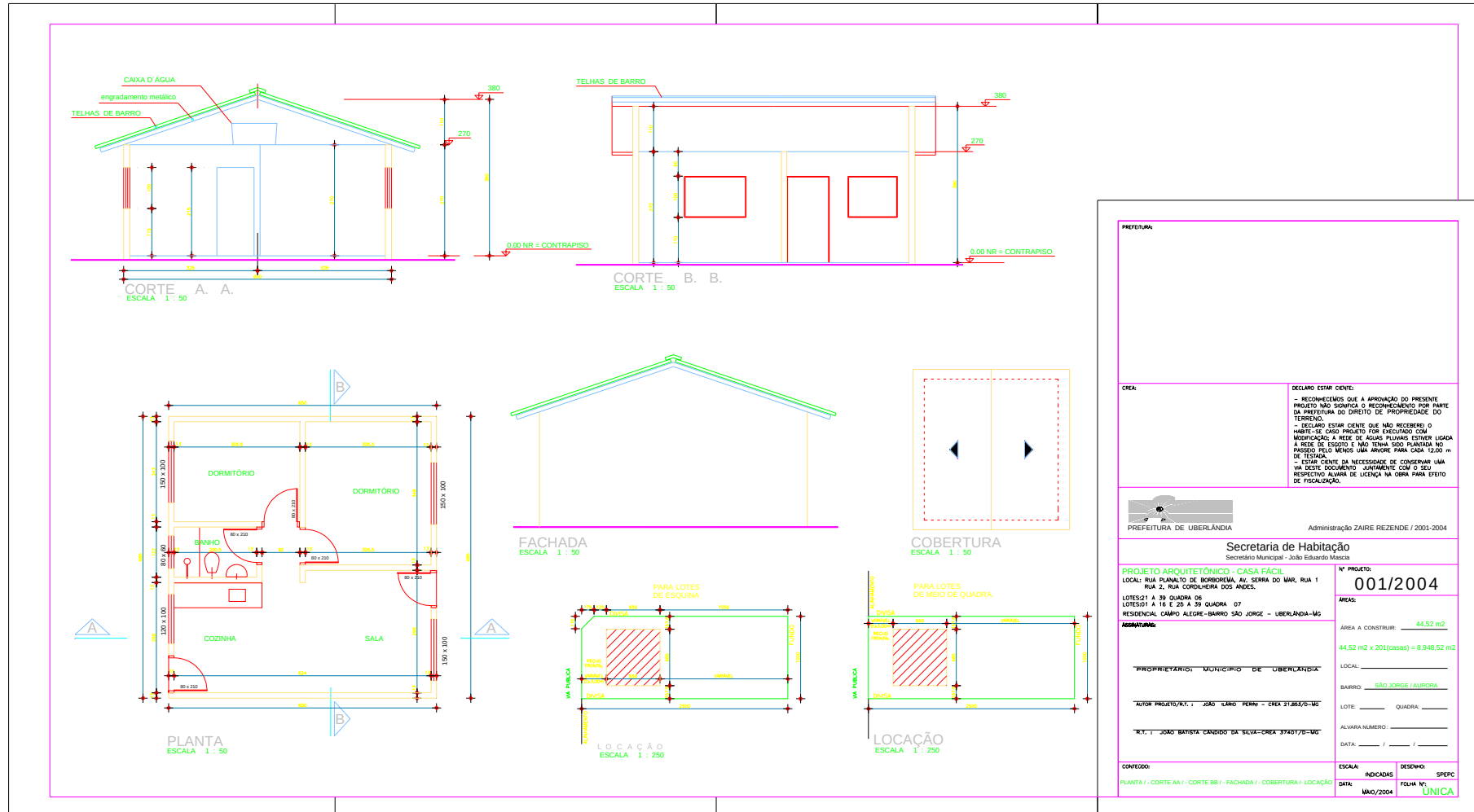
Conjunto Hab. Campo Alegre 2ª Etapa PSH/PTS	Renda Comprovada	Renda Não Comprovada	Valor do Subsídio
Adélia Adriana Miranda Barbosa	0,00	230,00	4500,00
Aldilene Miranda Matos	0,00	320,00	3779,99
Andréa de Fátima F. Rodrigues	0,00	350,00	3509,99
André Luiz Geraldo / Eliana Martins Parreira	0,00	270,00	4229,99
Ângela Lima Costa	240,00	0,00	4499,99
Antônio Carlos Moreira / Elenir Marques Moreira	0,00	240,00	4499,99
Antônio Silva dos Santos / Estelina Alves dos Santos	200,00	0,00	4500,00
Claudimeire da Silva	0,00	300,00	3959,99
Cristina Rosa Basílio	0,00	240,00	4499,99
Deusdério Soares / Paula Geovana da Silva	0,00	195,00	4500,00
Dezidério Lopes / Noemi Francisco Pereira	0,00	327,00	3716,99
Éderson da Silva Carlos	202,00	0,00	4500,00
Esmânia Shirley da Silva	0,00	240,00	4499,99
Fábio Nicodemos Santos / Kênia Amaral Lopes	444,00	0,00	2663,99
Francineide Delfino Martins / Rogério Martins dos Santos	450,00	0,00	2609,99
Iris Fernanda S. Silva	0,00	240,00	4499,99
Ivone de Oliveira Francisco	345,00	0,00	3554,99
Jane Maria Silva Duarte	0,00	240,00	4499,99
Jane Pereira Costa	0,00	220,00	4500,00
João Batista Pereira / Magda Aparecida Fernandes	0,00	240,00	4499,99
José Henrique de Oliveira / Berenice Pereira Gomes	0,00	350,00	3509,99
Josélia Ribeiro Nascimento	240,00	0,00	4499,99
José Sanderlei de Lima / Sunamita Pereira de Souza Lima	0,00	240,00	4499,99
Júlia Aparecida de Sousa Lima	0,00	240,00	4499,99
Jusselino Alves Oliveira / Maria Francisca Ferreira Lima	0,00	400,00	3059,99
Laura Flávia Ribeiro	0,00	300,00	3959,99
Liliane Pereira Prainha / Eurípedes Franco Gouveia Júnior	0,00	240,00	4499,99
Luciano Pereira da Silva / Ana Paula Souza Ribeiro	0,00	240,00	4499,99
Maria Barbosa Pereira dos Santos	240,00	0,00	4499,99
Maria de Lurdes Silva	0,00	240,00	4499,99
Maria do Carmo Ludovino Santana	0,00	240,00	4499,99
Marieta Guedes P. Rio Branco	0,00	200,00	4500,00
Marly Ângela de Jesus	371,00	0,00	3320,99
Marta Maria de Oliveira / Luismar Gomes de Oliveira	240,00	240,00	2339,99
Mirian Silva Braga	0,00	240,00	4499,99
Raquel Rosa	321,00	100,00	2870,99
Rosângela Nascimento Ramos	0,00	240,00	4499,99
Rosângela Silva de Sousa	0,00	260,00	4319,99
Sandra Pacheco da Silva Cândido	240,00	240,00	2339,99
Sandra Rufina Gomes	300,00	0,00	3959,99
Selma Maria Silva	240,00	0,00	4499,99
Sirley Linhares de Sousa	331,00	0,00	3680,99
Soledí Backes	240,00	0,00	4499,99
Soraia Kênia da Silva	0,00	240,00	4499,99
Valdéia Ferreira Lopes	0,00	350,00	3509,99
Valdineci Rosa da Silva	0,00	330,00	3689,99
Valdirene Luzia Marciano	341,00	0,00	3509,99
Valdisson Santiago / Silvana Rodrigues	339,00	0,00	3608,99
Yara de Cássia Santos	0,00	300,00	3959,99
Valdetino José da Silva	0,00	400,00	3059,99
Total	199.808,56		
Repasse dos Subsídios	1ª medição		11.189,31
	2ª medição		24.556,47
	3ª medição		42.679,12
	4ª medição		85.677,97
	5ª medição		35.705,699
Total	199.808,56		

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria Municipal de Habitação. Dezembro de 2004.

ANEXO C

ANEXO C – Planta Baixa do imóvel.

ANEXO C:



Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano.

ANEXO D

ANEXO D – Perfil social das famílias selecionadas para o Residencial Campo Alegre –
Módulo II.

ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observações	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
36	7	André Luiz Geraldo	42	Ensino médio incompleto	Construtor	R\$ 280,00	João Paulo Geraldo	4	Filho	0	Rua Irene Rosa nº 43 Bairro Martins	Sobrado de 3 quartos, sala, cozinha e banheiro, em construção inacabada, cedido pelo pai do André		3231 7847 (recado tia Luzia)
							Túlio César F. Geraldo	16	Filho	1º colegial				
		Eliaana Martins Parreira	32	Ensino fundamental incompleto	Do Lar	R\$ 0,00	Michael Douglas Geraldo	13	Filho	5ª série				
							Bruno Henrique Geraldo	10	Filho	4ª série				
3	7	Marta Maria de Oliveira	31	2ª série	Doméstica	R\$ 260,00	Jhames Brandon de Oliveira	13	Filho	6ª série	Rua Aeronauta - Bairro Ipanema	2 quartos, sala, banheiro e cozinha. Construção simple e antiga, com paredes rachadas. Paga R\$100,00 de aluguel		3211 7092
							Axel Lucas de Oliveira	11	Filho	5ª série				
		Luismar Gomes de Oliveira	34	4ª série	Serviços Gerais (desempregado)	R\$ 0,00	Jonhny River de Oliveira	10	Filho	4ª série				
							Dhenzel Washington Gomes de Oliveira	8	Filho	2ª série				
7	7	Soraia Kênia da Silva	29	Ensino médio incompleto	Diarista	R\$ 300,00	Maria Aparecida Diniz	5	Filha	0	Av. Araguari n.º 2240 – Bairro Daniel Fonseca	1 quarto, sala, cozinha, banheiro, área de serviço coberta. Aluguel R\$ 120,00		3223 0037 / 3210 7309 / 9114 6234
							Eduarda Diniz	3	Filha	0				
							Fernando Diniz	1	Filho	0				
30	7	Valdêia Ferreira Lopes	41	8ª série	Cabeleireira	R\$ 350,00	Artur Guilherme Lopes Fonseca Dias	3	Filho	0	Rua Ernesto vicentini n.º 593 – Bairro Roosevelt	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Aluguel de R\$ 170,00	Leonardo está procurando emprego de desentupidor. Amanda não vai morar com a mãe.	9126 8466
							Eduardo Ferreira Bernardes	12	Filho	5ª série				
							Leonardo Ferreira Bernardes	18	Filho	2º grau incompleto				
							Amanda Ferreira Bernardes	21	Filha	2º grau incompleto				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observações	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
35	6	Andréa de Fátima Floro Rodrigues	28	5ª série	Costureira	R\$ 384,14	Allef Rodrigues Rezende	10	Filho	4ª série	Rua José Eurípedes Duarte n.º 415 – Bairro Segismundo Pereira	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 130,00		3217 1685 (recado Adriana) / 3216 6489
							Alessandra Rodrigues	8	Filha	1ª série				
							Laysla Freitas Rodrigues	3	Filha	0				
							Lucas Rodrigues Araújo	4	Filho	0				
38	6	Antônio Carlos Moreira	42	Ensino médio incompleto	Vidraceiro	R\$ 300,00	Ludmila Marques Moreira	17	Filha	2º colegial	Rua Maximiliano Carneiro n.º 510 – Bairro Luizote de Freitas	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 150,00		9126 3018/ 3223 8113 (recado)
		Helenir Marques Moreira	36	Ensino médio completo	Do Lar	R\$ 0,00	Antônio Carlos Moreira Júnior	15	Filho	1º colegial				
							Pablo Marques Moreira	13	Filho	7ª série				
22	6	Ederson da Silva Carlos	29	8ª série	Operador de Máquinas	R\$ 340,00	Sarah Cristina Faria Silva Carlos	4	Filha	0	Rua Bárbara Heliodora n.º 7 965 – Bairro Nossa Senhora das Graças	1 quarto, sala, cozinha, banheiro e área de serviço. Aluguel R\$ 120,00		3211 1506/ 3227 3249/ 3211 0471/ 3213 3500
		Selma Maria Silva	29	2º grau completo	Do Lar	R\$ 0,00	Samira Faria Silva Carlos	1	Filha	0				
24	6	Jane Pereira Costa	37	Cursando supletivo de 2º grau	Diarista	R\$ 260,00	Wechiley Pereira Costa Dias	15	Filho	8ª série	Rua Jamil Abrão n.º 114 – Bairro Segismundo Pereira	1 cômodo (quarto / cozinha) e banheiro. Paga aluguel de R\$ 50,00		3216 3912 (recado)
							Gilvane Pereira Borba	14	Filho	6ª série				
							Suzany Tamires Pereira de Castro	6	Neta	0				
							Jéssica Cristina Pereira e Silva	21	Filha	6ª série				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
38	7	Cristina Rosa Basílio	25	Ensino médio incompleto	Diarista	R\$ 260,00	Daniel Júnio Basílio Ferreira	3	Filho	0	Rua Aparecida de Faria n.º102 – Bairro Shopping Park	1quarto, sala, cozinha, banheiro. Casa cedida.	Cristina gestando o 4º filho	32532771/ 32532738 (Enilson ou Carla)
							Alexandre Rosa Basílio	5	Filho	0				
							Jéssica Cristina Rosa Basílio	7	Filha	1ª série				
4	7	Deusdério Soares	46	1ª série	Pedreiro	R\$ 260,00	Paulo Eduardo Gutemberg da Silva	5	Filho	0	Rua João Oliveira Andrade n.º 240 – Bairro Talismã	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Casa cedida.	O Paulo e a Raquel são filhos da Paula e enteado do Deusidério. Paulo sofre problemas cardíacos.	3217 3907
		Paula Geovana da Silva	24	5ª série	Doméstica (Desempregada)	R\$ 0,00	Raquel dos Santos Bispo	7	Filha	2ª série				
							Athala Soares Silva	3	Filha	0				
12	7	Ângela Lima Costa	40	5ª série	Aposentada pelo INSS	R\$ 260,00	Hélida Joyce da Costa M. Alves	15	Filha	7ª série	Rua Timbiras n.º 801 - Bairro Saraiva	Embrião com paredes em tijolo aparente telha plã e piso grosso. Paga aluguel R\$ 50,00.		3236 2816/ 3237 9358 (recado)
							Rogério D'âgelis da Costa M. Alves	16	Filho	6ª série				
							Rodrigo da Costa M. Alves	19	Filho	6ª série				
							Leandro da Costa M. Alves	22	Filho	5ª série				
37	6	Valdisson Santiago	35	1º grau incompleto	Lavador de ônibus	R\$ 350,00	Cleiton Rodrigues Rocha	17	Filho	8ª série	Rua Jorge Martins Pinto n.º 1106 – Bairro Santa Mônica	1 quarto sala, cozinha, banheiro. Aluguel R\$ 150,00	Enteados do Valdisson e filhos da Silvânia	3236 4645 / 3227 0035
		Silvânia Rodrigues	32	1º grau incompleto	Doméstica	R\$ 260,00	Washington Rodrigues Rocha	15	Filho	7ª série				
							Laís Rodrigues Rocha	11	Filha	5ª série				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Carac. da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentes co	Escolaridade				
1	7	Claudimeire da Silva	26	7ª série	Diarista	R\$ 300,00	Paulo Ricardo da Silva	9	Filho	4ª série	Rua Pedro Ivo n.º 310 fundos – Bairro Lagoinha	1 quarto, cozinha e sala conjugadas e banheiro. Aluguel R\$ 100,00	Paulo e Wellington são filhos Claudimeire, enteados Cleusmar. Gustavo é filho do Cleusmar e enteada Claudimeire.	3226 7629 / 3212 7403 (trab.) / 3226 7329 (mãe)
		Cleusmar José Silva	25	7ª série	Pedreiro (desempregado)	R\$ 0,00	Wellington Luiz da Silva	7	Filho	2ª série				
							Gustavo Henrique da Silva	3	Filho	0				
37	7	Marly Ângela de Jesus	38	1º grau completo	Doméstica	R\$ 371,00	Sara Ângela Nicolau	8	Filha	2ª série	Rua Professora Maria de Lourdes cunha n.7226 – Bairro Tocantins	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 70,00		3217 2373
							Jéssica H. do Prado	12	Filha	6ª série				
							Lorraine de Paula Ângela	13	Filha	7ª série				
							Mateus Felipe Inácio	6	Filho	1ª série				
30	6	Antônio Silva dos Santos	45	1º grau completo	Vigia	R\$ 341,96	Amilton Silva dos Santos	21	Filho	1º grau incompleto	Rua Chapada do Araripe n.º 542 – Bairro Seringueiras	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Aluguel de R\$ 80,00		3236 9100 (serviço)
							Aelson Silva dos Santos	20	Filho	1º grau incompleto				
							Agnaldo Silva dos Santos	18	Filho	1º grau incompleto				
		Estelina Alves dos Santos	40	1º grau completo	Do Lar	R\$ 0,00	Adilson Silva dos Santos	15	Filho	5ª série				
							Marco Antônio S. dos Santos	9	Filho	3ª série				
							Simone S. dos Santos	10	Filha	4ª série				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observações	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
6	7	João Batista Pereira	46	Ensino médio incompleto	Serviços gerais (desempregado)	R\$ 0,00	Wellington Fernandes Pereira	15	Filho	0	Rua Natal Oliveira Marques n.º 323 casa 2. Bairro Marta Helena	2 quartos, sala, cozinha, banheiro área coberta. Aluguel de R\$ 170,00	Wellington é aposentado por deficiência física e mental. Recebe 1 salário de aposentadoria.	3232 4973 / 3234 7141 (recado com o Sebastião)
		Magda Aparecida Fernandes	41	Ensino médio completo	Do Lar	R\$ 0,00	Jéssica Aparecida Fernandes Pereira	10	Filha	3ª série				
							Eweverton Fernandes Pereira	13	Filho	5ª série				
31	7	Jane Maria Silva Duarte	25	4ª série	Faz panfletagem para empresas	R\$ 260,00	Gustavo Henrique Duarte	10	Filho	4ª série	Rua Anísio Ferreira n.º 443 – Bairro São Jorge II	3 quartos, sala, cozinha e banheiro. Casa cedida temporariamente	Pedro e Gabriel são irmãos gêmeos	3254 5592 (recado com a Maria)
							Guilherme Duarte Cunha	8	Filho	2ª série				
							Pedro Moura da Cunha Neto	1	Filho	0				
							Gabriel Duarte Cunha	1	Filho	0				
35	7	Ivone de Oliveira Francisco	57	8ª série	Serviços gerais aposent.	R\$ 340,00	Alessandra de Oliveira dos Reis	17	Filha	1º colegial	Rua Stefâno Bernardes n.º 64 – Bairro Luizote	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Aluguel de R\$ 160,00	John é filho da Alessandra. Paulo é filho da Ivone e enteado do José	3237 1224
		José dos Reis	58	Analfabeto	Serviços gerais (desempregado)	R\$ 0,00	John Willian Oliveira dos Reis	5	Neto	0				
							Paulo Sérgio de Oliveira Francisco	34	Filho	5ª série				
29	7	Maria Barbosa Pereira dos Santos	74	Analfabeta	Doméstica aposent.	R\$ 260,00	Edvardo Pereira Souza	44	Filho	5ª série	Av. Holanda n.º 1475 casa 2 – Bairro Tibery	2 quartos, copa, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 160,00		3222 6742

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
28	7	Íris Fernanda Soares da Silva	23	5ª série	Diarista	R\$ 260,00	Paulo Kenedy Soares	8	Filho	2ª série	Rua Arábia n.º 509 – Bairro Laranjeiras	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Invadiram a casa faz 1 ano e o proprietário ainda não tomou conhecimento.	Paulo, Breno e Igor são filhos da Iris e enteados do Marcos. Ryan tem estrabismo.	
							Breno Soares Silva	7	Filho	1ª série				
		Marcos Buenos Aires	33	5ª série	Pedreiro (desempregado)	R\$ 0,00	Igor Soares Silva	4	Filho	0				
							Ryan Bueno Soares	2	Filho	0				
39	7	Esmânia Shirley da Silva	25	Ensino médio incompleto	Diarista	R\$ 100,00	Anderson Marcos Silva Serafim	4	Filho	0	Rua Albacis Cavalcanti e n.º 903 – Bairro Luizote	3 quartos, sala, cozinha, banheiro e área de serviço coberta. Aluguel R\$ 130,00	Deficiência mental e física. Recebe aposentadoria de R\$ 260,00	3216 7877 (recado com a mãe)
							Heslânia Carolina da Silva Serafim	2	Filha	0				
							Kamila Katiúscia da Silva Serafim	7	Filha	1ª série				
11	7	Francineide Delfino Martins	24	Analfabeta	Do Lar	R\$ 0,00	Mateus Davi Martins	6	Filho	1ª série	Rua das Borboletas n.º 343 – Bairro Morumbi	1 quarto e 1 cozinha. Usam banheiro do vizinho. Invadiram a casa faz 7 anos e o proprietário ainda não tomou conhecimento.		9106 9282 (recado com o José)
							Ester Priscila Martins	5	Filha	0				
		Rogério Martins dos Santos	25	1º grau completo	Pedreiro	R\$ 418,00	Estefani Izabel Martins	3	Filha	0				
							Maicon Rogério Martins	1	Filho	0				
29	6	Sandra Rufina Gomes	37	1º grau incompleto	Doméstica	R\$ 330,00	Bruna Letícia Gomes	18	Filha	3º colegial	Rua Espigão n.º 247 fundos – Bairro Morumbi	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 100,00		3226 3577
							Débora H. Ribeiro Gomes	15	Filha	1º colegial				
							Mariana Gomes Souza	1	Neta	0				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Carac. da Habitação de Origem	Observações	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
26	6	Sandra Pacheco da Silva Cândido	32	1º grau completo	Recebe pensão (viúva)	R\$ 260,00	Ludmila Cristina Pacheco da Silva	19	Filha	3º colegial	Rua Gerson Braga n.º 580 – Bairro Santa Mônica	1 quarto, cozinha e sala conjugadas e banheiro. Casa da mão onde residem 11 pessoas.		3216 5254
							Adivaldo Carlos da Solva Júnior	17	Filho	7ª série				
							Tiago Carlos da Silva	16	Filho	8ª série				
							Júlia Roberta S. da Silva	9	Filha	4ª série				
							Ester Sousa Silva	7	Filha	1ª série				
							Gabriel Nobre Silva	4	Filho	0				
8	7	Soledy Backes	41	1º grau completo	Auxiliar de enfermagem (desempregada)	R\$ 0,00	Jonas Maximiano Filho	6	Filho	1ª série	Rua do Pintassilgo n.º 02 – Bairro Morumbi	Embrião sem laje e no contrapiso. Aluguel R\$ 70,00	Recebe pensão do pai das crianças de R\$ 260,00	3226 4683 (recado com a irmã)
							Arthur Felipe Maximiano	5	Filho	0				
							Noemi Stefani Maximiano	3	Filha	0				
32	6	Dezidério Lopes	55	1ª série	Carpinteiro (desempregado)	R\$ 0,00	Elen Christina Pereira	15	Filha	1º colegial	Av. Salomão Abrão n.º 858 – Bairro Santa Mônica	2 quartos, sala, copa, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 180,00	Elen, Kelen e Leandro são filhos Noemi, enteados do Dezidério. Leandro e Vinícius têm câncer tronco/cerebral	3223 1458
		Noemi Francisco Pereira	32	5ª série	Do Lar	R\$ 0,00	Leandro Pereira Mendonça	11	Filho	3ª série				
							Kelen Christina Pereira	13	Filha	7ª série				
							Fernando Lopes Pereira	10	Filho	4ª série				
							Vinícius Lopes Pereira	9	Filho	1ª série				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
27	6	Selma Maria Silva	36	8ª série	Auxiliar de produção (desempregada)	R\$ 260,00	Gislaine Pereira da Silva	16	Filha	1º colegial	Rua Albacis Cavalcante n.º 7 316 – Bairro Luizote	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Um amigo a ajuda com o aluguel de R\$ 50,00	É viúva e recebe pensão	3255 8465
							Weberson Pereira da Silva	13	Filho	7ª série				
							Cleberson Pereira da Silva	12	Filho	6ª série				
16	7	Fábio Nicodemos dos Santos	30	1º grau completo	Cozinheiro	R\$ 370,00	Mayk Suel Amaral dos Santos	1	Filho	0	Rua Serra Geral n.º 339 – Bairro Parque das Seringueiras	1 quarto, sala, cozinha, banheiro e área de serviço. Cedida pelos pais do Fábio.	O Carlos é enteado do Fábio e filho da Kênia	3222 17 52 (recado com a mãe do Fábio)
		Kênia Amaral Lopes	24	5ª série	Do Lar	R\$ 0,00	Carlos Eduardo Amaral Pinto	2	Filho	0				
2	7	José Henrique de Oliveira	33	1º grau incompleto	Servente de pedreiro	R\$ 260,00	Jéssica Gomes de Oliveira	12	Filha	3ª série	Rua Thomazinho Rezende n.º 616 – Bairro Daniel Fonseca	1 quarto, cozinha e banheiro. Casa cedida pelo patrão do José		3234 3146 (recado)
							Jenifer Gomes de Oliveira	10	Filha	2ª série				
		Berenice Ferreira Gomes	37	3ª série	Do Lar	R\$ 0,00	Jeferson Gomes de Oliveira	7	Filho	1ª série				
							José Henrique de Oliveira Júnior	5	Filho	0				
							João Vitor Gomes de Oliveira	3	Filho	0				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
25	7	Valdetino José da Silva	44	3ª série	Pintor	R\$ 420,00	Nêmora Lucas Guilherme da Silva	10	Filha	3ª série	Rua Maria Costa Carvalho n.º 362 – Bairro Alto Umuarama	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 100,00		3211 1729 / 3219 6498
							Giane Lucas Guilherme da Silva	9	Filha	2ª série				
		Viviane Lucas Guilherme	29	3ª série	Do Lar	R\$ 0,00	Meryelle Lucas Guilherme Vieira	6	Filha	0				
							Lidiane Lucas Guilherme da Silva	5	Filha	0				
							Leandro Lucas Guilherme da Silva	2	Filho	0				
36	6	Sirlei Linhares de Sousa	32	2º grau completo	Instrutora do Lar de Amparo e Promoção Humana	R\$ 337,00	Elivan Júnior Linhares Silva	14	Filho	6ª série	Rua Sanhaço n.º 43 frente – Bairro Morumbi	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 100,00		3226 9932 / 3210 1520 (recado com a mãe)
							Brena Linhares de Souto	7	Filha	2ª série				
							Bruna Linhares de Souto	11	Filha	5ª série				
10	7	Adélia Adriana de Souza Barbosa	33	1º grau incompleto	Doméstica	R\$ 260,00	Jheniffer Adriane Barbosa	10	Filha	3ª série	Rua Felisberto Carrejo n.º 1820 casa 01 – Bairro Fundinho	Colônia de 6 casas. 2 quartos, sala, cozinha e banheiro externo. Aluguel R\$ 80,00		3223 5380
							Junio Alves Miranda	5	Filho	0				
							Jonatan Antônio Barbosa	17	Filho	8ª série				
9	7	Valdirene Luzia Marciano	29	1º grau completo	Serviços gerais	R\$ 321,00	Jonatta Marciano Rodrigues	13	Filho	6ª série	Av. Salomão Abrão n.º 10 – Bairro Santa Mônica.	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 120,00		3231 5563/
							Jefferson Hiago Rodrigues	9	Filho	3ª série				
							Jennifer Camila Rodrigues	8	Filha	3ª série				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
21	6	Maria do Carmo Ludovino Santana	38	1º grau incompleto	Serviços Gerais	R\$ 260,00	André Luiz Santana	7	Filho	1ª série	Rua Pequis n.º 358 – Bairro Morumbi	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 80,00		3255 5383 (recado com a irmã)
							Thaís Santana Lima	16	Filha	6ª série				
							Suélen Santana Farias	10	Filha	3ª série				
							Caique Santana Farias	12	Filho	4ª série				
							Lívia Santana Alves	3	Filha	0				
							Bretriz Santana Alves	1	Filha	0				
15	7	Rosângela Silva de Souza	29	4ª série	Doméstica	R\$ 260,00	Maria Souza Santos	68	Avó	Analfabeta	Rua D n.º 21 – Bairro Parque São Jorge V	1 quarto, cozinha e banheiro. Casa cedida pela família da avó	A avó recebe pensão de R\$ 260,00. Os filhos não moram com ela hoje por falta de espaço na casa.	3211 9834 (trabalho)
							Jean Souza Almeida	9	Filho	3ª série				
							Maclayton Souza Almeida	11	Filho	4ª série				
33	6	Yara da Cássia Santos	32	5ª série	Serviços Gerais	R\$ 260,00	Elisângela Santos Ribeiro	18	Filha	1º colegial	Rua Wespaldo Alves Ferreira n.º 142 – Bairro Santa Luzia	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Cedida por amigo que pretende vender o imóvel.	Elisângela recebe R\$ 120,00 como babá	3225 0290 (recado com Raquel)
							Gercy Júnior Santos	12	Filho	6ª série				
							Sara Santos ribeiro	13	Filha	7ª série				
							Jóice Santos Ribeiro	16	Filha	5ª série				
							Jéssica Santos Ribeiro	11	Filha	2ª série				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
23	6	Valdineci Rosa da Silva	39	8ª série	Catadora de garrafa e papelão	R\$ 260,00	Lara Silva	7	Filha	1ª série	Rua Estados Unidos n.º 189 fundos – Bairro Tibery	1 quarto e banheiro. Aluguel R\$ 100,00	Lara e Larissa são irmãs gêmeas	3254 5439 (recado vizinha)
							Larissa Silva	7	Filha	1ª série				
							Douglas Silva	8	Filho	8ª série				
34	6	Marieta Guedes Paranhos Rio Branco	24	5ª série	Diarista	R\$ 260,00	Karolayne de Paula Paranhos Feres	8	Filha	2ª série	Rua Liopino L. de Araújo n.º 379 – Bairro São Jorge	1 quarto e banheiro sem reboco. Casa cedida.		3210 1775 / 3237 4157 (vizinha)
							Kethley Stefanny Paranhos Feres	5	Filha	1ª série				
							Kelvyn Brendo Paranhos	3	Filho	0				
							Karen Kristina Paranhos	2	Filha	0				
25	6	Míriam Silva Braga	29	1º grau completo	Serviços Gerais	R\$ 260,00	Weverton Braga de Oliveira	8	Filho	2ª série	Rua Arlindo Ferreira Santos n.º 153 – Bairro São Jorge I	1 quarto com banheiro. Casa cedida		3223 2611 (irmã)
							Lays Amanda Braga Santos	5	Filha	0				
							Ana Caroline Silva	13	Filha	4ª série				
							Ariane Braga Santos	4	Filha	0				
							Carlos Eduardo c. Braga	2	Filho	0				
14	7	Raquel Rosa	25	3ª série	Varredora de Ruas	R\$ 271,80	Ana Carolina Rosa dos Anjos	8	Filha	3ª série	Av. Jerusalem n.º 1703 – Bairro Jardim Canaã	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 100,00		3227 5338/ 3223 4306
							Felipe Rosa dos Anjos	6	Filho	1ª série				
							Luane Rosa dos Anjos	4	Filha	0				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
13	7	Maria de Lurdes da Silva	56	1º grau completo	Doméstica	R\$ 260,00	Ana Beatriz da Silva	5	Filha	0	Rua São Cristóvão n.º 514 – Bairro Tubalina	2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Aluguel de R\$ 130,00		3238 1391/ 3238 2337 (cida)
							Daniel da Silva	12	Filho	5ª série				
							Ana Carolina da Silva	18	Filha	2º colegial				
27	7	Laura Flávia Ribeiro	25	2º grau completo	Serviços Gerais	R\$ 430,00	Luis Flávio Ribeiro	6	Filho	0	Rua Fausto Savastano Domingos n.º 221 – Bairro Tocantins	2 quartos e banheiro. Casa cedida		3238 4111 (recado)
							Lauriane Ribeiro Ramos	4	Filha	0				
							Luan Flávio Ribeiro Ramos	3	Filho	0				
33	7	Jusselino Alves de Oliveira	31	5ª série	Açougueiro	R\$ 400,00	Marcos Jonathan Lima Oliveira	7	Filho	2ª série	Rua da Constituição n.º 195 – Bairro Jardim Aurora I	1 quarto, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 100,00		3234 3091/ 3222 0377 (recado)
							Pedro Henrique Lima Oliveira	6	Filho	1ª série				
		Maria Francisca Ferreira Lima	26	5ª série	Diarista	R\$ 100,00	Amanda Caroline Lima Oliveira	4	Filha	0				
							Gladsen Lima Oliveira	2	Filho	0				
26	7	Júlia Aparecida de Sousa Lima	33	3ª série	Vende suspiros	R\$ 200,00	Wanderson Marcelino Sousa Lima	14	Filho	5ª série	Rua 3 n.º 398 – Bairro Morada Nova	Cômodo de madeira sem banheiro. Cedida pela mãe		3225 3621 (mãe)
							Welbert de Sousa Lima	11	Filho	4ª série				
							Wesliane de Sousa Lima	10	Filha	4ª série				

Continuação ANEXO D:

Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Características da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
32	7	José Sanderleis de Lima	45	1º grau incompleto	Seviços Gerais	R\$ 260,00	Lucas Sousa de Lima	3	Filho	0	Rua José Maria Coutinho n.º 260 – Bairro Granada	2 quartos, sala cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 100,00		3231 6024 (irmão)
							Érik Sousa de Lima	8	Filho	4ª série				
		Sunamita Pereira de Sousa Lima	25	1º grau incompleto	Do Lar	R\$ 0,00	Kamila Sousa de Lima	10	Filha	5ª série				
28	6	Josélia Ribeiro do Nascimento	32	3ª série	Do Lar	R\$ 0,00	Igor Ribeiro Nascimento Melo	7	Filho	0	Rua José Tomé Rodrigues n.º 179 – Bairro Maria Rezende	1 quarto, sala cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 70,00	Igor recebe aposentadoria de R\$ 260,00. Criança com Síndrome de Dawn	3223 9124 / 3224 4526 (vizinhas)
							Jonatan Ribeiro Nascimento	9	Filho	2ª série				
							Bruna Cristina Ramos Nascimento	11	Filha	4ª série				
							Vanessa Cristina Ribeiro do Nascimento	15	Filha	8ª série				
31	6	Rosângela Nascimento Ramos	28	5ª série	Diarista	R\$ 260,00	Edson de Jesus Nascimento	10	Filho	3ª série	Rua Dr. Sérgio de Oliveira Marques n.º 560 – Bairro Tocantins	1 quarto com cozinha, sem banheiro, sem energia elétrica. Cedida por amigos		3216 2855 / 9128 3309 (recado)
							Ederson de Jesus Nascimento	9	Filho	3ª série				
							Indianara Nascimento Felipe	8	Filha	2ª série				
							Maria Eduarda Nascimento Felipe	4	Filha	0				
5	7	Aldilene Miranda de Mattos	34	3ª série	Diarista	R\$ 320,00	Aymara Joan Mattos	15	Filha	7ª série	Rua Melo Viana n.º 963 – Bairro Martins	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Aluguel R\$ 100,00		3219 1285
							Amanda Evelyn Mattos	8	Filha	3ª série				
							Alysson Henrique Mattos	17	Filho	7ª série				

Continuação ANEXO D:

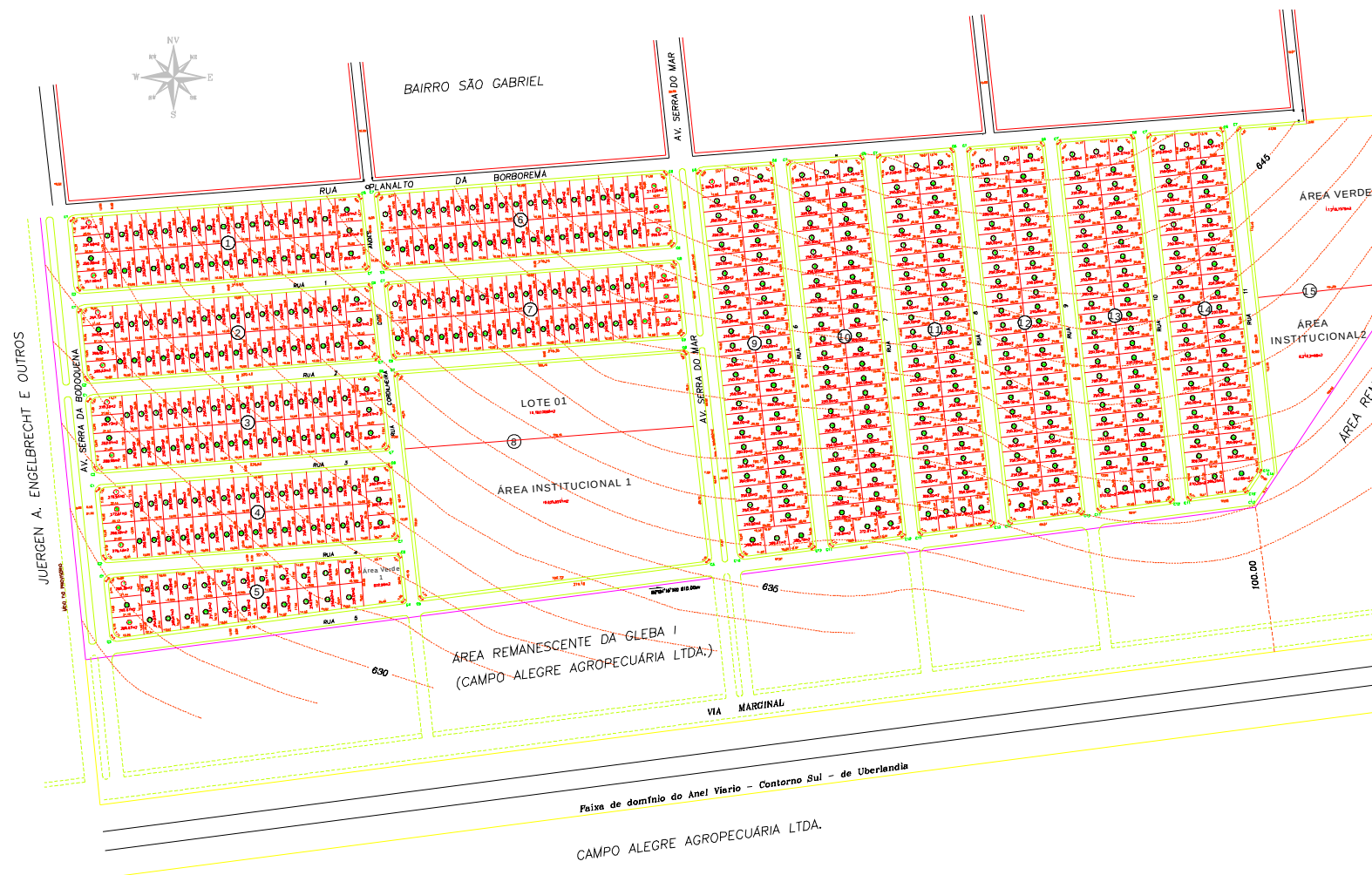
Lote	Quadra	Contemplados	Idade (anos)	Grau de Instrução	Profissão	Renda	Composição Familiar				Endereço de Origem	Carac. da Habitação de Origem	Observ.	Fone
							Nome	Idade	Parentesco	Escolaridade				
39	6	Liliane Pereira Prainha	22	1º grau incompleto	Do lar	0	Karina Cristina de Gouveia Pereira	4	Filha	0	Rua Aristineto Rosa Medeiros n.º 31 – Bairro Jardim Ipanema	1 quarto, sala, cozinha e banheiro. Cedida por um amigo.	Karina e Karolayne são irmãs gêmeas	3227 3245 (sogra da Liliane)
							Karolayne Cristina de Gouveia Pereira	4	Filha	0				
		Eurípedes Franco Gouveias Júnior	21	1º grau incompleto	Cortador de Árvores	260	Douglas Pereira Prainha de Oliveira	7	Filho	2ª série				
							Felipe Pereira Prainha de Oliveira	6	Filho	1ª série				
							Eurípedes Franco Gouveia Neto	3	Filho	0				
34	7	Joana D'arc de Jesus Cardoso	44	1º grau completo	Doméstica	R\$ 220,00	Camila da Silva Cardoso	17	Filha	2º colegial	Av. Maranhão n.º 642 casa 2 – Bairro Brasil	Casa de colônia muito pequena. 2 quartos, sala, cozinha e banheiro. Aluguel de R\$ 120,00		3211 2077 (trabalho) 3212 4853
							Neivaldo Luiz Cardoso Júnior	13	Filho	5ª série				
		Neivaldo Luiz Cardoso	44	1º grau completo	Ajudante de fazenda	R\$ 260,00	Luciana Silva Cardoso	10	Filha	3ª série				

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social. Dezembro de 2004.

ANEXO E

ANEXO E– Croqui da área do Residencial Campo Alegre e entorno.

ANEXO E:



Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria Municipal de Habitação (julho/1999).

ANEXO F

ANEXO F – Memorial descritivo.

Memorial Descritivo - PSH

Considerações gerais:

As obras serão executadas em regime de mutirão. Os mutuários deverão fornecer mão-de-obra e providenciar ferramentas e equipamentos de uso específico para a execução das obras (tais como: ferramentas de pedreiros, andaimes, masseiras, etc.).

A Secretaria Municipal de Habitação terá à disposição para uso dos mutuários algumas ferramentas e equipamentos de uso geral (tais como: pás, enxadas, carrinhos, betoneiras, etc.).

O horário para retirada de materiais, ferramentas e equipamentos no Almoxarifado será de 07:30 às 16:00 horas.

Toda ferramenta e equipamento utilizado pelos mutuários deverão ser limpos e entregues no final do dia até às 18 horas.

O controle de retirada de materiais, ferramentas e equipamentos, será realizado no Almoxarifado por lote. O mutuário deverá informar ao Almoxarifado as pessoas autorizadas às retiradas.

Os materiais descritos em anexo serão entregues parcialmente, conforme o andamento das obras. A sequência dos trabalhos deve obedecer ao Cronograma em anexo e devem ser realizados conforme especificações deste memorial.

As obras devem ser realizadas evitando-se ao máximo, o desperdício de materiais, sejam nas obras e também em todo o canteiro.

As obras e também os lotes devem ser limpos pelos mutuários evitando o acúmulo de lixo e entulhos.

Os projetos de Arquitetura, Fundações, Instalações Hidráulicas, Esgotos Sanitários e Instalações Elétricas serão fornecidos para execução das obras.

A Secretaria Municipal de Habitação terá uma equipe técnica para assessoria, acompanhamento e fiscalização das obras.

Serviços Preliminares: Limpeza e nivelamento do terreno, se necessário.

Locação da Casa: Será realizada pela Secretaria Municipal de Habitação, com gabaritos metálicos, e fixação de estacas metálicas para marcação das valas de fundações e brocas.

Valas de Fundações/Brocas: Serão cavadas manual ou mecanicamente. As valas terão largura mínima = 20cm para colocação das canaletas de concreto e profundidade mínima = 10 cm. A soleira de entrada deverá ficar no mínimo a 15 cm acima do meio fio. As brocas terão diâmetro = 20cm e profundidade = 1,50m e serão preenchidas com concreto, com ferragem de espera para amarração nas vigas baldrame.

Vigas baldrame: Serão executadas com canaletas de concreto (14x19x39) colocadas nas valas. Serão armadas com ferragem e preenchidas com concreto.

Embasamento dos Baldrame: Deverá ser executada uma fiada e tijolos maciços de barro 5x10x20 em sobre as canaletas de concreto para nivelamento e altura de 15cm acima do meio fio (conforme descrito no item 3).

Contrapiso: Será executado em concreto sarrafeado com espessura máxima de 5cm. O concreto deverá ser lançado após aterro interno perfeitamente apiloado e nivelado, e a superfície dos baldrame limpa e nivelada. O piso do banheiro receberá acabamento natado.

Alvenarias Internas e Externas: As alvenarias só devem ser iniciadas no mínimo 1 (um) dia após a execução do embasamento dos baldrames. Serão executados em tijolo cerâmico furado 10x20x25 cm. Serão assentados de ½ vez com amarrações em todas as paredes e todas as fiadas deverão ser niveladas e aprumadas. As alvenarias deverão ser erguidas no máximo até a altura = 1,50m (07 (sete) fiadas) por dia.

Os vãos de portas e janelas deverão ser nivelados pelo topo na altura de 2,20m acima do contrapiso. Observar folgas para assentamento das mesmas.

As alvenarias deverão ser respaldadas com altura total de 2,80m, com uma fiada de tijolo maciço 5x10x20 cm assentados sobre 1 (uma) barra de ferro Ø1/4.

Deverão ser executadas vergas sobre os vãos de portas e janelas com 1 (uma) barra de ferro Ø1/4 ultrapassando 10cm no mínimo de cada lado do vão.

Supra estrutura: será executada laje pré-moldada no banheiro e hall de acesso aos quartos.

Execução das Empenas (oitões): Para execução das empenas, devem ser tirados níveis em todos os cantos e centro das empenas. O respaldo das empenas devem estar perfeitamente nivelados para assentamento do engradamento metálico da cobertura.

Revestimento:

A) Chapisco: Todas paredes internas e externas deverão receber chapisco logo após a execução das alvenarias. O ideal é que o chapisco seja executado também por etapas, conforme levantamento das paredes (conforme descrito no item 7), aumentando a resistência e estabilidade das alvenarias executadas.

B) Reboco: Para todas as paredes internas e externas. Deverá ser executado com taliscas e desempenado com desempenadeira de madeira e espuma. No banheiro haverá barrado de cimento natado.

Cobertura: Engradamento em estrutura metálica e telhas de barro. Tipo portuguesa ou similar.

Instalações Hidráulicas e Sanitárias e Instalações Elétricas: Devem obedecer as normas das concessionárias local - DMAE e CEMIG respectivamente

Esquadrias: Portas e caixilhos – serão metálicos, em modelos comerciais. Devem ser assentados rigorosamente em esquadro e com a face lateral nivelada com o revestimento acabado.

Pinturas: Todas as paredes internas e externas deverão ser lixadas.

A - Paredes Internas: Líquido selador.

B - Paredes Externas: Líquido selador mais pintura Látex PVA.

C - Esquadrias: Todas deverão ser limpas. Se necessário deverão ser lixadas para corrigir alguma imperfeição e serão pintadas com esmalte sintético - aplico com revólver de pintura.

Calçada de Proteção: Será executada em volta da casa com largura de 50cm. Deve estar no mínimo a 5cm abaixo do nível da soleira da porta de entrada. Será executada em concreto e no máximo com 5cm de espessura. O concreto somente deve ser lançado após apiloamento e nivelamento do terreno em volta da casa.

Traços para concretos e argamassas

1 saco de cimento = 2 latas (1 lata = 18 litros);

1 carrinho = 3 latas;

1 lata = 3 pás;

1 saco de cal = 1 lata

Concreto para brocas: 1 : 4 : 4 (cimento / areia média / brita 1)

1 saco de cimento : 8 latas de areia : 8 latas de brita 1

ou

1 lata de cimento : 4 latas de areia média : 4 latas de brita 1

Concreto para canaletas / calçadas: 1 : 4 : 4 (cimento / areia média / brita 1)

1 lata de cimento : 4 lata de areia média : 4 latas de brita 1

Concreto para contrapiso: 1 : 4 : 3 (cimento / areia média / brita 1)

1 lata de cimento : 4 latas de areia média : 3 latas de brita 1

Chapisco: 1 : 3 (cimento / areia média)

1 lata de cimento : 3 latas de areia média

Argamassa para assentamento: 1 : 1 : 9 (cimento / cal / areia média)

1 lata de cimento : 1 lata de cal (1 saco de cal) : 9 latas de areia média

Reboco: 1 : 2 : 9 (cimento / cal / areia fina)

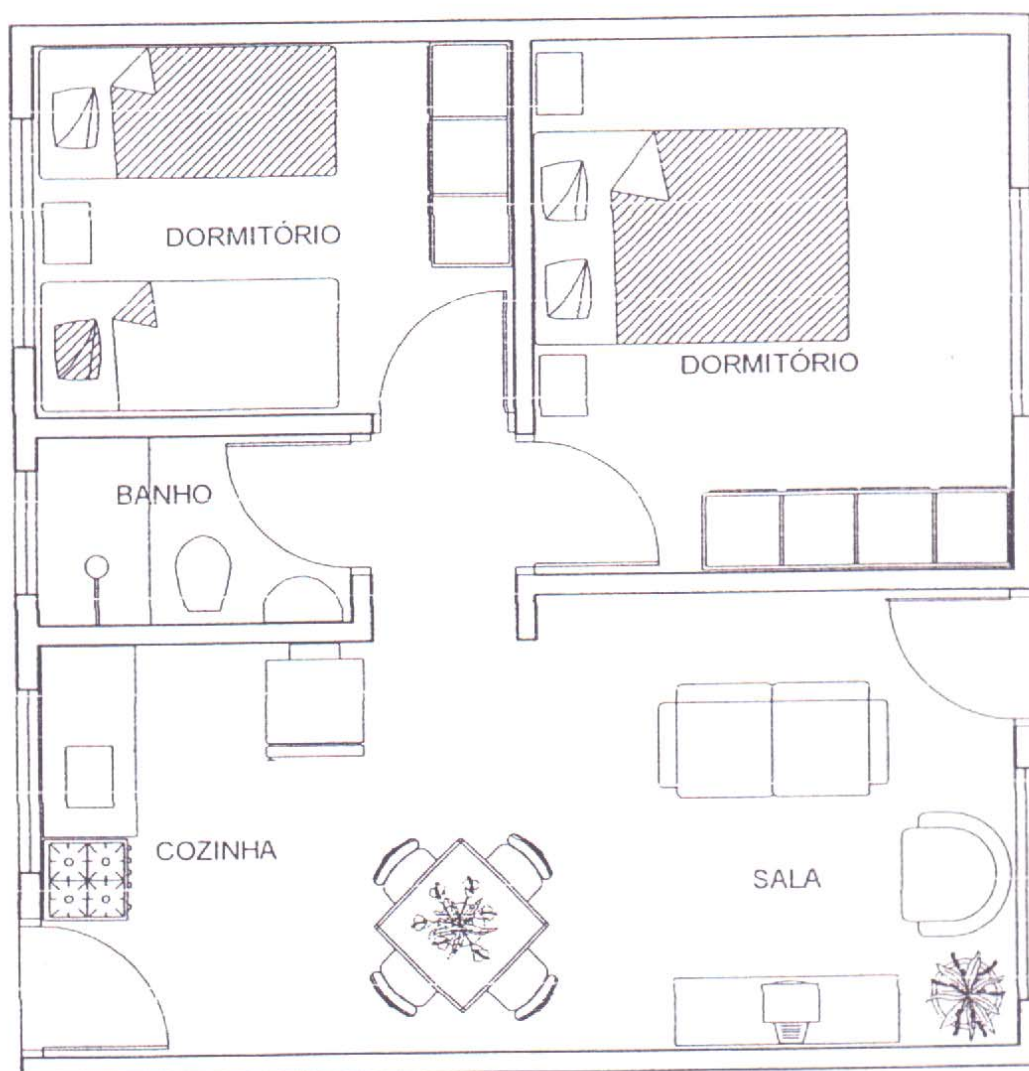
1 lata de cimento : 2 latas de cal (2 sacos de cal) : 9 latas de areia fina

Argamassa de emboço das cumeeiras: 1 : 5 (cimento / areia)

1 lata de cimento : 5 latas de areia

Cronograma de Obras

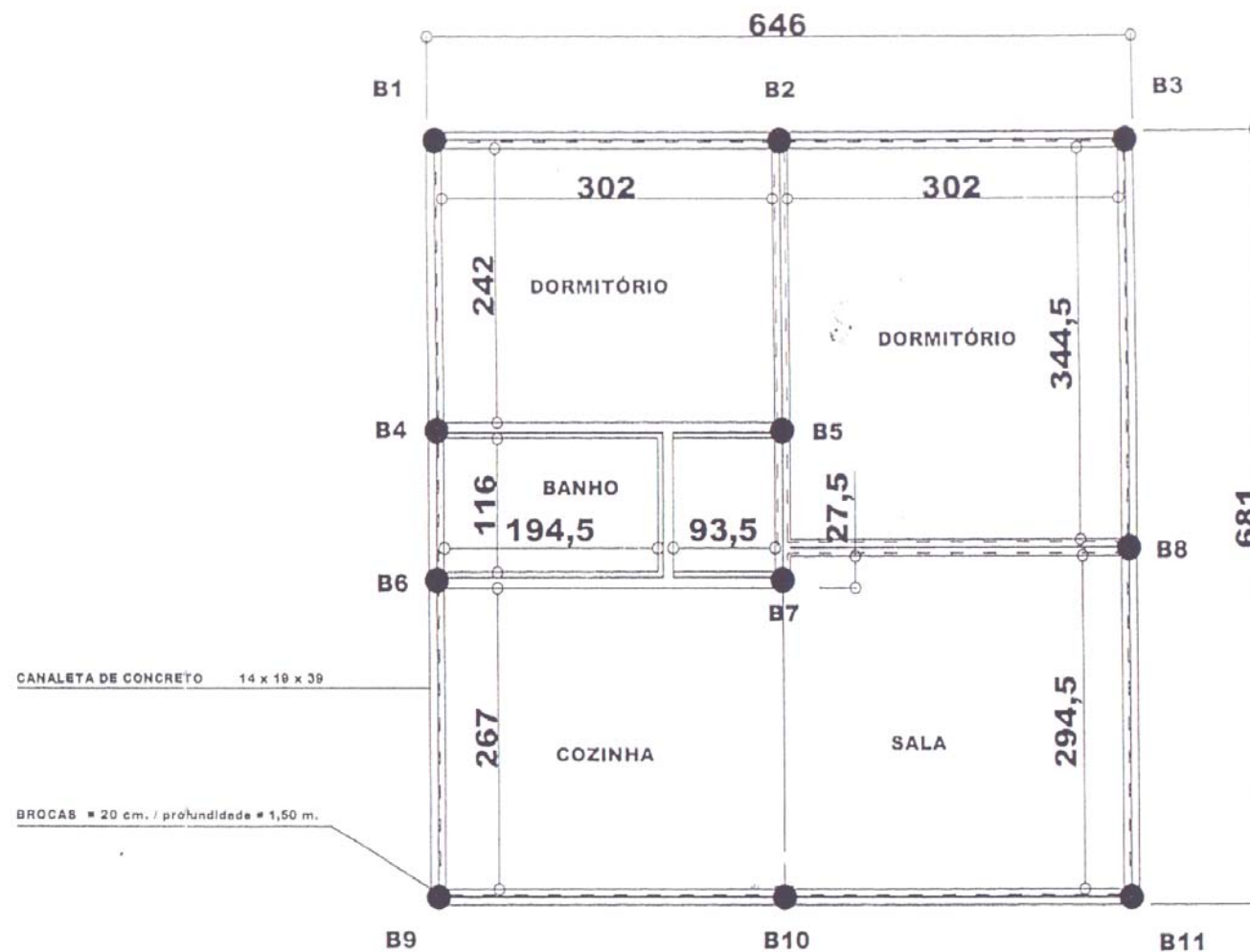
Pintura	Externa	
	Interna	
	Esquadrias	
Calçada de proteção		
Assentamento de louças		
Fiação elétrica		
Reboco paredes hidráulicas		
Assentamento pap/sab/toal no banheiro		
Contrapiso do banheiro		
Instalações hidráulicas		
Esgoto		
Reboco (exceto paredes hidráulicas)		
Cobertura	Telhamento	
	Engradamento	
Tubulação elétrica		
Esquadrias		
Contrapiso (exceto banheiro)		
Alvenarias	Chapisco das empenas	
	Empenas	
	Respaldo	
	Chapisco	
	Paredes	
Embasamento dos baldrame		
Fundações	Concretagem brocas e canaletas	
	Colocação de canaletas e ferragens	
	Escavação brocas e valas	



PLANTA LAYOUT PPACES.02

A = 44,52 m²

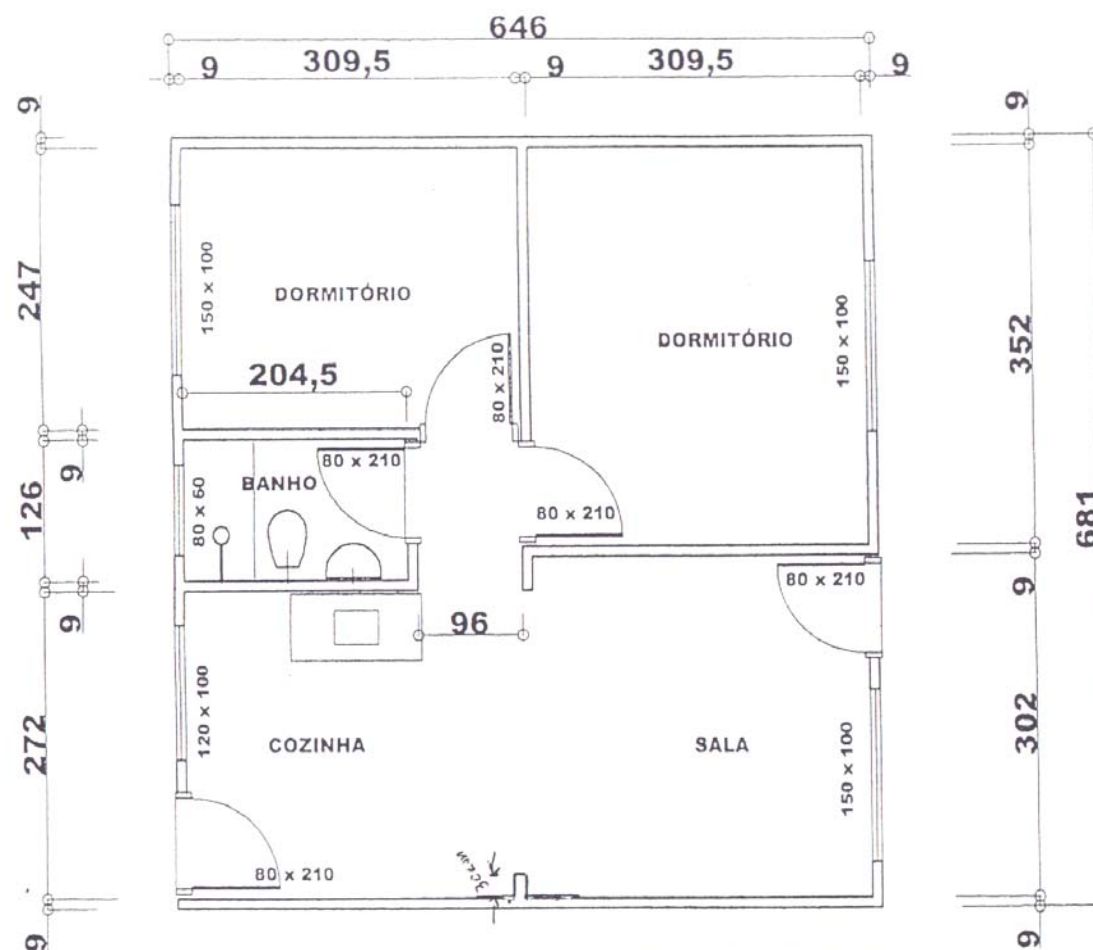
ESCALA 1 : 50



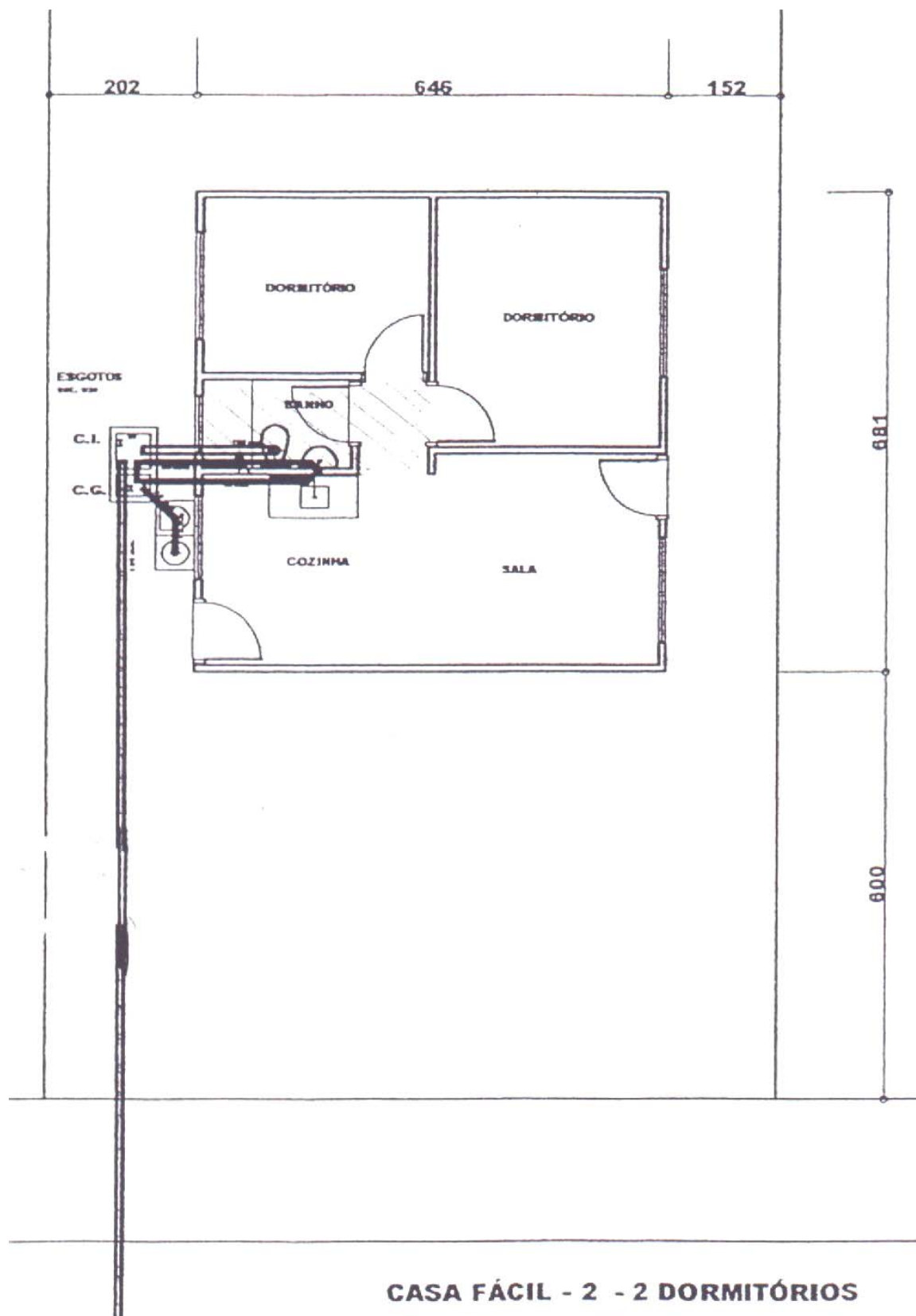
CASA FÁCIL - 2 - 2 DORMITÓRIOS
VIGAS BALDRAMES - CANALETAS DE CONCRETO

F00 1 - 50

02 NOV 2004



CASA FÁCIL - 2 - 2 DORMITÓRIOS
PLANTA
ESC. 1 = 50 06 NOV. 2001
COTAS DE ALVENARIAS OSSO

**CASA FÁCIL - 2 - 2 DORMITÓRIOS****ESGOTOS**

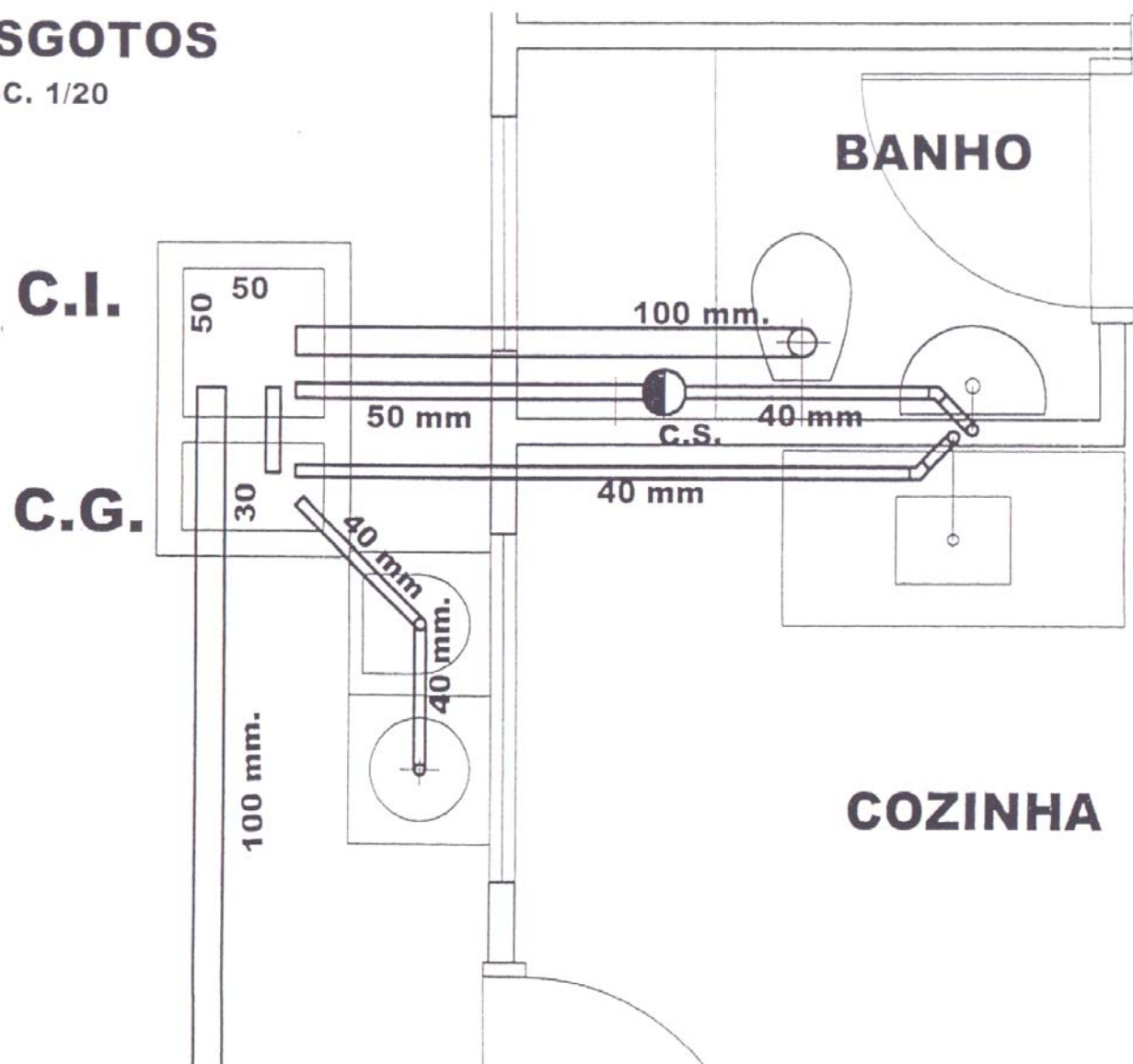
ESC. 1 = 100

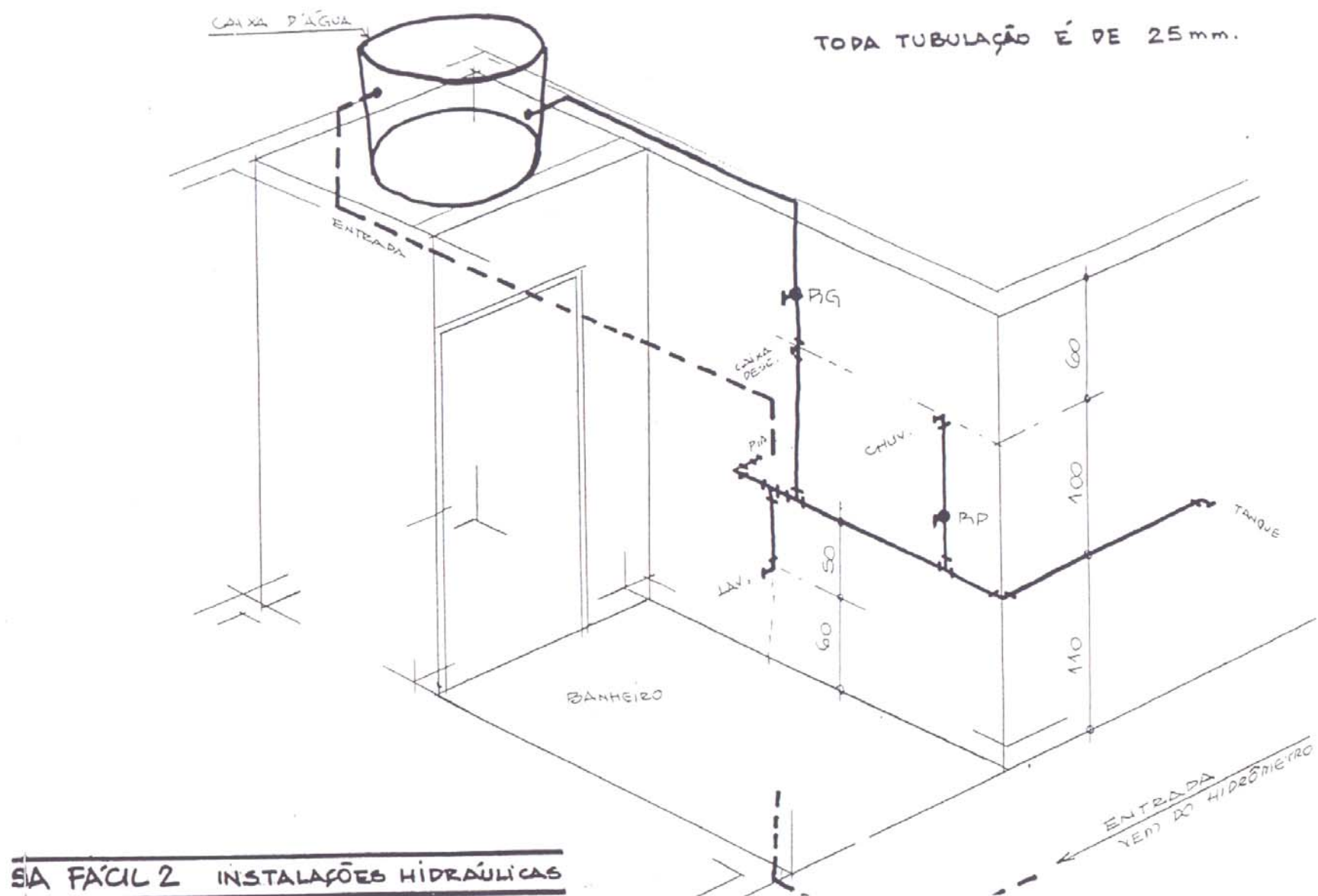
06 NOV. 2001

COTAS DE ALVENARIAS OSSO

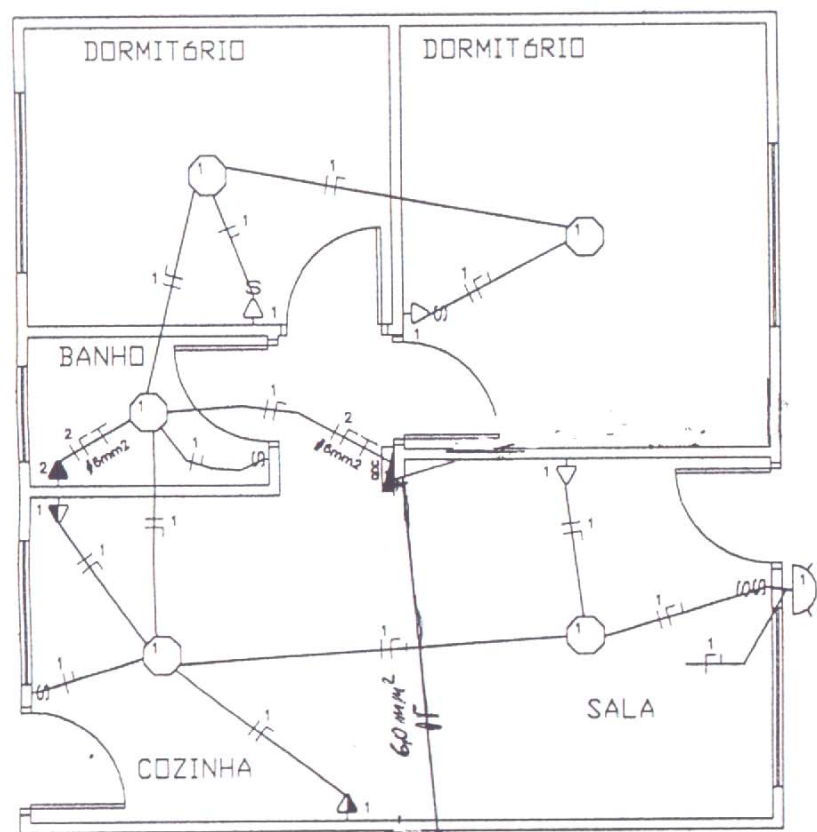
ESGOTOS

ESC. 1/20





INSTALAÇÕES ELÉTRICAS



CASA FÁCIL - 2 - 2 DORMITÓRIOS
 A=44,52m² ESC. 1:50 22 NOV.2001

LEGENDA

	Tomada de uso geral a 2,20 m d
	Tomada de uso geral a 1,10 m d
	Tomada de uso geral a 40 cm d
	Luminária Arandela h=2,20m
	Ponto de Luz no Teto
	Quadro de distribuição de ener
	Interruptor de uma seção
	Tubulação segue para outro lo
	Condutor Fase - Neutro - Reto

OBSERVAÇÕES:

- Eletrodutos não cotados 20mm (1/2").

CIRCUITO NÃO COTADO E DE 2,5mm²

ANEXO G

ANEXO G – Regimento interno do canteiro de obras.



Regimento interno para as obras em regime de autoconstrução no Residencial Campo Alegre

Objetivo:

Este regimento tem por objetivo informar aos participantes as regras para a construção das casas do Residencial Campo Alegre de forma a proporcionar um melhor entendimento entre participantes e equipe técnica e um bom desenvolvimento da construção.

Primeiramente, é importante salientar que todos os materiais para a construção das casas serão fornecido pela Prefeitura Municipal de Uberlândia, conforme o memorial descritivo que será entregue antes do início das obras.

A mão-de-obra para a construção das casas será por conta de cada família beneficiada, podendo estas famílias contar com a equipe técnica da Prefeitura Municipal de Uberlândia, que ficará à disposição no canteiro de obras.

Participação das famílias:

As famílias devem participar da construção de suas casas obedecendo sempre as especificações do memorial descritivo e as orientações dos profissionais da equipe técnica. As dúvidas durante as fases da construção deverão ser sanadas de imediato para que não ocorra perda de tempo e nem de material.

A duração da obra:

Cada unidade está prevista para durar 4 meses e as etapas da obra devem acompanhar o cronograma que será sempre atualizado no almoxarifado da obra. As casas devem ter um desenvolvimento por igual para que o suprimento de materiais possa ser facilitado. Caso haja alguma unidade que se adiante na construção, esta ficará sujeita a aguardar o material se a etapa ainda não estiver agendada. Em hipótese nenhuma poderá ocorrer atraso na construção das unidades.

Direitos e deveres dos participantes:

Deveres:

- Comparecer todos os dias de expediente de obra ou enviar pessoa encarregada para desenvolver os serviços;
- Providenciar ferramentas específicas para a construção tais como os materiais de utilização do pedreiro: nível, prumo, colher, tábuas, masseira,...;
- Limpar antes de devolver as ferramentas emprestadas pelo almoxarifado, inclusive a betoneira;

- Devolver todos os dias as ferramentas que forem emprestadas pelo almoxarifado para a execução dos trabalhos;
- Não deixar sobrar massa preparada de um dia para o outro;
- Devolver sobras de materiais de construção ao almoxarifado no final do expediente;
- Não guardar nem material nem ferramentas de um dia para outro na construção;
- Auxiliar na fiscalização da aplicação dos materiais de construção tais como cimento, cal, tijolos, telhas,...;
- Manter o espírito de colaboração com os vizinhos em todas as etapas da obra;
- Zelar pelo bom andamento da obra;
- Respeitar os direitos dos outros para que os seus sejam respeitados.

Direitos:

- Receber todo o material necessário para a execução de sua casa conforme o projeto e o memorial descritivo nas etapas determinadas, conforme o desenvolvimento da obra;
- Receber toda e qualquer informação sobre a construção: materiais, prazos, metas,...;
- Receber todas as orientações técnicas necessárias para a construção tais como: orientações sobre a parte estrutural, elétrica, hidráulica, cobertura, esquadrias,...;
- Utilizar-se das betoneiras do canteiro de obras para a execução das massas a serem usadas na construção, respeitando a ordem e a organização do canteiro;
- Utilizar-se das ferramentas disponíveis no canteiro de obras tais como: enxadas, pás, picaretas, ...
- Executar laje no imóvel desde que leve todo o material necessário para a execução da laje comprovado por nota fiscal;
- Alterar o projeto somente depois da construção acabada e entregue.

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria de Habitação (Janeiro 2003).

ANEXO H

ANEXO H – Exemplo de especificação dos materiais quando da requisição para a compra destes.

ANEXO I

ANEXO I – Pastas de controle.

ANEXO I:

Secretaria Municipal de Habitação				
Controle de Entrega de Material – PSH Residencial Campo Alegre				
Nome:				
Data:			Lote:	
Quadra:			Folha nº.:	
Serviço:	Material:	Data de retirada:	Quantidade:	Assinatura:
BROCAS	Cimento – 6 sc			
	Areia Média – 0,45m³			
	Brita n.º 1 – 0,4m³			
	Aço ¼ - 2,5 br			
VIGAS BALDRAMES	Cimento – 5 sc			
	Areia Média – 0,30m³			
	Brita n.º1 – 0,4m³			
	Aço ¼ - 10 br			
	Aço 4,2mm – 8 br			
	Canaleta – 100unidades			
	Tijolo comum – 240 unidades			
	Cal hidratado – 5 sc			
	Arame recozido n.º 18 – 1,0 kg			

Continuação ANEXO I:

Secretaria Municipal de Habitação				
Controle de Entrega de Material – PSH Residencial Campo Alegre				
Nome:				
Data:			Lote:	
Quadra:			Folha nº.:	
Serviço:	Material:	Data de Retirada:	Quantidade:	Assinatura:
Alvenaria	Tijolo cerâmico – 2300 unid.			
	Cimento – 8 sc			
	Cal Hidratada – 20sc			
	Areia Média – 4,00m³			
	Tijolo comum – 280 unid.			
	Aço 4,2 – 8 br.			
	Verga 1,30 – 5 unid.			
	Verga 1,90 – 3 unid			
	Verga 1,60 – 1 unid.			

Continuação ANEXO I:

Secretaria Municipal de Habitação				
Controle de Entrega de Material – PSH Residencial Campo Alegre				
Nome:				
Data:			Lote:	
Quadra:			Folha nº.:	
Serviço:	Material:	Data de retirada:	Quantidade:	Assinatura:
Chapisco	Cimento – 11sc			
	Areia Média – 1,50m³			
Reboco	Cimento – 15sc			
	Areia Fina – 6,00m³			
	Cal Hidratada – 37sc			
Esquadrias	Vitrô correr 150x100 – 1 unid.			
	Vitrô correr 120x100 – 1 unid.			
	Vitrô basculante 80x60 – 1 unid.			
	Janela veneziana 150x100 – 2 unid.			
	Porta veneziana 80x210 – 5 unid.			

Continuação ANEXO I:

Secretaria Municipal de Habitação				
Controle de Entrega de Material – PSH Residencial Campo Alegre				
Nome:				
Data:			Lote:	
Quadra:			Folha nº.:	
Serviço:	Material:	Data de retirada:	Quantidade:	Assinatura:
Instalação esgoto e água	Tubo PVC marrom soldável 25mm – 24m			
	Tubo PVC esgoto 40mm – 6m			
	Tubo PVC esgoto 50mm – 2m			
	Tubo PVC esgoto 100mm – 13m			
	Caixa descarga completa – 1 unid.			
	Kit instalação hidráulica – 1 unid.			
	Kit instalação esgoto – 1 unid.			
	Caixa d'água 500 litros – 1 unid.			
	Tampa para caixa de gordura			
	Tampa para caixa de esgoto			
Instalação elétrica	Mangueira ½" - 30 m			
	Caixa 2x4 – 12 unid.			
	Kit elétrico completo – 1 unid.			
	Caixa para 6 disjuntores – 1 unid.			
	Poste para padrão 110 v – 1 unid.			
	Caixa para padrão 110v – 1 unid.			
	Disjuntor 40a – 1 unid.			

Continuação ANEXO I:

Secretaria Municipal de Habitação				
Controle de Entrega de Material – PSH Residencial Campo Alegre				
Nome:				
Data:			Lote:	
Quadra:			Folha nº.:	
Serviço:	Material:	Data de retirada:	Quantidade:	Assinatura:
Contrapiso	Cimento – 8sc			
	Areia Média – 1,25m³			
	Brita n.º – 1,60m³			
Calçada externa	Cimento – 4,5sc			
	Areia Média – 0,70m³			
	Brita n.º – 0,90m³			
Assentamento de cumeeira, caixa de passagem, caixa de gordura e mureta	Cimento – 5sc			
	Areia Média – 0,10m³			
	Cal Hidratada – 3sc			

Continuação ANEXO I:

Secretaria Municipal de Habitação				
Controle de Entrega de Material – PSH Residencial Campo Alegre				
Nome:				
Data:			Lote:	
Quadra:			Folha nº.:	
Serviço:	Material:	Data de retirada:	Quantidade:	Assinatura:
Material de pintura	Lixa d'agua – 15 unid.			
	Selador Acrílico – 2,5 latas			
	Tinta esmalte sintético – 2 gl			
	Tinta PVA Latex – 1 lt (18 litros)			
	Aguarrás – 2 litros			
	Thinner – 1 litro			
	Palha de aço – 12 unidades			
Peças e louças	Bacia Sanitária – 1 unid.			
	Lavatório – 1 unid.			
	Pia – 1 unid.			
	Tanque duplo - 1 unid.			
	Conj de papeleira, saboneteira e toalheiro			

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria Municipal de Habitação (janeiro 2003).

ANEXO J

ANEXO J – Medições oficiais realizadas para conferência da CEF e liberação das parcelas do subsídio.

ANEXO J:

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO DA PLS

- 1 Na planilha "GERAL" :
 - 1.1 Preencher o cabeçalho com os dados do empreendimento. Este procedimento será feito somente na primeira PLS de cada empreendimento ou módulo.
 - 1.2 No item "medição" informar o número da medição atual. Não esquecer de atualizar esta informação para cada medição subsequente.
 - 1.3 No item "número de parcelas" informar quantas parcelas estão previstas de acordo com o cronograma.
 - 1.4 Preencher as células em branco da coluna C, informando o peso percentual de cada sub-item de acordo com o orçamento discriminado (coluna "% item"). A soma na linha cinza ao final de cada item desta coluna deve dar 100,00.
 - 1.5 Preencher as células em branco da coluna F, informando a quantidade total de casas do empreendimento ou módulo que esta sendo medido. Esta quantidade deve corresponder à soma das quantidades das planilhas das quadras. (conforme item 2.2 abaixo).
 - 1.6 Preencher as células em fundo cinza da coluna E, informando o valor de cada item de acordo com o orçamento discriminado. A soma no final da coluna deve corresponder ao valor total do orçamento das unidade habitacionais.
- 2 Nas demais planilhas: "Quadra A" até "Quadra F".
 - 2.1 Informar o nome ou número da(s) quadra(s) e os números dos lotes que identificam cada unidade residencial.
 - 2.2 Preencher as células em branco da coluna E, informando a quantidade de unidades residenciais correspondentes à planilha que está sendo preenchida.
 - 2.2.1 Para cada planilha de quadra informar a quantidade de unidades daquela planilha.
 - 2.2.2 Nas planilhas não utilizadas, as células da coluna E devem estar vazias.
 - 2.3 Preencher as células em branco das colunas G até AP com o algarismo correspondente à medição que está sendo efetuada. Por exemplo: para a primeira medição utilizar o número 1, para a segunda utilizar 2 e assim sucessivamente.
 - 2.3.1 Devem ser preenchidos apenas os quadros onde os serviços foram realizados de acordo com os itens e sub-itens da coluna B. Serviços executados parcialmente não devem ser computados.
 - 2.3.2 Por exemplo: se uma casa possui 4 batentes de madeira mas apenas dois foram colocados, o item "batentes" deve ser deixado em branco nesta medição.
 - 2.3.3 Antes de efetuar a primeira medição, cuidar para que todas as células brancas das colunas G até AP de todas as planilhas (mesmo que não utilizadas) estejam vazias, sem qualquer número ou letra.
 - 2.4 Para as medições seguintes (2, 3, 4 . . .) devem ser utilizadas as mesmas planilhas das medições anteriores, de modo que para cada medição tenhamos sempre o total de obra executado acumulado, bem como o preenchimento das informações iniciais não será mais necessário, exceto o número da medição e o período de referência.
 - 2.4.1 Os números utilizados nas colunas G até AP servirão para identificar em que mês cada serviço foi medido, por isso devem ser preenchidos conforme item 2.3.

Continuação ANEXO J:

Local:		Loteamento Residencial Campo Alegre - Uberlândia MG						
Período de referência:		26/05/2004 a 13/08/2004					Medição: 5	
Empreendimento:		RESIDENCIAL CAMPO ALEGRE MÓDULO 2					Número de Parcelas: 5	
Construtora:		Prefeitura Municipal de Uberlândia					RESUMO GERAL	
Responsável Técnico:		Eng. João Ilário Perini						
SERVIÇOS e ETAPAS: itens do orçamento abertos por etapas de execução de cada serviço		orçamento aprovado			Eventos previstos por serviço	realizado acumulado		
		% por		valor por item R\$		quantidade		
		serviço	item			eventos	% por serviço	R\$
1	Serviços preliminares							
1.1	Serv. Técnicos/ desp iniciais/ inst. prov./ maquinas/ ferram.							
1.2	Serviços manutenção mensal limpeza/ transporte	100,00			50	50	100,00	
	Total Serviços Preliminares	100,00	3,36	13.806,00			100,00	13.806,00
2	Infra-Estrutura							
2.1	Vigas Baldrame	67,89			50	50	67,89	
2.2	Brocas (20 cm)	32,11			50	50	32,11	
	Total Infra-estrutura	100,00	5,83	23.948,25			100,00	23.948,25
3	Supra-Estrutura							
3.1	Laje do banheiro	70,00			50	50	70,00	
3.2	Laje do corredor	30,00			50	50	30,00	
	Total Supra-Estrutura	100,00	1,08	4.440,00			100,00	4.440,00
4.1	Alvenaria							
4.1.1	Tijolo furado - até respaldo	85,00			50	50	85,00	
4.1.2	Tijolo furado - eixões	9,46			50	50	9,46	
4.1.3	Vergas	5,54			50	50	5,54	
	Total Alvenaria	100,00	11,21	46.031,95			100,00	46.031,95
4.2	Esquadrias Metálicas							
4.2.1	Portas	52,75			50	50	52,75	
4.2.2	Janelas	41,52			50	50	41,52	
4.2.3	Basculantes	5,73			50	50	5,73	
	Total Esquadrias Metálicas	100,00	8,78	36.066,50			100,00	36.066,50
4.5	Vidros	100,00			50	50	100,00	
	Total Vidros	100,00	1,95	8.007,48			100,00	8.007,48
5	Telhados							
5.1.1	Engradamento metálico	83,74			50	50	83,74	
5.1.2	Telhas	16,26			50	50	16,26	
	Total Telhados	100,00	33,82	138.880,03			100,00	138.880,03
6.1	Revestimento interno							
6.1.1	Chapisco	25,55			50	50	25,55	
6.1.2	Emboço paulista	72,59			50	50	72,59	
6.1.3	Natado de cimento	1,86			50	50	1,86	
	Total Rev. Interno	100,00	7,30	29.960,94			100,00	29.960,94

Continuação ANEXO J:

SERVIÇOS e ETAPAS: itens do orçamento abertos por etapas de execução de cada serviço		orçamento aprovado			Eventos previstos por serviço	realizado acumulado		
		% por		valor por item R\$		quantidade		
		serviço	item			eventos	% por serviço	R\$
6.3	Revestimento externo							
6.3.1	Chapisco	26,03			50	50	26,03	
6.3.2	Emboço paulista	73,97			50	50	73,97	
	Total Rev. Externo	100,00	3,88	15.926,25			100,00	15.926,25
6.5	Pinturas							
6.5.1	Selador acrílico	65,52			50	50	65,52	
6.5.2	Látex PVA sem massa corrida	1,71			50	50	1,71	
6.5.3	Esquadrias metálicas	32,77			50	50	32,77	
	Total Pinturas	100,00	4,26	17.483,74			100,00	17.483,74
7	Pavimentação							
7.1	Contra-piso	92,39			50	50	92,39	
7.2	Acabamento liso (banheiros)	2,61			50	50	2,61	
7.2.1	Calçada externa	5,00			50	50	5,00	
	Total Pavimentação	100,00	4,42	18.160,71			100,00	18.160,71
8.1	Instalação elétrica e telefônica							
8.1.1	Padrão CEMIG	39,47			50	50	39,47	
8.1.2	Instalações	60,53			50	50	60,53	
	Total Inst. Elétrica/ telefônica	100,00	5,46	22.420,00			100,00	22.420,00
8.2	Hidráulica							
8.2.1	Instalações	100,00			50	50	100,00	
	Total Inst. Hidráulica	100,00	2,87	11.800,00			100,00	11.800,00
8.3	Sanitária							
8.3.1	Instalações	100,00			50	50	100,00	
	Total Inst. Sanitária	100,00	2,01	8.260,00			100,00	8.260,00
8.4	Aparelhos							
8.4.1	Vaso sanitário / descarga	15,27			50	50	15,27	
8.4.2	Lavatório	17,17			50	50	17,17	
8.4.3	Tanque	32,82			50	50	32,82	
8.4.4	Pia	25,20			50	50	25,20	
8.4.5	Acessórios	9,54			50	50	9,54	
	Total aparelhos	100,00	3,76	15.459,00			100,00	15.459,00
Total do Empreendimento.:		100,00%	R\$410.650,85		Total Acumulado:		100,00%	R\$410.650,85

Local:	Loteamento Residencial Campo Alegre - Uberlândia MG		
Período de referência:	26/05/2004 a 13/08/2004	Medição:	5
Empreendimento:	RESIDENCIAL CAMPO ALEGRE MÓDULO 2		
Construtora:	Prefeitura Municipal de Uberlândia		
Responsável Técnico:	Eng. João Ilário Perini		

[illegible]

Continuação ANEXO J:

SERVIÇOS e ETAPAS: itens do orçamento abertos por etapas de execução de cada serviço		Orçamento % por		Eventos previstos por serviço	Execut. acum. unidades	Identificação das Unidades- Quadras e Lotes																			
		Serv.	item			Quadra 6																			
						21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
6.1	Revestimento interno																								
6.1.1	Chapisco	25,55		19	19	5	2	3	2	1	1	3	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	3	5	
6.1.2	Emboço paulista	72,59		19	19	5	4	3	3	4	4	4	2	2	1	2	5	5	3	2	2	2	3	5	
6.1.3	Natado de cimento	1,86		19	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	
	Total Rev. Interno	100,00	7,30																						
6.3	Revestimento externo																								
6.3.1	Chapisco	26,03		19	19	5	2	3	2	1	1	3	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	3	5	
6.3.2	Emboço paulista	73,97		19	19	5	5	3	3	4	3	4	3	2	1	5	5	5	5	3	4	2	3	5	
	Total Rev. Externo	100,00	3,88																						
6.5	Pinturas																								
6.5.1	Selador acrílico	65,52		19	19	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	4	4	5	
6.5.2	Látex PVA sem massa corrida	1,71		19	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	
6.5.3	Esquadrias metálicas	32,77		19	19	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	
	Total Pinturas	100,00	4,26																						
7	Pavimentação																								
7.1	Contra-piso	92,39		19	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
7.2	Acabamento liso (banheiros)	2,61		19	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	
7.2.1	Calçada externa	5,00		19	19	5	5	3	3	3	1	4	1	1	1	5	4	5	4	3	5	2	3	5	
	Total Pavimentação	100,00	4,42																						
8.1	Instalação elétrica e telefônica																								
8.1.1	Padrão CEMIG	39,47		19	19	5	5	4	4	4	4	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	4	5	5	
8.1.2	Instalações	60,53		19	19	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	
	Total Inst. Elétrica/ telef.	100,00	5,46																						
8.2	Hidráulica																								
8.2.1	Instalações	100,00		19	19	5	5	5	4	4	4	5	5	3	3	5	5	5	5	3	5	3	5	5	
	Total Inst. Hidráulica	100,00	2,87																						
8.3	Sanitária																								
8.3.1	Instalações	100,00		19	19	5	4	3	3	4	1	5	5	2	1	4	5	5	3	3	3	3	3	5	
	Total Inst. Sanitária	100,00	2,01																						
8.4	Aparelhos																								
8.4.1	Vaso sanitário / descarga	15,27		19	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
8.4.2	Lavatório	17,17		19	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
8.4.3	Tanque	32,82		19	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
8.4.4	Pia	25,20		19	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
8.4.5	Acessórios	9,54		19	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Total aparelhos	100,00	3,76																						
	Total compl. da obra																								
	TOTAL GERAL		100,00																						

Local:	Loteamento Residencial Campo Alegre - Uberlândia MG		
Período de referência:	26/05/2004 a 13/08/2004	Medição:	5
Empreendimento:	RESIDENCIAL CAMPO ALEGRE MÓDULO 2		
Construtora:	Prefeitura Municipal de Uberlândia		
Responsável Técnico:	Eng. João Ilário Perini		

[illegible]

SERVIÇOS e ETAPAS: itens do orçamento abertos por etapas de execução de cada serviço		Orçamento % por		Eventos prev./serviço	Execut. acum.	Identificação das Unidades- Quadras e Lotes																																		
		Serv.	item			Unid.	Quadra 7																																	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
6.1	Revestimento interno																																							
6.1.1	Chapisco	25,55		31	31	1	5	3	2	2	1	2	2	3	2	2	2	1	1	2	1	2	3	1	2	2	2	2	3	3	4	5	5	1						
6.1.2	Emboço paulista	72,59		31	31	2	5	5	3	2	2	3	2	3	5	3	2	3	3	4	2	3	2	3	5	2	5	3	5	5	5	4	5	5	2					
6.1.3	Natado de cimento	1,86		31	31	3	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3						
	Total Rev. Interno	100,00	7,30																																					
6.3	Revestimento externo																																							
6.3.1	Chapisco	26,03		31	31	1	5	3	2	2	1	1	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	2	2	3	4	3	5	5	1				
6.3.2	Emboço paulista	73,97		31	31	2	5	5	3	2	2	3	3	5	4	3	2	3	3	4	2	4	2	4	4	2	3	3	5	5	3	5	4	5	5	2				
	Total Rev. Externo	100,00	3,88																																					
6.5	Pinturas																																							
6.5.1	Selador acrílico	65,52		31	31	3	5	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3					
6.5.2	Látex PVA s/ massa corrida	1,71		31	31	3	5	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3					
6.5.3	Esquadrias metálicas	32,77		31	31	3	5	5	5	3	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3					
	Total Pinturas	100,00	4,26																																					
7	Pavimentação																																							
7.1	Contra-piso	92,39		31	31	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	1					
7.2	Acabamento liso (banheiros)	2,61		31	31	3	5	5	4	4	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3					
7.2.1	Calçada externa	5,00		31	31	2	4	5	3	3	2	3	2	5	3	3	3	3	4	2	1	3	3	3	3	1	3	5	4	5	5	4	4	5	5	2				
	Total Pavimentação	100,00	4,42																																					
8.1	Inst. elétrica e telefônica																																							
8.1.1	Padrão CEMIG	39,47		31	31	3	5	5	4	4	3	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3					
8.1.2	Instalações	60,53		31	31	3	5	5	5	3	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3					
	Total Inst. Elétrica/ telefônica	100,00	5,46																																					

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria Municipal de Habitação (fevereiro 2005).

ANEXO K

ANEXO K – Quantidades consideradas para a compra de materiais para a execução dos serviços.

ANEXO K:

Residencial Campo Alegre – 50 unidades (PSH)
Quantificação – PSH (2 quartos)– 44,52 m² maio/2004

Item	Descrição	Quant. P/ 1 resid.	Unidade	Quant. total desejada	Observações	Valor unitário estimado	Valor total estimado	Valor da licitação	Valor total da licitação	Empresa
1	Tijolo cerâmico Furado 10x20x25	2400,00	un.	95000,00	Considerando saldo de 25000	R\$ 0,28	R\$ 26.600,00	R\$ 0,26	R\$ 24.700,00	Telas Triângulo
2	Tijolo Comum 5x10x20	600,00	un.	30000,00		R\$ 0,15	R\$ 4.500,00	R\$ 0,14	R\$ 4.200,00	Telas Triângulo
3	Telha Portuguesa	1100,00	un.	55000,00		R\$ 0,39	R\$ 21.450,00	R\$ 0,38	R\$ 20.900,00	Estruturação
4	Cumeeira para telha Portuguesa	24,00	un.	1200,00		R\$ 0,90	R\$ 1.080,00	R\$ 0,68	R\$ 816,00	Estruturação
5	Areia média	10,00	m³	500,00		R\$ 32,80	R\$ 16.400,00	R\$ 31,90	R\$ 15.950,00	Telas Triângulo
6	Areia fina	7,50	m³	375,00		R\$ 32,80	R\$ 12.300,00	R\$ 31,90	R\$ 11.962,50	Telas Triângulo
7	Brita n.º 1	2,50	m³	45,00	Considerando saldo de 160m³	R\$ 33,00	R\$ 1.485,00	R\$ 33,00	R\$ 1.485,00	Estruturação
8	Cimento	62,00	Saco	3100,00		R\$ 22,00	R\$ 68.200,00	R\$ 22,50	R\$ 69.750,00	Estruturação
9	Cal hidratada	55,00	Saco	2750,00	Saldo de 650	R\$ 4,61	R\$ 12.677,50	R\$ 4,60	R\$ 12.650,00	Estruturação
10	Aço CA-50 1/4	19,00	Barra	950,00		R\$ 8,10	R\$ 7.695,00	R\$ 8,37	R\$ 7.951,50	Estruturação
11	Aço CA-60 4,2mm	12,00	Barra	600,00		R\$ 3,76	R\$ 2.256,00	R\$ 3,98	R\$ 2.388,00	Estruturação
12	Arame recozido n.º 18	1,50	Kg	0,00	tem tudo no estoque	R\$ 5,00	R\$ 0,00	R\$ 5,00	R\$ 0,00	Estimativa
13	Canaleta de concreto 15x20x40 cm	105,00	un.	5250,00		R\$ 1,69	R\$ 8.872,50	R\$ 1,68	R\$ 8.820,00	Telas Triângulo
14	Vitrô basculante 80x60 chapa 24"	1,00	un.	50,00		R\$ 43,00	R\$ 2.150,00	R\$ 42,60	R\$ 2.130,00	Estruturação
15	Vitrô correr 120x100 chapa 24"	1,00	un.	50,00		R\$ 82,00	R\$ 4.100,00	R\$ 78,00	R\$ 3.900,00	Haiala
16	Vitrô correr 150x100 chapa 24"	1,00	un.	50,00		R\$ 93,00	R\$ 4.650,00	R\$ 88,00	R\$ 4.400,00	Haiala
17	Veneziana 150x100 chapa 24"	2,00	un.	100,00		R\$ 116,00	R\$ 11.600,00	R\$ 112,00	R\$ 11.200,00	Haiala
18	Porta Veneziana 80x210 chapa 24"	5,00	un.	250,00		R\$ 128,00	R\$ 32.000,00	R\$ 126,00	R\$ 31.500,00	Haiala
19	Vidro tipo fantasia 4mm	4,50	m²	225,00		R\$ 39,98	R\$ 8.995,50	R\$ 40,80	R\$ 9.180,00	Estruturação

Continuação ANEXO K:

Item	Descrição	Quant. P/ 1 resid.	Unidade	Quant. total desejada	Observações	Valor unitário estimado	Valor total estimado	Valor da licitação	Valor total da licitação	Empresa
20	Tinta Látex PVA (externo – 18 litros – cores claras)	1,00	Lata	50,00	canelado	R\$ 60,00	R\$ 0,00	R\$ 60,00	R\$ 0,00	Estimativa
21	Selador Acrílico (18 litros)	2,50	Lata	125,00		R\$ 53,00	R\$ 6.625,00	R\$ 56,00	R\$ 7.000,00	Estruturação
22	Esmalte Sintético	1,00	Galão	50,00		R\$ 28,00	R\$ 1.400,00	R\$ 22,82	R\$ 1.141,00	Estruturação
23	Solvente Thinner	2,00	Litro	100,00		R\$ 3,90	R\$ 390,00	R\$ 4,16	R\$ 416,00	Estruturação
24	Lixa para massa n.º 100 (lixa d'água)	15,00	un.	0,00	tem tudo no estoque	R\$ 0,40	R\$ 0,00	R\$ 0,40	R\$ 0,00	Estimativa
25	Palha de aço n.º 0	12,00	un.	0,00	tem tudo no estoque	R\$ 0,30	R\$ 0,00	R\$ 0,30	R\$ 0,00	Estimativa
26	Torneira metálica para pia ½	1,00	un.	50,00		R\$ 11,69	R\$ 584,50	R\$ 11,66	R\$ 583,00	Estruturação
27	Torneira metálica para tanque ½	1,00	un.	50,00		R\$ 5,60	R\$ 280,00	R\$ 5,70	R\$ 285,00	Estruturação
28	Torneira metálica para lavatório ½	1,00	un.	50,00		R\$ 9,00	R\$ 450,00	R\$ 9,30	R\$ 465,00	Estruturação
29	Tubo PVC soldável – 25mm	4,50	Barras	225,00		R\$ 8,00	R\$ 1.800,00	R\$ 7,60	R\$ 1.710,00	Estruturação
30	Adaptador longo com flanges 25 x ¾	3,00	Peça	150,00		R\$ 5,20	R\$ 780,00	R\$ 2,79	R\$ 418,50	Estruturação
31	Luva de redução com rosca ¾ x ½	2,00	Peça	100,00		R\$ 1,13	R\$ 113,00	R\$ 1,20	R\$ 120,00	Estruturação
32	Torneira de bóia ½	1,00	Peça	50,00		R\$ 3,69	R\$ 184,50	R\$ 3,12	R\$ 156,00	Estruturação
33	Adaptador soldável com bolsa e rosca para registro 25 x ¾	4,00	Peça	200,00	1 à mais que na etapa anterior	R\$ 0,20	R\$ 40,00	R\$ 0,21	R\$ 42,00	Estruturação
34	Registro de gaveta ¾	1,00	Peça	50,00		R\$ 8,70	R\$ 435,00	R\$ 9,30	R\$ 465,00	Estruturação
35	Registro de pressão 25mm	1,00	Peça	50,00		R\$ 5,70	R\$ 285,00	R\$ 5,80	R\$ 290,00	Estruturação
36	Joelho 90° soldável 25mm	9,00	Peça	450,00		R\$ 0,30	R\$ 135,00	R\$ 0,17	R\$ 76,50	Estruturação
37	Tê 90° soldável 25mm	3,00	Peça	150,00		R\$ 0,40	R\$ 60,00	R\$ 0,29	R\$ 43,50	Estruturação
38	Tê 90° soldável Lr 25 x 25 x ½	2,00	Peça	100,00		R\$ 3,40	R\$ 340,00	R\$ 2,13	R\$ 213,00	Estruturação
39	Caixa d'água polietileno 500 litros	1,00	Peça	50,00		R\$ 120,00	R\$ 6.000,00	R\$ 127,00	R\$ 6.350,00	Estruturação
40	Bolsa ou spud para vaso sanitário	1,00	Peça	50,00		R\$ 1,40	R\$ 70,00	R\$ 1,50	R\$ 75,00	Estruturação
41	Caixa de descarga completa	1,00	Peça	50,00		R\$ 15,00	R\$ 750,00	R\$ 14,70	R\$ 735,00	Estruturação

Continuação ANEXO K:

Item	Descrição	Quant. P/ 1 resid.	Unidade	Quant. total desejada	Observações	Valor unitário estimado	Valor total estimado	Valor da licitação	Valor total da licitação	Empresa
42	Engate flexível ½ x 40cm	2,00	Peça	100,00		R\$ 1,80	R\$ 180,00	R\$ 1,86	R\$ 186,00	Estruturação
43	Plug ½	5,00	Peça	250,00		R\$ 0,25	R\$ 62,50	R\$ 0,10	R\$ 25,00	Elétrica Cidade
44	Fita veda rosca ¾ x 25 cm	1,00	Peça	50,00		R\$ 1,13	R\$ 56,50	R\$ 0,49	R\$ 24,50	Elétrica Cidade
45	Adesivo plástico - 175 gr	2,00	Tubo	100,00		R\$ 3,00	R\$ 300,00	R\$ 2,80	R\$ 280,00	Estruturação
46	Massa para calafetar - 350 gr	0,50	Tubo	25,00		R\$ 3,49	R\$ 87,25	R\$ 2,34	R\$ 58,50	Estruturação
47	Conjunto papelera/ toalheiro /saboneteira	1,00	Conjunto	50,00		R\$ 20,00	R\$ 1.000,00	R\$ 15,80	R\$ 790,00	Estruturação
48	Vaso sanitário (conforme item 41)	1,00	Peça	50,00		R\$ 42,00	R\$ 2.100,00	R\$ 34,65	R\$ 1.732,50	Estruturação
49	Lavatório pequeno em louça branco	1,00	Peça	50,00		R\$ 19,20	R\$ 960,00	R\$ 17,40	R\$ 870,00	Estruturação
50	Pia de mármore sintético 60x120	1,00	Peça	50,00		R\$ 48,18	R\$ 2.409,00	R\$ 45,50	R\$ 2.275,00	Estruturação
51	Tanque em mármore sintético (bacia/batedor)	1,00	Peça	50,00		R\$ 90,00	R\$ 0,00	R\$ 90,00	R\$ 0,00	Estimativa
52	Parafuso com bucha S8	4,00	Peça	200,00		R\$ 0,90	R\$ 180,00	R\$ 0,90	R\$ 180,00	Estruturação
53	Tubo PVC esgoto 40mm	6,00	m	0,00	Resolver com Paulo Resende	R\$ 1,38	R\$ 0,00	R\$ 1,38	R\$ 0,00	Estimativa
54	Tubo PVC esgoto 50mm	2,20	m	0,00	Resolver com Paulo Resende	R\$ 3,05	R\$ 0,00	R\$ 3,05	R\$ 0,00	Estimativa
55	Joelho 90° x 40mm	8,00	Peça	400,00		R\$ 0,50	R\$ 200,00	R\$ 0,30	R\$ 120,00	Elétrica Cidade
56	Joelho 90° x 100mm	1,00	Peça	50,00		R\$ 2,50	R\$ 125,00	R\$ 1,94	R\$ 97,00	Estruturação
57	Válvula para tanque	2,00	Peça	100,00		R\$ 0,70	R\$ 70,00	R\$ 0,75	R\$ 75,00	Estruturação
58	Válvula para pia	1,00	Peça	50,00		R\$ 0,80	R\$ 40,00	R\$ 0,85	R\$ 42,50	Estruturação
59	Válvula para lavatório	1,00	Peça	50,00		R\$ 0,80	R\$ 40,00	R\$ 0,85	R\$ 42,50	Estruturação
60	Sifão copo	2,00	Peça	0,00	Resolver com Paulo Resende	R\$ 5,04	R\$ 0,00	R\$ 5,04	R\$ 0,00	Estimativa
61	Caixa sifonada 100x100x50	1,00	Peça	50,00		R\$ 4,56	R\$ 228,00	R\$ 4,80	R\$ 240,00	Estruturação
62	Fio rígido 2,5mm²	100,00	m	5000,00		R\$ 0,53	R\$ 2.650,00	R\$ 0,42	R\$ 2.100,00	Haiala
63	Fio rígido 6,0mm²	30,00	m	1500,00		R\$ 1,19	R\$ 1.785,00	R\$ 0,94	R\$ 1.410,00	Haiala

Continuação ANEXO K:

Item	Descrição	Quant. P/ 1 resid.	Unidade	Quant. total desejada	Observações	Valor unitário estimado	Valor total estimado	Valor da licitação	Valor total da licitação	Empresa
64	Fio rígido 4,0mm²	20,00	m	1000,00		R\$ 0,80	R\$ 800,00	R\$ 0,62	R\$ 620,00	Elétrica Cidade
65	Fio rígido 1,5mm²	40,00	m	2000,00		R\$ 0,33	R\$ 660,00	R\$ 0,26	R\$ 520,00	Elétrica Cidade
66	Tomada universal 5 .100	5,00	Peça	250,00		R\$ 2,00	R\$ 500,00	R\$ 1,23	R\$ 307,50	Estruturação
67	Tomada 2p+t	1,00	Peça	50,00		R\$ 2,94	R\$ 147,00	R\$ 2,98	R\$ 149,00	Estruturação
68	Interruptor simples 1 .100	4,00	Peça	200,00		R\$ 2,00	R\$ 400,00	R\$ 1,25	R\$ 250,00	Estruturação
69	Interruptor 2 seções 2 .100	1,00	Peça	50,00		R\$ 2,50	R\$ 125,00	R\$ 2,45	R\$ 122,50	Estruturação
70	Caixa 2x4 metálica	13,00	Peça	650,00		R\$ 0,35	R\$ 227,50	R\$ 0,25	R\$ 162,50	Estruturação
71	Conjunto base+ receptáculo	1,00	Peça	50,00		R\$ 1,69	R\$ 84,50	R\$ 1,50	R\$ 75,00	Estruturação
72	Centro de distribuição para 6 disjuntores	1,00	Peça	50,00	Cancelado	R\$ 5,95	R\$ 0,00	R\$ 5,95	R\$ 0,00	Estimativa
73	Disjuntor 1 polo termomagnético 30a	1,00	Peça	0,00	tem tudo no estoque	R\$ 5,00	R\$ 0,00	R\$ 5,00	R\$ 0,00	Estimativa
74	Disjuntor 1 polo termomagnético 25a	1,00	Peça	0,00	tem tudo no estoque	R\$ 5,00	R\$ 0,00	R\$ 5,00	R\$ 0,00	Estimativa
75	Mangueira de ½	30,00	m	1500,00		R\$ 0,23	R\$ 345,00	R\$ 0,21	R\$ 315,00	Estruturação
76	Rex 2 pólos com castanha para fixação	1,00	un.	0,00	Resolver com Paulo Resende	R\$ 16,00	R\$ 0,00	R\$ 16,00	R\$ 0,00	Estimativa
	Padrão CEMIG 110v contra a rede	1,00	un.	18,00	Contado "in loco"	R\$ 239,00	R\$ 4.302,00	R\$ 212,00	R\$ 3.816,00	Estruturação
77	Padrão CEMIG 110v a favor da rede	1,00	un.	40,00	Contado "in loco"	R\$ 155,00	R\$ 6.200,00	R\$ 167,00	R\$ 6.680,00	Elétrica Cidade
78	Fita isolante 19x20 m	1,00	un.	50,00		R\$ 2,70	R\$ 135,00	R\$ 2,04	R\$ 102,00	Estruturação
79	Receptáculo simples	5,00	un.	250,00		R\$ 1,20	R\$ 300,00	R\$ 0,76	R\$ 190,00	Estruturação
80	Tubo PVC esgoto 100mm	15,00	m	750,00		R\$ 4,90	R\$ 3.675,00	R\$ 5,02	R\$ 3.765,00	Estruturação
81	Joelho 90° soldável com bucha Lr 25 x ½	3,00	Peça	150,00		R\$ 2,45	R\$ 367,50	R\$ 1,57	R\$ 235,50	Estruturação
82	Engradamento metálico para telhado	1,00	un.	50,00	Depois	R\$ 50,00	R\$ 0,00	Depois	R\$ 0,00	
83	Joelho 40mm x 45°	2,00	un.	100,00		R\$ 0,55	R\$ 55,00	R\$ 0,52	R\$ 52,00	Estruturação

Continuação ANEXO K:

Item	Descrição	Quant. P/ 1 resid.	Unidade	Quant. total desejada	Observações	Valor unitário estimado	Valor total estimado	Valor da licitação	Valor total da licitação	Empresa
84	Tê PVC esgoto 40mm	1,00	Peça	50,00		R\$ 0,87	R\$ 43,50	R\$ 0,30	R\$ 15,00	Elétrica Cidade
85	Abraçadeira plástica	15,00	un.	750,00		R\$ 0,10	R\$ 75,00	R\$ 0,02	R\$ 15,00	Elétrica Cidade
86	Espelho 2x4 para antena	1,00	un.	50,00		R\$ 0,80	R\$ 40,00	R\$ 0,64	R\$ 32,00	Estruturação
87	Fita crepe 19x20m	1,00	un.	50,00		R\$ 1,90	R\$ 95,00	R\$ 1,97	R\$ 98,50	Estruturação
88	Disjuntor 1 pólo termomagnético 40a	1,00	un.	50,00		R\$ 5,97	R\$ 298,50	R\$ 5,67	R\$ 283,50	Estruturação
89	Tubo para caixa de descarga	1,00	Peça	0,00	Resolver com Paulo Resende	R\$ 5,10	R\$ 0,00	R\$ 5,10	R\$ 0,00	Estimativa
90	Luva rosqueável simples ¾ x ½	1,00	Peça	50,00		R\$ 1,13	R\$ 56,50	R\$ 0,35	R\$ 17,50	Elétrica Cidade
91	Luva LR ¾	1,00	Peça	50,00		R\$ 2,45	R\$ 122,50	R\$ 1,57	R\$ 78,50	Estruturação
92	Parafuso e porca galvanizados para rex com 12 cm	2,00	Peça	100,00		R\$ 2,00	R\$ 200,00	R\$ 1,21	R\$ 121,00	Elétrica Cidade
93	Luva Lr azul ¾ para ½ com bucha de latão	1,00	Peça	50,00		R\$ 2,75	R\$ 137,50	R\$ 1,30	R\$ 65,00	Estruturação
94	Lajota 5 cm	50,00	Uni.	2500,00	tem tudo no estoque	R\$ 0,30	R\$ 0,00	R\$ 0,30	R\$ 0,00	Estimativa
95	Capa para telha	24,00	Uni.	1200,00		R\$ 0,50	R\$ 600,00	R\$ 0,55	R\$ 660,00	Estruturação
96	Cotovelo 50mm 90 °	1,00	Uni.	50,00		R\$ 1,35	R\$ 67,50	R\$ 0,85	R\$ 42,50	Estruturação
97	Solvente Aguarraz	2,00	Litro	0,00	tem tudo no estoque	R\$ 21,00	R\$ 0,00	R\$ 21,00	R\$ 0,00	Estimativa
	Valor total						300.266,25		293.806,50	
Vergas e tampas feitas na obra										

Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – Secretaria Municipal de Habitação (maio/2004).