

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
ENGENHARIA AGRÍCOLA

**ORÇAMENTO DE HABITAÇÃO RURAL SUBSIDIADA PELO PROGRAMA
NACIONAL DE HABITAÇÃO RURAL (PNHR) DO GOVERNO FEDERAL**

RAFAEL MOREIRA DA FONSECA

ANÁPOLIS – GO

2014

RAFAEL MOREIRA DA FONSECA

**ORÇAMENTO DE HABITAÇÃO RURAL SUBSIDIADA PELO PROGRAMA
NACIONAL DE HABITAÇÃO RURAL (PNHR) DO GOVERNO FEDERAL**

Monografia apresentada à Universidade Estadual de
Goiás – UnUCET, para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Agrícola.

Área de Concentração: Construções Rurais.

Orientador: Professor MSc Neander Berto Mendes

ANÁPOLIS – GO

2014

RAFAEL MOREIRA DA FONSECA

**ORÇAMENTO DE HABITAÇÃO RURAL SUBSIDIADA PELO PROGRAMA
NACIONAL DE HABITAÇÃO RURAL (PNHR) DO GOVERNO FEDERAL**

Monografia apresentada à Universidade Estadual de
Goiás – UnUCET, para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Agrícola.

Área de Concentração: Construções Rurais.

Aprovada em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Neander Berto Mendes
Universidade Estadual de Goiás - UnUCET
(Orientador)

Prof. Dr. André Luiz Ribas de Oliveira
Universidade Estadual de Goiás – UnUCET
(Avaliador)

Prof^a. Dr^a. Roberta Passini
Universidade Estadual de Goiás – UnUCET
(Supervisora de TCC)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelas oportunidades colocadas em minha vida e por ter me dado forças e iluminado meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

Ao meu pai Neri Pinto, por todo amor e dedicação que sempre teve comigo, homem pelo qual tenho maior orgulho de chamar de pai, meu eterno agradecimento por tudo que fez e faz por mim, pessoa que sigo como exemplo, pai dedicado, amigo, batalhador, que abriu mão de muitas coisas para me proporcionar a realização deste trabalho.

À minha mãe Lúcia Helena, por ser tão dedicada e amiga, por ser a pessoa que me apoia e acredita na minha capacidade, meu agradecimento pelas horas em que ficou ao meu lado não me deixando desistir e me mostrando que sou capaz de chegar onde desejo.

A minha filha Sophia França que me dá alegrias e coragem para seguir em frente.

A minha companheira Jéssika França, que esteve ao meu lado nesses últimos anos e me incentivando a concluir esta caminhada.

Aos meus irmãos, Alessandro Moreira, Amir Fonseca e Pedro Henrique pela força e contribuição.

Ao meu Orientador Prof. Neander, pelo incentivo, pelos ensinamentos que me foram transmitidos, pelo auxílio às atividades e discussões deste Trabalho de Conclusão, por todas as suas orientações e por ter acreditado em mim.

A todos os professores, que contribuíram de alguma maneira para a minha formação profissional.

Aos demais idealizadores, coordenadores e funcionários da Universidade Estadual de Goiás.

E, aos meus colegas Luiz Guilherme, Rodrigo Abdalla, Juliano Elyades, Júlio César, Bruno Faria, Maycon, Alessandro Sousa, Diogo Barros, Polyana Fernandes, Mônica Braga.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1	PROGRAMA.....	13
3.2	PROJETOS	16
3.2.1	Projeto Arquitetônico	16
3.2.2	Projeto Estrutural	17
3.2.3	Projeto de Fundação	18
3.2.4	Projeto Elétrico.....	19
3.2.5	Projeto Hidráulico.....	20
3.2.6	Compatibilização dos Projetos.....	22
3.3	ESQUADRIAS E COBERTURA	24
3.4	PISOS E REVESTIMENTOS	25
3.5	ASPECTOS CONSTRUTIVOS	26
3.6	ORÇAMENTO	27
3.6.1	Atributos do orçamento.....	27
3.6.1.1	Aproximação.....	28
3.6.1.2	Especificidade	28
3.6.1.3	Temporalidade	28
3.6.2	Etapas da orçamentação.....	29
3.6.2.1	Estudos das Condicionantes	29
3.6.2.2	Composições de Custos	30
3.6.2.3	Fechamento do Orçamento	31
4	MATERIAL E MÉTODOS	32
4.1	DADOS DO PROJETO.....	32
4.2	MATERIAIS E ESPECIFICIDADES DO PROJETO	33
4.3	TABELAS DO SINAPI.....	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
5.1	QUANTITATIVOS GERAIS DO ORÇAMENTO	37
5.2	CUSTOS E COMPOSIÇÕES.....	40

5.3 ORÇAMENTO	47
5.4 CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO	48
6 CONCLUSÕES.....	49
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Déficit Habitacional Rural no Brasil no ano de 2008.....	12
TABELA 2 – Metas do (PNHR).....	15
TABELA 3 – Divisão de Grupos Beneficiados.....	15
TABELA 4 – Especificações Gerais do Projeto.....	33
TABELA 5 – Valores calculados da área externa da habitação.....	37
TABELA 6 – Valores calculados de área interna da habitação.....	37
TABELA 7 – Dados gerais da obra.....	38
TABELA 8 – Quantitativos dos materiais da instalação elétrica.....	39
TABELA 9 – Quantitativos dos materiais da instalação hidrosanitária.....	39
TABELA 10 – Custos e composições da fundação.....	40
TABELA 11 – Custos e composições da alvenaria.....	41
TABELA 12 – Custos e composições da cobertura.....	41
TABELA 13 – Custos e composições da instalação.....	42
TABELA 14 – Custos e composições das instalações hidrosanitárias.....	43
TABELA 15 – Custos e composições dos aparelhos (louças).....	44
TABELA 16 – Custos e composições da fossa.....	44
TABELA 17 – Custos e composições do revestimento.....	45
TABELA 18 – Custos e composições das esquadrias.....	45
TABELA 19 – Custos e composições do piso.....	46
TABELA 20 – Custos e composições do forro.....	46
TABELA 21 – Custos e composições da pintura.....	47
TABELA 22 – Custos e composições dos vidros.....	47
TABELA 23 – Custos e composições das calçadas.....	47
TABELA 24 – Orçamento geral.....	48
TABELA 25 – Custos e composições da alvenaria.....	49

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Sistema pilaretes-cintas.....	17
FIGURA 3 – Fundação estaca broca com cinta inferior.....	19
FIGURA 4 – Instalação elétrica (visão tridimensional).....	20
FIGURA 5 – Sistema de abastecimento, distribuição e escoamento da água.....	21
FIGURA 6 – Dimensionamento dos ramais de esgoto.....	22
FIGURA 7 – Dimensões máximas permitidas, para quebra em alvenaria estrutural.....	25
FIGURA 8 – Estrutura de telhado tradicional de madeira.	32
FIGURA 9 – Preço dos insumos.....	35
FIGURA 10 – Custo de composições analíticas.....	35
FIGURA 11 – Custo de composições analíticas.....	36

RESUMO

A população brasileira vive em um momento de grande déficit habitacional na área rural, onde as famílias procuram um ambiente mais favorável para se desenvolverem. O governo apresenta planos de aquisição de sua primeira residência e até reformas e ampliações subsidiadas pelo Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR). O Programa faz parte da política social implantada no governo atual para facilitar o acesso à moradia, oportunizando habitação rural para os agricultores e familiares em condições socioeconômicas vulneráveis. É componente do Programa Minha Casa Minha Vida e objetiva reduzir o déficit habitacional rural, incentivando a manutenção da família no campo e oferecendo moradia digna por meio de reforma ou da construção de novas moradias. Com os atuais programas de facilitação de crédito e crescimento de construções de padrão popular, o trabalho buscou orçar uma habitação rural. O trabalho apresenta um orçamento detalhado de uma habitação em área rural localizada no município de Araguaçu-TO. A Unidade Habitacional deve atender as condições mínimas estabelecidas pelo Programa, garantindo qualidade, soluções de água, esgoto, iluminação, segurança e habitabilidade. Para isto foram realizados os projetos arquitetônico, elétrico, hidráulico, esgoto, estrutural e assim foi desenvolvido o levantamento dos quantitativos gerais e orçamento da obra, ficando na margem considerada pelo programa que é de R\$28.800,00, sendo que 31,66 % desse valor será destinado a mão-de-obra no regime de construção de administração direta. Portanto, o orçamento se tornou economicamente viável para o caso estudado.

Palavras-chave: Déficit Habitacional, Construção e Projetos.

1 INTRODUÇÃO

O déficit habitacional do Brasil é uma das grandes dívidas que o país tem com a sua população. A aquisição da casa própria sempre esteve elencada entre os maiores sonhos do povo brasileiro. A realização deste sonho de milhões e milhões de famílias depende não só da disponibilização de linhas de financiamento bancário para a aquisição de imóveis, mas do desenvolvimento ou mesmo do aperfeiçoamento de sistemas construtivos que possam, de forma racionalizada e econômica, atender à demanda pela construção de imóveis com qualidade e a preços acessíveis a população mais carente (MONTEIRO, 2009).

Em 2003 o governo federal iniciou o Programa Nacional de Habitação Rural com o intuito de reduzir o histórico de déficit habitacional, proporcionando uma melhor qualidade de vida na área rural.

O objetivo do presente trabalho foi orçar uma unidade habitacional com estrutura básica, construída em alvenaria estrutural cerâmica com a vantagem de aumentar o potencial de conectividade da alvenaria estrutural com as instalações prediais, com as esquadrias, com revestimentos e cobertura abrindo caminho para que se possam adquirir maiores vantagens competitivas do sistema em relação ao sistema tradicional de estrutura reticulada e alvenarias de simples vedação.

Foi realizado o levantamento dos quantitativos e cronograma físico-financeiro da obra, com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), buscando sempre uma condição de moradia segura, durável e com qualidade funcional, proporcionando a família uma condição ideal de habitação, acessibilidade e programação para futuras ampliações.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Orçar uma unidade habitacional em área rural, financiada pelo Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR) em até R\$ 28.800,00.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar os quantitativos dos materiais utilizados na construção da unidade habitacional, para realização do orçamento;
- Desenvolver o cronograma físico-financeiro das etapas da obra.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O setor habitacional do Brasil há muito tempo é afetado pela falta de moradias, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais. Embora a moradia seja constitucionalmente resguardada, muitas famílias ainda carecem de um local digno e com condições básicas de habitabilidade para viver. O acesso à moradia é um fator de melhoria da qualidade de vida das famílias agricultoras e pode causar um impacto positivo sobre as dinâmicas de desenvolvimento rural que se venha a propor (ROVER e MUNARINI, 2010).

Em 2009, o Governo Federal iniciou o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), com objetivo de reduzir o histórico déficit habitacional das áreas rurais. O PNHR faz parte de uma política social implantada para facilitar o acesso à moradia aos agricultores familiares em condições socioeconômicas vulneráveis. É importante mencionar que, até então, o setor rural era agraciado com políticas econômicas voltadas ao incentivo da lavoura e reformas de suas instalações (estábulo, chiqueiros, etc.), através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), entretanto, muitas vezes, as dependências da propriedade rural eram melhores que a própria moradia da família (FAGUNDES, 2013).

Existem conjuntos habitacionais com mais de 100 casas populares sendo construídas ao mesmo tempo; são nesses casos, que as empresas da construção civil deixam de lado o sistema convencional em concreto armado e buscam novos métodos construtivos mais eficientes, para acelerar o processo de produção, reduzir os custos, melhorar a qualidade do produto final e ainda permanecer em alta no mercado, devido à forte concorrência (KLEIN e MARONEZI, 2013).

Para Ávila et al. (2003) “orçar é quantificar os insumos, mão de obra, ou equipamentos necessários à realização de uma obra ou serviço bem como os respectivos custos e o tempo de duração dos mesmos”.

Para se realizar o orçamento exigido pelo programa, são feitas a escolha dos materiais e métodos construtivos; em seguida são quantificados os materiais e serviços com seus respectivos códigos e apresenta-se um levantamento de custos elaborando, enfim o cronograma físico-financeiro.

Para se fazer o orçamento é preciso ter conhecimento sobre os projetos, de arquitetura, fundação, hidro-sanitário, elétrico e estrutural, como também dos materiais utilizados e do tipo de execução da obra.

3.1 PROGRAMA

A atual Constituição da República Federativa do Brasil, em seu Capítulo II, artigo 6º, define que “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição”, redação dada pela Emenda Constitucional nº 64, de 04.02.10. Já em seu Art. 23, parágrafo IX, a Constituição Brasileira define que: “É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”.

No Governo militar de 1964/1985, houve a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), do Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU) e do Sistema Financeiro de Habitação (SFH). Foram criados também o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE).

Para Raichelis (2008), a democratização das políticas sociais no Brasil tem origem no quadro político dos anos 1980, quando emergem com vigor as lutas contra a ditadura militar e os esforços pela construção democrática do Estado e da Sociedade civil.

O Governo de Itamar Franco, entre 1992 e 1994, criou a Secretaria Nacional de Habitação, do extinto Ministério do Bem-Estar Social. O programa estimulava os municípios a criar fundos e conselhos municipais de habitação. Já no Governo de Fernando Henrique Cardoso, esse programa foi acentuado com a criação dos conselhos estaduais de habitação (PABLO DE LANNOY, 2006).

No segundo Governo de Fernando Henrique Cardoso, foi criada a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano (SEDU). No mesmo ano, surgiu o programa Minha Casa, oferecendo às famílias com renda inferior a seis salários mínimos um programa de arrendamento residencial com futura opção de compra (PABLO DE LANNOY, 2006).

No ano de 2003, o então Presidente Luís Inácio Lula da Silva, criou o Ministério das Cidades, que, por sua vez, iniciou o Sistema Nacional de Habitação e criou os Conselhos Nacionais, Estaduais e Municipais de Desenvolvimento Urbano. Criou também os Fundos de Moradia nas três esferas governamentais, a Agência Nacional de Regulamentação e Financiamento Habitacional, os agentes promotores e financeiros públicos e privados (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

Em 2009, o Governo do Presidente Luis Inácio Lula da Silva aprovou o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), com o objetivo de reduzir o déficit rural, facilitando o acesso à moradia para os agricultores familiares em condições socioeconômicas mais vulneráveis. A Tabela 1 mostra o déficit habitacional rural no Brasil no ano de 2008.

TABELA 1- Déficit Habitacional Rural no Brasil no ano de 2008.

Região	Déficit Habitacional Rural	%
Norte	107.058	11,68
Nordeste	641.107	69,95
Sudeste	76.888	8,39
Sul	61.813	6,74
Centro-oeste	29.612	3,23
Brasil	916.478	100,00

Fonte: IBGE, 2008.

O Plano Nacional de Habitação, previsto pela Lei 11.124/05, foi elaborado entre agosto de 2007 e dezembro de 2008. Tem como perspectiva o planejamento de longo prazo pelo Governo Federal e pretende conferir estabilidade para a política habitacional, protegendo-a de oscilações políticas e orçamentárias, responsáveis pela fragmentação da intervenção do poder público no setor. Resultado dessa política, o Programa Nacional de Habitação Rural — PNHR, também conhecido como “Minha Casa Minha Vida Rural”, foi criado em 2009. Integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV, objetiva a produção ou reforma de imóveis aos agricultores familiares e trabalhadores rurais, por intermédio de operações de repasse de recursos do Orçamento Geral da União ou de financiamento habitacional com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS, reduzindo o déficit habitacional rural.

Entre os principais atores envolvidos no processo político do PNHR, destacam-se, por parte do Estado: o Ministério da Fazenda (MF), responsável pelo repasse dos recursos financeiros destinados à aplicação do programa; o Ministério das Cidades (MC), que é o gestor da aplicação dos recursos do FGTS e Orçamento Geral da União (OGU), e ainda é responsável por estabelecer os parâmetros operacionais do programa, bem como acompanhar e avaliar os resultados obtidos na aplicação dos recursos; a Caixa Econômica Federal (CAIXA) e o Banco do Brasil S/A, que são os agentes operadores e financeiros, responsáveis diretos pela operacionalização do programa. Citam-se ainda as Entidades Organizadoras (EO), que são as pessoas jurídicas sem fins lucrativos que contratam ou formam parcerias

com a Caixa ou o Banco do Brasil S/A, para viabilizar a execução do empreendimento. Como exemplos, podem-se citar as cooperativas e associações criadas com o fim específico de dar viabilidade a execução do programa (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

A Tabela 2 mostra as metas de famílias beneficiadas pelo (PNHR).

TABELA 2.- Metas do Programa Nacional de Habitação Rural.

Região	Metas Inicial	Meta Atual
Nordeste	39.402	78.804
Norte	7.803	15.606
Sul	4.551	9.102
Sudeste	5.509	11.018
Centro-oeste	2.735	5.470
Total	60.000	120.000

Fonte: Caixa Econômica Federal, 2011.

São beneficiários do PNHR os agricultores familiares, inclusive os assentados pelo Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA), e trabalhadores rurais, assim qualificados na Tabela 3.

TABELA 3 - Divisão de Grupos Beneficiados pelo PNHR.

Grupo	Renda Familiar Anual Bruta em Reais (R\$)
G1	Até 15.000,00
G2	Maior que 15.000,00 até 30.000,00
G3	Maior que 30.000,00

Fonte: Banco do Brasil, 2014.

No Grupo 1, a comprovação da renda será realizada por meio da “Relação de Beneficiários (RB)” fornecida e homologada pelo Incra. Famílias com Renda Familiar Anual Bruta de até R\$ 15 mil serão subsidiadas com até 28.800,00 para construção do imóvel do G1.

No Grupo 2, famílias com renda bruta anual de R\$ 15.000,01 a R\$ 30.000,00 são atendidas com o financiamento da moradia ou reforma, pelo Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS, recebendo desconto de R\$ 7.610,00 (sete mil, seiscentos e dez reais) vinculado ao financiamento, com subsídio para a assistência técnica e para complementar o equilíbrio econômico-financeiro das operações de financiamento da moradia.

No Grupo 3, são utilizados recursos do FGTS para financiamento, e não há subsídios.

3.2 PROJETOS

Os projetos visam a compatibilidade com as características regionais, locais, climáticas e culturais da localidade, visando a melhoria da qualidade de vida devendo prever soluções para ampliações futuras da unidade habitacional (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

As unidades habitacionais devem ser dotadas de infraestrutura básica ou no mínimo soluções para abastecimento de água, energia elétrica, esgoto sanitário e vias de acesso. E assim atender a condições de habitabilidade, salubridade, segurança, acessibilidade e redução do adensamento excessivo (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

3.2.1 Projeto Arquitetônico

Trata-se da etapa de criação do projeto, onde o projetista deverá concretizar a solução arquitetônica capaz de responder a toda uma problemática previamente estruturada, traduzindo os anseios do empreendedor e demais condições expressas nos documentos de planejamento. Apresenta uma forte característica de ciclos decisórios, através dos quais o arquiteto cria alternativas e decide sobre os diversos elementos que compõem o objeto arquitetônico, fazendo-o evoluir até a concretização da versão definitiva (ZAMBRANO et al. 2008).

O trabalho se insere no contexto relacionado à sustentabilidade das edificações, da abordagem do projeto de arquitetura. As pesquisas sobre o tema permitem perceber a complexidade envolvida e as dificuldades enfrentadas pelos profissionais do setor para lidarem com todas as dimensões envolvidas quando se pretende integrar os princípios da sustentabilidade (ZAMBRANO, 2008).

O projeto arquitetônico deste trabalho foi o de uma unidade habitacional rural, representando uma planta bem distribuída, sendo integrada todas especificações de acessibilidade e conforto necessário, referentes no Ministério do Desenvolvimento Social como condições mínimas de habitação.

3.2.2 Projeto Estrutural

O projeto estrutural de uma edificação, em particular, é formado por um conjunto estável de elementos estruturais, projetados e construídos para sustentar e transmitir as cargas impostas até o chão de maneira segura, sem exceder os esforços permissíveis de seus elementos (CHING et al. 2012)

Cada elemento estrutural possui características únicas e se comporta de maneira única sob cargas impostas. Contudo, antes que os elementos e os componentes estruturais possam ser isolados para fins de estudo e resolução, é importante que o projetista entenda como o sistema estrutural acomoda e sustenta de maneira holística, as formas, os espaços e as relações programáticas e contextuais do projeto arquitetônico (CHING et al. 2012).

Podemos citar diferentes sistemas estruturais a serem adotados durante a concepção do projeto de uma edificação. A escolha do sistema adequado se dá em função do uso da edificação, de custos e recursos (BONACHESKI, 2013).

No presente trabalho toda estrutura de alvenaria ficou apoiada sobre cintas que estão ligadas por pilaretes ligados diretamente ao solo. A Figura 1 mostra um exemplo de amarração de pilarete e cinta inferior.

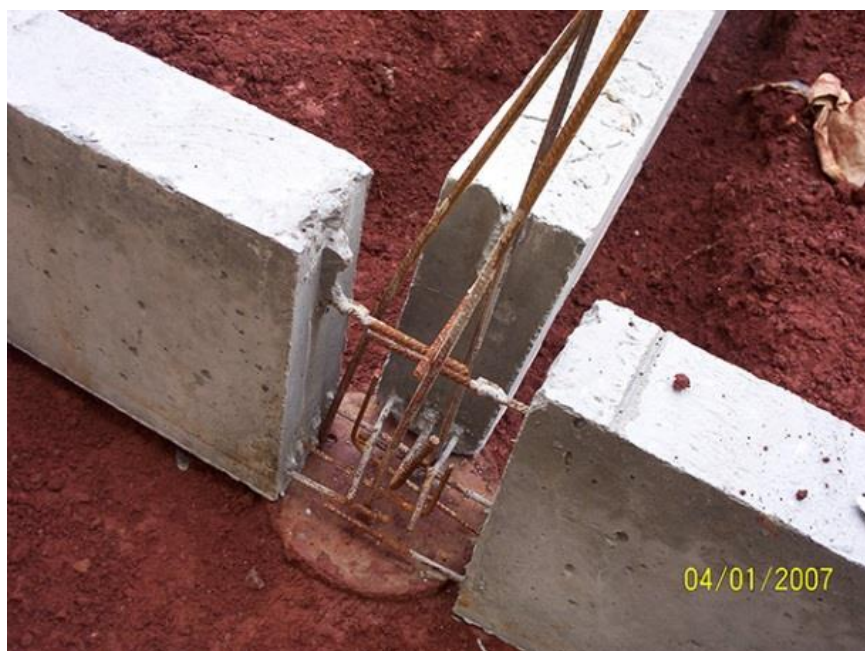


FIGURA 1 – Sistema pilaretes-cintas.

Fonte: Construindo, 2014.

3.2.3 Projeto de Fundação

O projetista estrutural fornece as cargas de apoio da edificação ao projetista de fundações, este por sua vez analisa-as com base nas características do solo, determina os recalques que esta fundação irá ocasionar e compara com os recalques admissíveis da estrutura; sendo assim o projeto de fundações é elaborado após o projeto estrutural; salienta ainda alguns parâmetros que devem ser verificados para a escolha das fundações a serem utilizadas, como por exemplo, a existência de taludes, aterros, existência de erosões, posição do nível da água e acima de tudo o tipo e características da estrutura a ser suportada (ABCP, 2012).

Os principais tipos de fundação podem ser reunidos em dois grandes grupos: fundações superficiais (ou rasas ou diretas) e fundações profundas (ou indiretas) (CAPUTO, 1987).

De uma maneira geral, as fundações superficiais são empregadas onde as camadas do subsolo imediatamente abaixo das estruturas são capazes de suportar as cargas; as fundações profundas, quando se necessita recorrer a camadas profundas mais resistentes (CAPUTO, 1987).

Na grande maioria dos casos, a avaliação e o estudo das características do subsolo do terreno sobre o qual será executada a edificação se resume em sondagens de simples reconhecimento (sondagem à percussão), mas dependendo do porte da obra ou se as informações obtidas não forem satisfatórias, outros tipos de pesquisas serão executados (por exemplo, poços exploratórios, ensaio de penetração contínua, ensaio de palheta).

O tipo de fundação escolhida deve garantir a segurança, estabilidade e durabilidade da edificação. (MISURELLI e MASSUDA, 2009).

O uso da estaca escavada de pequeno diâmetro é comum em obras de pequeno e médio porte, por apresentar uma execução rápida, simples, livre de vibração, e alta produtividade e baixo custo (SCALLET, 2011).

As estacas escavadas são aquelas executadas “in loco” através da perfuração do terreno por um processo qualquer, com remoção de material, com ou sem revestimento, com ou sem a utilização de fluido estabilizante. Nessa categoria enquadram-se as estacas tipo broca, executadas manual ou mecanicamente (VELLOSO e LOPES, 2004).

Uma vez satisfeita sua capacidade estrutural, um sistema estaca-solo submetido a um carregamento vertical irá resistir a essa solicitação parcialmente pela resistência ao cisalhamento gerada ao longo de seu fuste e parcialmente pelas tensões normais geradas ao nível de sua ponta. Portanto, “define-se como capacidade de carga de um sistema estaca-solo (Q_R) a carga que provoca a ruptura do conjunto formado pelo solo e a estaca” (VELLOSO e LOPES, 2004).

A Figura 2 mostra a disposição da fundação utilizada.

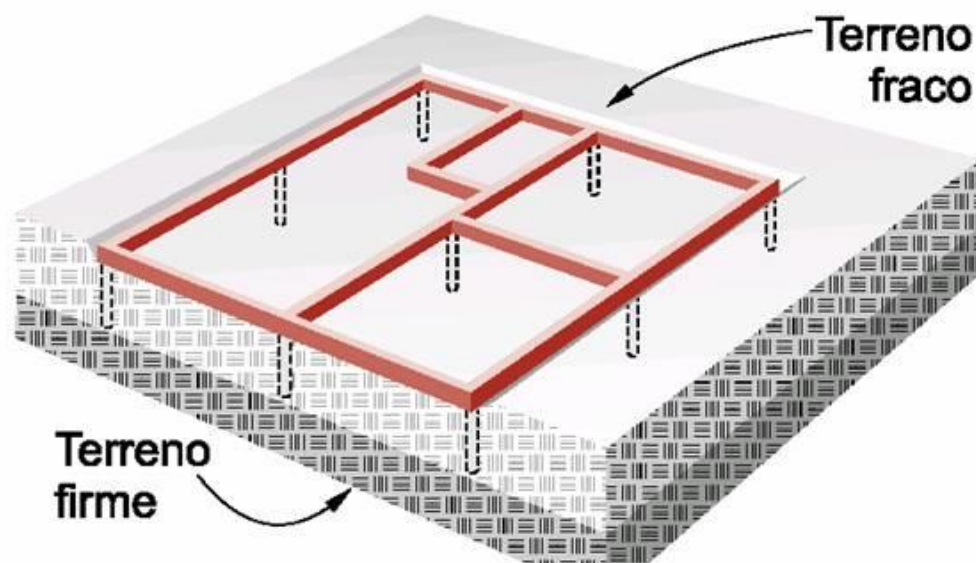


FIGURA 2 - Fundação estaca broca com cinta inferior.
Fonte: FKCT, 2014.

3.2.4 Projeto Elétrico

O projeto elétrico tem a função de indicar exatamente onde estão cada ponto de tomada, iluminação, campainha, televisão entre outros que podem ser adicionados à residência; além de local os pontos de iluminação e tomadas, calcula a carga de todos os pontos, dimensionando a fiação e os disjuntores corretamente. Assim, curtos-circuitos são evitados por excesso de eletricidade passando na fiação. A Figura 3 mostra um esquema da tubulação passada por toda residência.

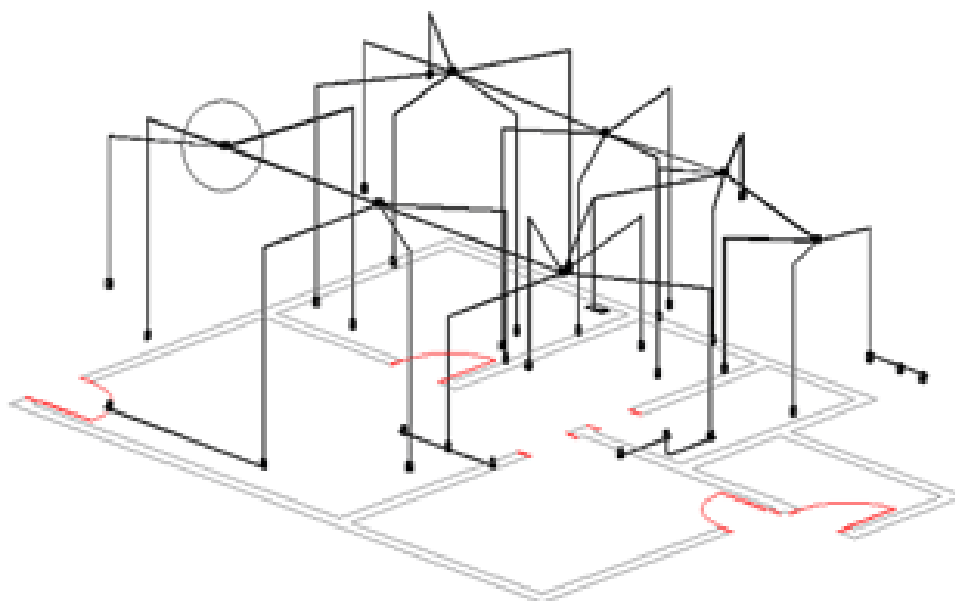


FIGURA 3 - Instalação elétrica (visão tridimensional).

Fonte: Multiplus, 2014.

Para todo projeto de instalações elétricas é importante que se tenha a planta arquitetônica e corte; o projetista precisa saber a finalidade da instalação, recurso disponível, análise de redes próximas e características de fornecimento da concessionária. A norma impõe que os circuitos terminais sejam individualizados pela função dos equipamentos de utilização alimentados, fazendo com que a instalação seja dividida em diversas categorias de circuitos, cada uma com um ou mais circuitos terminais, dependendo, é lógico, do tipo e do tamanho da instalação. De um modo geral, são as seguintes as categorias de circuitos terminais: circuito de iluminação; circuitos de tomadas de corrente, de uso geral e/ou de uso específico; circuitos para outros equipamentos (JUNIOR, 2014).

No cotidiano, pode-se perceber uma problemática bastante comum nas instalações elétricas prediais que é a má utilização das cargas, de modo que muito se vê sistemas de iluminação, tomadas e outros funcionando de forma inadequada (JUNIOR, 2014).

3.2.5 Projeto Hidráulico

O saneamento básico compreende os processos, equipamentos e instalações para o fornecimento de água potável, bem como o encaminhamento de resíduos contaminantes

dissolvidos em águas para centrais de tratamento. As instalações sanitárias prediais compõem um conjunto de canalizações, conexões e demais aparelhos e ferramentas responsáveis pela coleta, armazenamento e distribuição de água dentro de edificações residenciais e comerciais (CAPRESTANO, 2014).

A preocupação com a correta instalação, utilização e manutenção desses tem como foco a redução e o controle das ocorrências de patologias e a proliferação de vetores. A ausência dessa prática construtiva pode gerar áreas de risco à saúde da população (CAPRESTANO, 2014).

A Figura 4 representa a visão interna do sistema de abastecimento, distribuição e escoamento da água pela tubulação, e Figura 5 o dimensionamento dos ramais de esgoto.

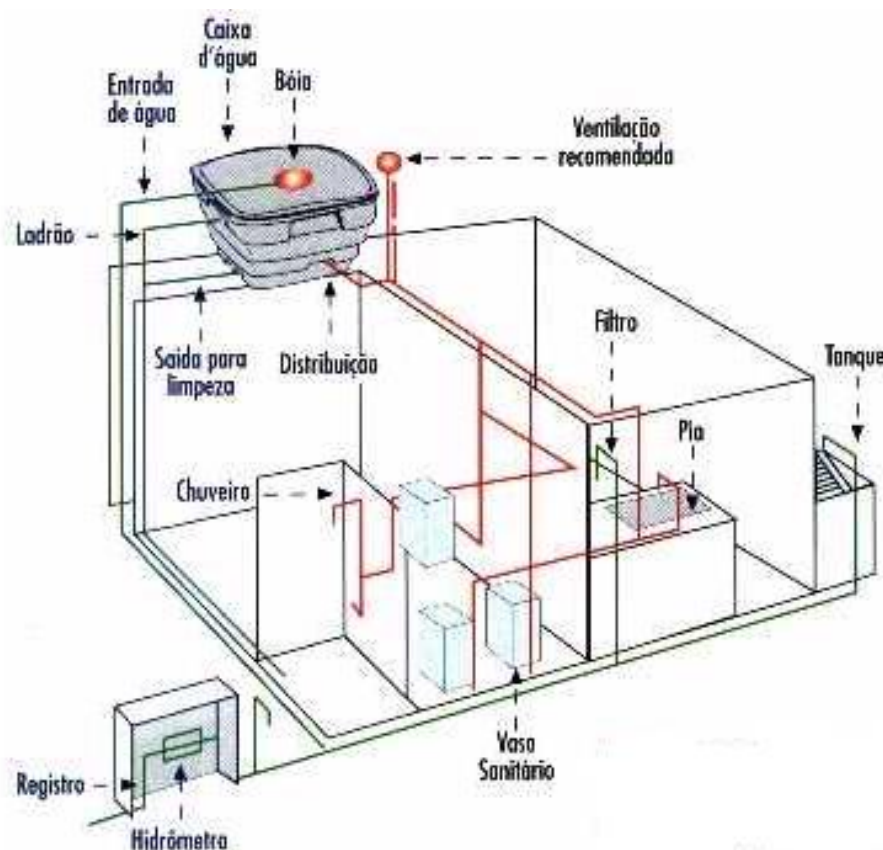


FIGURA 4 - Sistema de abastecimento, distribuição e escoamento da água.
Fonte: Pinhal, 2009.

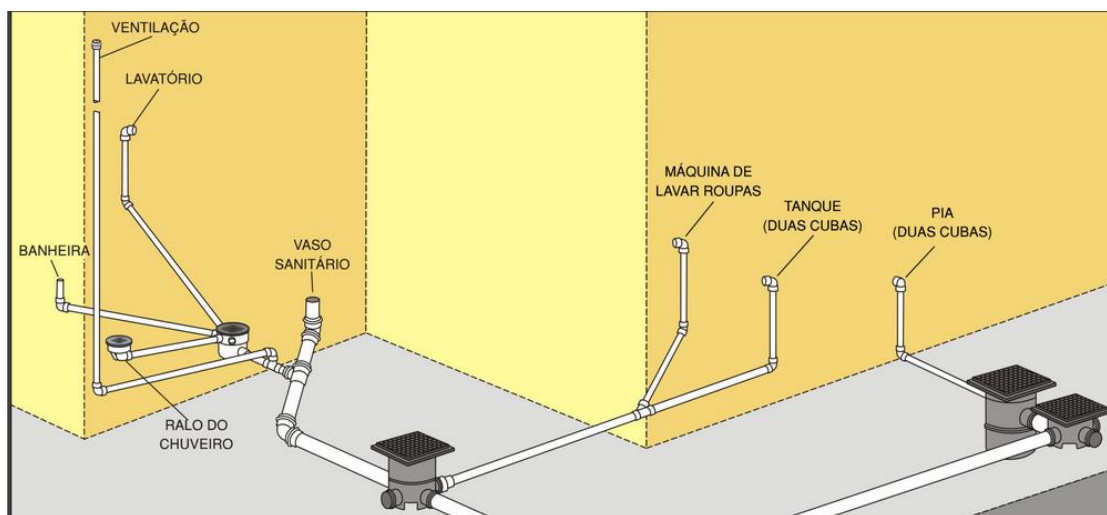


FIGURA 5 - Dimensionamento dos ramais de esgoto

Fonte: TIGRE, 2014.

As áreas molhadas da edificação devem ser projetadas o mais próximo possível uma das outras, com o objetivo de agrupar as instalações reduzindo a quantidade de tubulação (MONTEIRO, 2009).

3.2.6 Compatibilização dos Projetos

Com o mercado imobiliário brasileiro aquecido e o incentivo do governo federal, a construção civil tem crescido exponencialmente nos últimos anos e para atender essa alta demanda, é preciso otimizar processos e eliminar interferências entre os projetos, que podem gerar atraso, baixa qualidade e aumento de custo à obra. Para isso, torna-se indispensável a compatibilização dos projetos (CORAL, 2013).

Atualmente, é inconcebível pensar no projeto sem ter em mente o processo executivo. Um bom projeto estrutural procura evitar improvisação no canteiro de obras, através de compatibilização de interfaces com os demais projetos. A compatibilização de projetos é uma forma corretiva de combinar os diversos projetos, evitando as interferências e incompatibilidades. Ela permite a integração das soluções adotadas para os diversos sub sistemas. A compatibilização dos projetos tem por função principal a integração das soluções adotadas nos projetos de arquitetura, estrutura, instalações prediais, vedações, esquadrias, impermeabilização, contra piso e etc., assim como, nas especificações técnicas para a execução de cada subsistema (ABNT, 1996).

Para Heineck (2001), a compatibilização deve acontecer em cada uma das seguintes etapas do projeto: estudos preliminares, anteprojeto, projetos legais e projeto executivo, indo de uma integração geral das soluções até as verificações de interferências geométricas das mesmas.

Segundo Melhado (1998), a falta ou adiamento de decisões, especialmente nas etapas iniciais da fase de projeto potencializa uma grande quantidade de erros e retrabalho para todos os agentes envolvidos, e constitui uma fonte significativa de desperdício, com reflexos negativos sobre a qualidade do produto final entregue. Ainda, afirma que existe uma preocupação em contratar todos os projetistas, ou ao menos consultá-los, na etapa de concepção inicial do empreendimento, a fim de evitar problemas futuros de incompatibilidade entre projetos.

A Figura 6 apresenta um exemplo de compatibilização mostrando as dimensões máximas permitidas no caso de quebra de parede, para instalações em alvenaria estrutural, pois a parede funciona como função estrutural da residência, podendo assim comprometer a estrutura na fase de embutimento e instalações.

medida	dimensão
a	$\leq 3 \text{ cm}$
b	$\leq t / 3$
d	$\leq C / 5$
h	$\leq H / 3$
s	$\leq t$
m	$\geq 20 \text{ cm}$

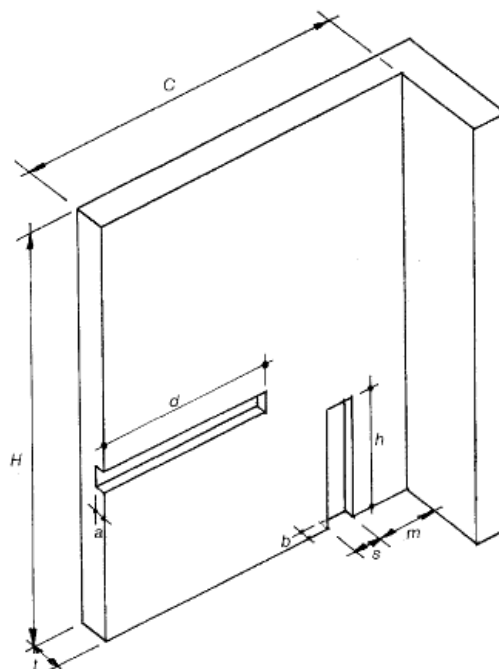


FIGURA 6 - Dimensões máximas permitidas, para quebra em alvenaria estrutural.
Fonte: Bonacheski, 2013.

3.3 ESQUADRIAS E COBERTURA

São funções das esquadrias promover o contato com o meio externo, e fornecer a entrada de luz, ventilação e som e também impedir a entrada de corpos intrusos (água, insetos, pessoas, animais, etc. As janelas podem ser constituídas de diversos materiais, tais como madeira, aço, ferro, plástico (pvc). Com relação às esquadrias de portas e janelas presentes no mercado, a constatação é clara: faz-se necessário compatibilizá-las dimensionalmente às aberturas possíveis na modulação das famílias de blocos para alvenaria estrutural. Pode-se direcionar o projeto de modulação para as medidas de esquadrias que se tem à disposição. Este processo, porém, resulta em prejuízos para uma perfeita modulação, a não ser que o projetista disponha de artifícios mais apurados de projeto baseados em sua experiência pessoal ou nas práticas de escritório (MONTEIRO, 2009).

Moch (2009) constatou em sua pesquisa que 24% das manifestações patológicas em edificações de alvenaria estrutural estão relacionadas à interface alvenaria-esquadria e seu entorno, indicando uma área realmente problemática das construções, já que podem comprometer a habitabilidade, a estética e/ou a estrutura da alvenaria.

O sistema de cobertura é definido como parte superior da edificação com função de proteção e funciona como isolante térmico e acústico das edificações, podendo ser citado também que atua na proteção contra a infiltração de umidade, preservando todo corpo da construção.

Na construção de casas o cuidado na execução e a escolha do tipo e formato de cobertura darão maior durabilidade e proteção contra às intempéries da edificação como um todo. Em habitações de interesse social, mais especificamente em condomínios horizontais de casas, os tipos de telhado mais executados são os de duas águas ou os de duas águas do tipo *shed* (LA PASTINA FILHO, 2005).

Desde a inserção do modelo português de cobertura na cultura brasileira esse se tornou o mais usual e difundido e o mais aconselhável pois:

- Cria uma faixa contínua de iluminação, obtida pelo desencontro dos panos de telhado;
- A própria alvenaria é suporte para o telhado, sendo assim de execução mais simplificada;
- É um sistema mais seguro com relação a riscos de patologias e manutenção;

O uso de lajes planas foi difundido através das premissas do modernismo por arquitetos de grande renome, com edificações que se tornariam referência para a arquitetura brasileira. Entretanto, devido a problemas com a impermeabilização esse sistema foi pouco difundido para residências de padrões mais simples (LA PASTINA FILHO, 2005).

Na Figura 7 são mostrados os componentes de madeiramento para estrutura de telhado tradicional de cerâmica.

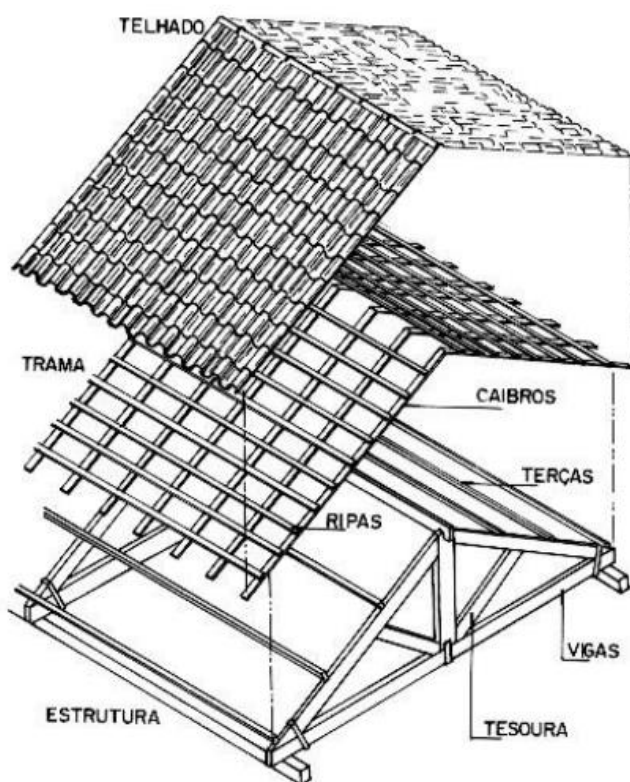


FIGURA 7 – Estrutura de telhado tradicional de madeira.
Fonte: RODRIGUES, 2006.

3.4 PISOS E REVESTIMENTOS

Ao revestimento de pisos designa-se a denominação de pavimentação. Assim sendo, pavimentação é definida como sendo uma superfície qualquer, continua ou descontínua com finalidade de permitir o trânsito pesado ou leve. São diversos os materiais utilizados como pisos na construção civil (ZULIAM, 2002).

Os ambientes devem ser, para isto, projetados levando em consideração não só as dimensões dos blocos cerâmicos estruturais, mas também das peças cerâmicas a serem utilizadas nos mesmos. Com estas medidas pode-se obter economia de material e reduzir o

tempo de execução de pisos e paredes cerâmicas, já que, com a quase inexistência de cortes nas cerâmicas, os profissionais têm agilizado o tempo de execução do serviço. O projetista de arquitetura que tem visão integradora de projeto e obra certamente estará atento às vantagens de se projetar a paginação do piso e das paredes em cerâmica de modo a minimizar os cortes, utilizando-se das mesmas técnicas de coordenação modular que fizeram parte da planta básica de arquitetura (MONTEIRO, 2009).

Revestimentos são todos os procedimentos utilizados na aplicação de materiais de proteção e de acabamento sobre superfícies horizontais e verticais de uma edificação ou obra de engenharia, tais como: alvenarias e estruturas. Nas edificações, consideraram-se três tipos de revestimentos: revestimento de paredes, revestimento de pisos e revestimento de tetos ou forro (ZULIAM, 2002).

Os revestimentos argamassados são os procedimentos tradicionais da aplicação de argamassas sobre as alvenarias e estruturas com o objetivo de regularizar e uniformizar as superfícies, corrigindo as irregularidades, prumos, alinhamentos dos painéis e quando se trata de revestimentos externos, atuam como camada de proteção contra a infiltração de água da chuva. O procedimento tradicional e técnico é constituído da execução de no mínimo três camadas superpostas, contínuas e uniformes: chapisco, emboço e reboco (ZULIAM, 2002).

3.5 ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Nas construções de pequeno porte, as paredes são assentadas diretamente a partir das fundações, podendo ser sobre radier, baldrame ou sobre a parte superior das vigas (cintas) de concreto armado que amarram as sapatas de fundação.

As paredes na alvenaria estrutural cerâmica são elementos portantes, por isso não admitem que sejam feitos grandes rasgos para a passagem de eletrodutos, visto que estes poderiam comprometer estruturalmente a edificação. Por este motivo, nos projetos elétricos e telefônicos para obras em alvenaria estrutural, são empregadas descidas em cada ponto elétrico e em cada ponto telefônico. Em caso de pontos próximos, são utilizados eletrodutos transversais passando pelo centro superior interno dos blocos de ligação através de pequenos rasgos confeccionados previamente. As instalações são executadas simultaneamente à execução das paredes, evitando o desperdício de materiais e mão-de-obra e minimizando a geração de entulhos (MONTEIRO, 2009).

A estrutura e as paredes mais leves proporcionam relevante economia, pois simplificam os serviços de fundação. A quantidade de formas é diminuída de forma drástica, limitando-se às formas para lajes e outras localidades da própria obra a ser realizada. (MONTEIRO, 2009).

3.6 ORÇAMENTO

De acordo com Mattos (2006), independente de localização, recursos, prazo, cliente e tipo de projeto, uma obra é eminentemente uma atividade econômica e, como tal, o aspecto custo reveste-se de especial importância. A preocupação com custos começa cedo, ainda antes do início da obra, na fase de orçamentação, quando é feita a determinação dos custos prováveis de execução da obra.

Um dos fatores primordiais para um resultado lucrativo é o sucesso do construtor é uma orçamentação eficiente. Quando o orçamento é mal feito, fatalmente ocorrem imperfeições e possíveis frustrações de custo e prazo. Aliás, geralmente erra-se para menos mas errar para mais tampouco é bom.

Orçar não é um mero exercício de futurologia ou jogo de adivinhação. Um trabalho bem executado, com critérios técnicos bem estabelecidos, utilização de informações confiáveis e bom julgamento do orçamentista, pode gerar orçamentos precisos, embora não exatos, porque o verdadeiro custo de um empreendimento é virtualmente impossível de se fixar de antemão. O que o orçamento realmente envolve é uma estimativa de custos em função da qual o construtor irá atribuir seu preço.

3.6.1 Atributos do orçamento

Uma composição de custos não pode ser vista como uma fria coleção de números que pode ser retirada de um livro ou de um manual. Ao contrário, ainda, que o processo de elaboração de custos seja regido por conceitos fundamentais de orçamentação ele deve ser capaz de retratar a realidade do projeto.

3.6.1.1 Aproximação

Por basear-se em previsões, todo orçamento é aproximado. Por mais que todas as variáveis sejam ponderadas, há sempre uma estimativa associada. O orçamento não tem que ser exato, porém preciso. Ao orçar uma obra, o orçamentista não pretende acertar o valor em cheio, mas não se desviar muito do valor que efetivamente irá custar. O orçamento presta-se a dar uma ideia mais ou menos próxima daquele valor. Quanto mais apurada e criteriosa for a orçamentação, menor será sua margem de erro.

3.6.1.2 Especificidade

O orçamento para a construção de uma casa em uma cidade é diferente do orçamento de uma casa igual em outra cidade. Não se pode falar em orçamento padronizado ou generalizado. Por mais que um orçamentista se baseie em algum trabalho anterior, é sempre necessário adaptá-lo à obra em questão.

3.6.1.3 Temporalidade

Um orçamento realizado tempos atrás já não é válido hoje. Se, por exemplo, alguém orçou uma obra e ganhou a licitação, mas a obra só vier a ser mobilizada quatro anos depois, é lógico perceber que alguns ajustes precisam ser feitos. Isso se deve à:

- Flutuação no custo dos insumos ao longo do tempo;
- Criação ou alteração de impostos e encargos sociais e trabalhistas, tanto em espécie quanto em alíquota;
- Evolução dos métodos construtivos - surgimento de técnicas, materiais e equipamentos mais adequados;
- Diferentes cenários financeiros e gerenciais - terceirização, delegação de tarefas, condições de capital de giro, necessidade de empréstimo etc.

3.6.2 Etapas da orçamentação

Primeiro estudam-se os documentos disponíveis, realiza-se visita de campo, e fazem-se consultas ao cliente. Em seguida, monta-se o custo, que é proveniente das definições técnicas, do plano de ataque da obra, dos quantitativos dos serviços, das produtividades e da cotação de preços e insumos. Por fim soma-se o custo indireto, aplicam-se os impostos e aplica-se a margem desejada.

3.6.2.1 Estudos das Condicionantes

Todo orçamento baseia-se num projeto, seja ele básico ou executivo. É o projeto que norteia o orçamentista. A partir dele serão identificados os serviços constantes da obra com suas respectivas quantidades, o grau de interferência entre eles, a dificuldade relativa de realização das tarefas, etc.

Essa fase de estudo de condicionantes, em que se tornam conhecidas as condições de contorno da obra, os projetos são compostos de:

- Plantas baixas – de arquitetura, de fôrma, de caminhamento de tubulação etc;
- Cortes – Vistas – fachadas, perfis etc;
- Perspectivas;
- Notas esclarecedoras;
- Detalhes;
- Diagramas – unifilares, de Brucker, croquis etc;
- Gráficos perfis de sondagem, curvas cota-volume;
- Tabelas - de elementos topográficos, curvas granulométricas etc;
- Quadros – de forragem, de cabos;

A depender da complexidade da obra, essas plantas baixas, cortes, vistas, perspectivas, notas, detalhes, diagramas, tabelas e quadros que em essência definem o produto final a ser construído, demandam maior ou menor análise. O empreendimento do projeto depende muito da experiência do orçamentista e de sua familiaridade com o tipo da obra. As especificações técnicas são documentos de texto que trazem informações de natureza mais qualitativa que quantitativa. Elas contêm entre outras coisas:

- Descrições qualitativas dos materiais a serem empregados;

- Padrões de acabamento;
- Tolerâncias dimensionais dos elementos estruturais e tubulações;
- Critério de aceitação de materiais;
- Tipo e quantidade de ensaios a serem feitos;
- Resistência do concreto;
- Grau de compactação exigido pelo aterro;
- Granulometria dos agregados;
- Interferências com tubulações enterradas;

3.6.2.2 Composições de Custos

O custo total de uma obra é fruto do custo orçado para cada um dos serviços integrantes da obra. Portanto a origem da quantificação está na identificação dos serviços. Um orçamento por mais cuidadoso que seja feito, estará longe de ser completo se excluir algum serviço requerido pela obra.

Cada serviço identificado precisa ser quantificado. O levantamento de quantitativos é uma das principais tarefas do orçamentista, isso no caso de o projetista não os fornecer detalhadamente. Um pequeno erro de conta pode gerar um erro de enormes consequências.

O levantamento de quantitativos inclui cálculos baseados em dimensões precisas fornecidas no projeto (volume de concreto armado, área de telhado, área de pintura, etc).

Cada composição de custos unitários contém os insumos do serviço com seus respectivos índices (quantidade de cada insumo requerida para realização de uma unidade do serviço) e valor (provenientes da cotação de preços e da aplicação dos encargos sobre a hora-base do trabalhador).

Os custos indiretos são aqueles que não estão diretamente associados aos serviços de campo em si, mas que são requeridos para que tais serviços possam ser feitos.

A cotação de preços consiste na coleta de preços de mercado para os diversos insumos da obra, tanto os que aparecem no custo direto, quanto no custo indireto.

A definição de encargos sociais e trabalhistas a ser aplicado à mão-de-obra, envolve os diversos impostos que incidem sobre a hora trabalhada e os benefícios a que têm direito os trabalhadores e que são pagos pelo empregador.

3.6.2.3 Fechamento do Orçamento

Tendo em vista que no caso de planilhas de concorrências as propostas são baseadas nos serviços nelas listados, o construtor precisa diluir sobre esses itens todo o custo que não aparece explicitado. Em outras palavras, sobre o custo direto é necessário aplicar um fator que represente o custo indireto e o lucro, além dos impostos incidentes. Este fator de majoração é o BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, expressa em percentual.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DADOS DO PROJETO

A unidade habitacional orçada será construída em propriedade rural referente a família de assentados localizada no Projeto de Assentamento Barro Alto – Araguaçu – TO. A unidade tem área total construída de 51,16 m², casa com dois quartos, um de 9,60 m² e um de 13,05 m², sala de 13,26 m², cozinha de 7 m², banheiro de 3 m², área de serviço de 2,10 m², e circulação de 3,15 m².

O local já possui abastecimento de água, e energia disponível para as instalações e também conta com vias de acesso em condições de tráfego de veículos. Foi locado o ponto de GPS do local, estando nas coordenadas 13 °24' 29" sul e 49° 22' 7" oeste. A Figura 8 representa a planta baixa da habitação.

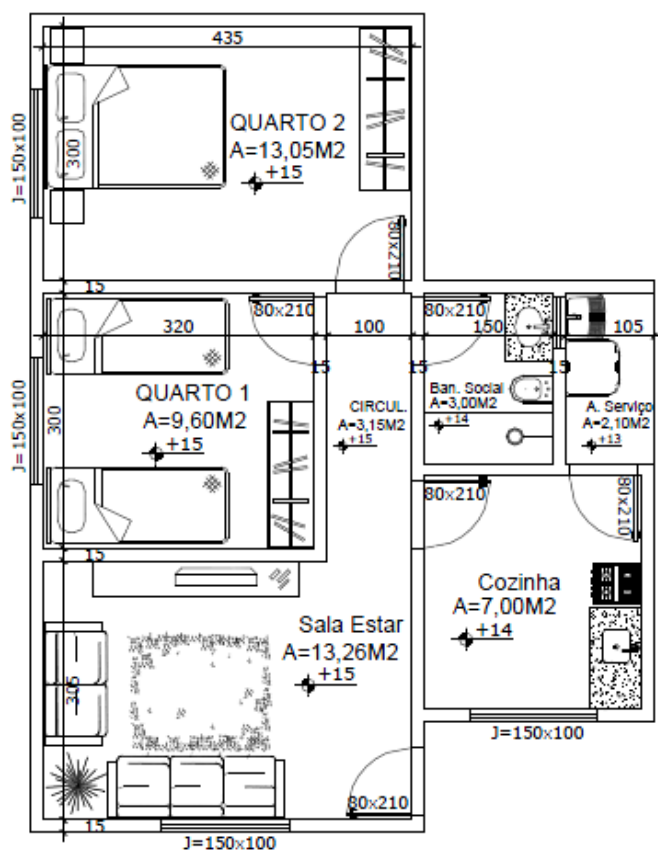


FIGURA 8 - Planta baixa.

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

4.2 MATERIAIS E ESPECIFICIDADES DO PROJETO

Os materiais e especificações condizem com Programa Minha Casa Minha Vida / PNHR do Ministério das Cidades, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versam sobre dimensões mínimas dos ambientes. A Tabela 4 mostra os materiais e especificações utilizado na obra.

TABELA 4 – Especificações Gerais do Projeto.

Especificações Gerais do Projeto de Alvenaria Estrutural	
Projeto	Casa com sala / 1 dormitório para casal e 1 dormitório para duas pessoas / cozinha / área de serviço coberta (externa) / circulação / banheiro.
Área útil	61,44 m ²
Pé-Direito	2,80 m
Cobertura	Em telha cerâmica tipo plan, e estrutura de madeira de lei primeira qualidade, serrada. Largura do beiral de 60 cm. Com Inclinação de 35°.
Revestimento Interno	Revestimento composto por chapisco traço 1:4, emboço traço 1:3 e reboco traço 1:2 A pintura das paredes será feita por pintura látex.
Revestimento Externo	Revestimento em massa única traço 1:2:8 feita de cimento cal e areia média. A pintura será feita por pintura látex acrílica, três demãos.
Revestimento BH/pia/A.serv	Piso cerâmico.
Portas	Porta de ferro tipo veneziana de abrir. Vão livre de 0,80 m x 2,10 m em todas as portas.
Janelas	Janela de correr em ferro tipo veneziana, e janela basculante de ferro com cantoneira 5/8’’ x 1/8’’, linha popular no banheiro.
Pisos / louças	Piso cerâmico, em toda casa inclusive varanda. Lavatórios de louça branca suspenso. Tanque de mármore sintético suspenso.
Fundação	Estaca a trado.
Alvenaria	Alvenaria de tijolos cerâmicos furados, 9x19x29cm.

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

4.3 TABELAS DO SINAPI

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) é um sistema de pesquisa mensal que informa os custos e índices da construção civil (preços de materiais e equipamentos de construção, bem como os salários das categorias profissionais em estabelecimentos comerciais, industriais e sindicatos da construção civil), e tem a CAIXA e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE como responsáveis pela divulgação oficial dos resultados, manutenção, atualização e aperfeiçoamento do cadastro de referências técnicas, métodos de cálculo e do controle de qualidade dos dados disponibilizados pelo SINAPI.

O orçamento foi construído a partir das composições montadas de acordo com as Tabelas do SINAPI, Tabelas de insumos, custo de composições analíticas e custo de composições sintéticas. Foi utilizado o programa Excel para realização do somatório dos quantitativos gerais do orçamento.

A Figura 9 representa o preço dos insumos calculados pelo SINAPI. A Figura 10 representa o custo de composições analíticas com os valores dos coeficientes (quantidade de insumos ou serviço utilizada na composição) de cada insumo destrinchado individualmente com seus valores e a Figura 11 representa custo de composições sintéticas. As Figuras 9, 10 e 11 são ilustrativas e trazem apenas parte das tabelas do SINAPI utilizadas no orçamento.

Mês de Coleta: 04/2014

Pesquisa: IBGE

Localidade: PALMAS

Encargos Sociais Desonerados(%) Horista: 93,89 Mensalista: 54,10

Código	Descrição do Insumo	Unid	Preço Mediano (R\$)
00011874	TERMINAL A PRESSAO P/CABO A BARRA, CABO 50 A 70MM2	UN	4,66
00001591	TERMINAL A PRESSAO 1 CABO 120MM2 C/ 1 FURO DE FIXACAO	UN	5,85
00001585	TERMINAL A PRESSAO 1 CABO 16MM2 C/ 1 FURO DE FIXACAO	UN	1,79
00001593	TERMINAL A PRESSAO 1 CABO 185MM2 C/ 1 FURO DE FIXACAO	UN	6,91
00001586	TERMINAL A PRESSAO 1 CABO 25MM2 C/ 1 FURO DE FIXACAO	UN	1,88
00001587	TERMINAL A PRESSAO 1 CABO 35MM2 C/ 1 FURO DE FIXACAO	UN	2,98
00001588	TERMINAL A PRESSAO 1 CABO 50MM2 C/ 1 FURO DE FIXACAO	UN	3,47
00001589	TERMINAL A PRESSAO 1 CABO 70MM2 C/ 1 FURO DE FIXACAO	UN	4,23
00001590	TERMINAL A PRESSAO 1 CABO 95MM2 C/ 1 FURO DE FIXACAO	UN	4,23
00007571	TERMINAL AEREO EM ACO GALV DN 3/8", COMPRIM= 300MM C/ BASE DE FIXACAO HORIZONTAL	UN	8,80
00012356	TERMINAL AEREO EM ACO GALV, C/ BASE DE FIXACAO HORIZONTAL DN 1/2"	UN	9,89
00021122	TERMINAL CPVC (AQUATHERM) SOLDAVEL REF.15MM X 1/2"	UN	14,09
00004126	TERMINAL DE PORCELANA (MUFLA) UNIPOLAR, USO EXTERNO, TENSÃO 3,6/6 KV, PARA CABO DE 10/16 MM2, COM ISOLAMENTO EPR	UN	281,16
00002669	TERMINAL P/ ACABAMENTO NA PAREDE CAIXA KANAFLEX 3"	UN	4,97
00007253	TERRA VEGETAL	M3	55,20
00004807	TESTEIRA BORRACHA LISA TDCI P/ PISO 65X33MM ESP = 8,5MM P/ ARGAMASSA	M	12,54
00004805	TESTEIRA BORRACHA LISA TDI P/ PISO 65 X 33MM ESP = 15MM P/ ARGAMASSA	M	20,91
00004806	TESTEIRA VINILICA - PECA 5M	M	10,45
00034401	TIJOLO CERAMICO LAMINADO 5,5 X 11 X 23 CM	UN	1,05
00007256	TIJOLO CERAMICO MACICO APARENTE 2 FUROS 6,5 X 10 X 20CM	UN	0,55
00007262	TIJOLO CERAMICO MACICO APARENTE 5,5 X 11X 23CM	MIL	717,62

FIGURA 9 - Preço dos insumos

Fonte: www.caixa.gov.br/sinapi (Acesso: 11 de junho, 2014).

SINAPI - SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL



PCI.818.01 - CUSTOS DE COMPOSIÇÕES ANALÍTICO
11:20:19 DATA DE RT: 28/02/2014

DATA DE EMISSÃO:17/03/2014

CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CORFICIENTE
INSUMO	6111	SERVEANTE	H	2,5
PUBS	74078/1	AGULHAMENTO FUNDO DE VALAS C/MACO 30KG PEDRA-DE-MAO H=10CM	M2	
INSUMO	4730	PEDRA-DE-MÃO OU PEDRA RACHÃO P/ MURO ARRIMO/FUNDAÇÃO/ENROCAMENTO ETC - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	0,1
INSUMO	6111	SERVEANTE	H	1,5
PUBS	74078/2	AGULHAMENTO FUNDO DE VALAS C/MACO 30KG PEDRA-DE-MAO H=5CM	M2	
INSUMO	4730	PEDRA-DE-MÃO OU PEDRA RACHÃO P/ MURO ARRIMO/FUNDAÇÃO/ENROCAMENTO ETC - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	0,05
INSUMO	6111	SERVEANTE	H	0,75
PUBS	83518	ALVENARIA EMBASAMENTO E=20 CM BLOCO CONCRETO	M3	
COMPOSICAO	73449	ARGAMASSA CIMENTO/AREIA 1:4 - PREPARO MANUAL - P	M3	0,07
INSUMO	654	BLOCO VEDACAO CONCRETO 19 X 19 X 39CM (CLASSE D - NBR 6136/07)	UN	62,5
INSUMO	4750	PEDREIRO	H	3,7
INSUMO	6111	SERVEANTE	H	3,7
PUBS	83519	ALVENARIA EMBASAMENTO TIJOLO CERAMICO PURADO 10X20X20 CM	M3	
COMPOSICAO	73449	ARGAMASSA CIMENTO/AREIA 1:4 - PREPARO MANUAL - P	M3	0,17
INSUMO	4750	PEDREIRO	H	7,5
INSUMO	6111	SERVEANTE	H	7,5
INSUMO	7271	BLOCO CERÂMICO VEDAÇÃO 8 FUROS - 9 X 19 X 19 CM	UN	250

FIGURA 10 - Custo de composições analíticas

Fonte: www.caixa.gov.br/sinapi (Acesso: 11 de junho, 2014).

SINAPI - SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

PCI.817.01 - CUSTO DE COMPOSIÇÕES - SINTÉTICO

DATA DE EMISSÃO: 16/05/2014 AS 13:52:09

DATA REFERÊNCIA TÉCNICA: 30/04/2014

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 124,10%(HORA) 78,25%(MÊS)
 ABRANGÊNCIA : NACIONAL LOCALIDADE : PALMAS
 REF.COLETA : MEDIANO

DATA DE PREÇO : 04/2014

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO TOTAL
VÍNCULO.....: CAIXA REFERENCIAL			
73987	ALVENARIA DE 1 VEZ DE TIJOLO CERAMICO FURADO		
73987/001	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1 VEZ, ASSENTADO EM AR	M2	62,01
	GAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), JUNTAS 10MM		
73988	APERTO DE ALVENARIA C/ ARGAMASSA		
73988/001	ENCUNHAMENTO (APERTO DE ALVENARIA) EM TIJOLOS CERAMICOS MACIO 5,7X9X1	M	11,06
	9CM 1 VEZ (ESPESURA 19CM) COM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA)		
73988/002	ENCUNHAMENTO (APERTO DE ALVENARIA) EM TIJOLOS CERAMICOS MACIO 5,7X9X1	M	6,26
	9CM 1/2 VEZ (ESPESURA 9CM) COM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA)		
73988/003	ENCUNHAMENTO (APERTO DE ALVENARIA) EM TIJOLOS CERAMICOS MACIO 5,7X9X1	M	10,90
	9CM 1 VEZ (ESPESURA 19CM) COM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA)		
73988/004	ENCUNHAMENTO (APERTO DE ALVENARIA) EM TIJOLOS CERAMICOS MACIO 5,7X9X1	M	6,18
	9CM 1/2 VEZ (ESPESURA 9CM) COM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA)		
74110	ALVENARIA BLOCO CERAM ESTRUT 14X19X29 ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA		
	C/GROUT E ARMACAO.		
74110/001	ALVENARIA EM BLOCO CERAMICO ESTRUTURAL 14X19X29CM, 1/2 VEZ, ASSENTADO	M2	53,17
	COM ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA), INCLUSO ACO CA-60		
76445	ALVENARIA 10CM TIJ CER FURADO 10X10X20CM CIMENTO/AREIA 1:10		
76445/001	ALVENARIA DE TIJOLOS CERAMICOS FURADOS 10X20X20CM, ASSENTADOS COM ARG	M2	33,45
	MASSA CIMENTO/AREIA 1:10 COM PREPARO MANUAL, ESP. PAREDE = 10CM, COM J		
	UNTAS DE 12MM, CONSIDERANDO 8% DE PERDAS NOS TIJOLOS, SEM PERDAS DE AR		

FIGURA 11 - Custo de composições analíticas
 Fonte: www.caixa.gov.br/sinapi (Acesso: 11 de junho, 2014).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 QUANTITATIVOS GERAIS DO ORÇAMENTO

O cálculo de alvenaria foi realizado para quantificar tijolos, argamassa, reboco, emboço, pintura; são calculados na Tabela 5 para toda área externa.

TABELA 5 – Valores calculados da área externa da habitação.

ALVENARIA EXTERNA					
PAREDE	ALTURA PAREDE(M)	COMP. PAREDE(M)	AREA DE PAREDE(M²)	AREA(M²)	PERIMETRO COMODO(M)
PD EXT	2,70	34,30	92,60	72,30	34,30

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

A Tabela 6 mostra o somatório correspondente às áreas internas de parede, perímetro, área dos cômodos para os somatórios.

TABELA 6 – Valores calculados de área interna da habitação.

ALVENARIA INTERNA					
COMODO	ALTURA PAREDE(M)	COMP. PAREDE(M)	AREA DE PAREDE(M²)	AREA(M²)	PERIMETRO COMODO(M)
SALA	2,70	14,80	39,94	13,26	14,80
COZINHA	2,70	10,60	28,62	7,02	10,60
QUARTO 1	2,70	12,40	33,48	9,60	12,40
QUARTO 2	2,70	14,70	39,68	13,05	14,70
WC	2,70	7,00	18,90	3,00	5,00
VARANDA2	0,00	0,00	0,00	8,97	8,85
A.SERVIÇO	0,00	0,00	0,00	4,13	5,75
VARANDA1	0,00	0,00	0,00	2,40	5,20

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

A Tabela 7 mostra os valores dos dados gerais da obra inseridos na planilha elaborada para o cálculo de alvenaria, cobertura, piso, cerâmica, fundações, revestimentos e assim formular o orçamento.

TABELA 7 – Dados gerais da obra.

DADOS DA OBRA			
ÁREA TOTAL DA CASA (M ²)	61,44	ÁREA DE TELHADOS (M ²)	64,15
PERIMETRO EXTERNO (M)	34,30	PERIMETRO DE CONST. (M)	51,05
PERIMETRO DE RODAPE(M)	66,55	ÁREA DE PAREDE (M ²)	113,70
VOLUME DE CINTA (M ³)	0,91	PAREDE INTERNA (M ²)	136,53
NUMERO DE PILARES	3,00	PAREDE EXTERNA (M ²)	80,49
ESCAVAÇÃO PILARES (M ³)	0,054	PAREDES REVESTIDAS (M ²)	22,56
LARGURA DO BEIRAL(M)	0,60	CASA SEM VARANDA (M ²)	45,93
LASTRO DE BRITA (M ³)	1,12	LATERAL PARA CUMEEIRA(M)	9,65
QUANTIDADE DE VIDRO (M ²)	1,00	METRAGEM DE RASGOS(M)	0,00

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

As instalações elétricas foram dimensionadas com tomadas baixas a 0,40 m do piso acabado e interruptores e tomadas médias a 1,30 m do piso acabado. Foram previstos circuitos independentes para chuveiro (dimensionado para a potência usual do mercado local), tomadas e iluminação.

As tomadas foram: 2 na sala, 4 na cozinha, 1 na área de serviço, 2 em cada dormitório, 1 tomada no banheiro, 1 tomada ao lado do tanque e mais 1 tomada para chuveiro elétrico; a Tabela 8 mostra todas as quantidades.

A Tabela 9 informa o quantitativo das instalações hidro-sanitárias.

Para cálculo hidrosanitário foram incluídas instalações da área de serviço, banheiros e cozinha, entre eles o reservatório de 1000 l para caixa d'água, indispensável em área rural.

Com o cálculo, quantificou-se para a parte de instalações elétricas e hidráulicas os materiais demonstrados nas Tabela 8 e Tabela 9, respectivamente.

TABELA 8 – Quantitativos dos materiais da instalação elétrica.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
INTERRUPTOR SIMPLES DE EMBUTIR 10A/250V	6
INTERRUPTOR SIMPLES COM 1 TOMADA UNIVERSAL	1
TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10A/250V	14
QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA P/ 6 DISJUNTORES	1
DISJUNTOR TERMOMAGNETICO MONOPOLAR	3
LAMPADA FLUORESCENTE 20W	9
BOCAL/SOQUETE/RECEPTACULO DE PORCELANA	9
CAIXA DE PASSAGEM PVC 4X2"	18
ELETRODUTO DE PVC FLEXÍVEL CORRUGADO DN 25 mm (1")	30
CABO DE COBRE ISOLADO PVC 450/750V 4 mm ²	7
CABO DE COBRE ISOLADO PVC 450/750V 2,5 mm ²	30
CABO DE COBRE ISOLADO PVC 450/750V 1,5 mm ²	45
CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO TIPO DUCHA	1

TABELA 9 – Quantitativos dos materiais da instalação hidrosanitária.

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	
TUBO PVC SOLDÁVEL AGUA FRIA DN 20 mm (M)	3,4
TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 50 mm, (M)	3
TUBO PVC ESGOTO SÉRIE R DN 100 mm C/ ANEL DE BORRACHA (M)	20
TUBO PVC SOLDÁVEL ÁGUA FRIA DN 25 mm (M)	40
RESERV. DE FIBROC. CAP=1000L C/ACESSÓRIOS	1
REGISTRO GAVETA 1" BRUTO LATÃO	1
RALO SIFONADO DE PVC 100X100 mm SIMPLES	1
TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA TANQUE	1
TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO	1
TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO SUSPENSO, 22L OU EQUIVALENTE	1
BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60 cm, COM CUBA	1
TE DE PVC SOLDÁVEL AGUA FRIA 20 mm	1
JOELHO PVC SOLDÁVEL 90° AGUA FRIA 25 mm	2
JOELHO PVC SOLDÁVEL 90° AGUA FRIA 50 mm	1
REDUCAO DE PVC SOLDÁVEL AGUA FRIA 50X25 mm	1
TE REDUÇÃO PVC SOLDÁVEL AGUA FRIA 25X20 mm	1
JOELHO PVC SOLDÁVEL 90° AGUA FRIA 20 mm	1
REGISTRO PRESSÃO 3/4" COM CANOPLA ACABAMENTO CROMADO	1
JOELHO PVC SOLDÁVEL COM ROSCA 90° AGUA FRIA 20 mmX1/2"	2
JOELHO PVC SOLDÁVEL COM ROSCA 90° AGUA FRIA 25 mmX1/2"	2
JOELHO PVC SOLDÁVEL 90° AGUA FRIA 25 mm	1
TE DE PVC SOLDÁVEL AGUA FRIA 25 mm	2
CAIXA SIFONADA EM PVC 100X100X50 mm SIMPLES	1
CURVA PVC LONGA 45° ESGOTO 50 mm	1
TE PVC PARA COLETOR ESGOTO, EB644, D=100 mm, COM JUNTA	1
CURVA PVC LONGA 90° ESGOTO 100 mm	1
CAIXA DE INSPEÇÃO 90X90X80 EM ALVENARIA	2
CAIXA DE GORDURA SIMPLES EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO	1

5.2 CUSTOS E COMPOSIÇÕES

As tabelas a seguir mostram detalhadamente todos os insumos utilizados na construção e suas quantidades juntamente com seus respectivos códigos do SINAPI.

De acordo com a estrutura feita com estaca a trado e cinta, para a fundação utilizaram-se aço C.A 50, 10 mm, forma de chapa de madeira de 21 mm, argamassa grout cimento/cal/areia/pedrisco 1:0,1:3:2 totalizando R\$ 1.846,00 de materiais. Também incluso 11m de vergas 10x10 cm pré-moldadas com concreto fck igual a 15 MPA. A Tabela 10 mostra os detalhes das composições.

TABELA 10 – Custos e composições da fundação.

FUNDAÇÃO					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
FERRAGENS	34	KG	4,63	115,40	534,32
FORMA DE MADEIRA	73820/1	M²	12,40	37,26	462,11
ARGAMASSA GROUT	84100	M³	210,56	3,27	690,43
VERGAS	83901	M	8,50	11,00	93,52
LASTRO DE BRITA	74164/004	M³	59,17	1,12	66,45
TOTAL					1.846,80

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

A alvenaria será levantada em tijolos cerâmicos furados, 9x19x29cm pelo perímetro de 51,05m e 2,70m de pé direito, totalizando 113,7m² de área de paredes. Todas as paredes receberão aplicação de revestimento composto por chapisco traço 1:4 (cimento e areia média), emboço externo 1:2:8(cimento, cal e areia média) e interno 1:2:2 (cimento, saibro e areia média), com camada de 1,5 cm e reboco traço 1:2 (cal e areia fina peneirada) espessura de 0,5 cm. A alvenaria, incluso todo revestimento, ficou em R\$ 2.712,82. conforme a Tabela 11.

TABELA 11 – Custos e composições da alvenaria.

ALVENARIA					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
TIJOLOS CERAMICOS	76445	M ²	11,74	113,71	1.335,00
CHAPISCO ESPES 0,5CM	73928	M ²	1,22	217,02	265,34
EMBOÇO PAREDE EXT. E	84073	M ²	5,76	80,49	463,80
EMBOÇO PAREDE INT.	84071	M ²	2,76	136,53	377,27
REBOCO	75481	M ²	1,25	217,02	271,08
TOTAL					2.712,86

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

A cobertura foi construída com estrutura de madeira de lei de primeira qualidade, serrada, não aparelhada, para telhas cerâmicas tipo plan, vãos de 7m até 10 m totalizando uma área de cobertura de 64,15 m² contando com imunização com cupinicida incolor e cumeeira com telha cerâmica embocada com argamassa traço 1:2:8 cimento cal e areia. A cobertura ficou estimada em R\$ 5.283,99 conforme a Tabela 12.

TABELA 12 – Custos e composições da cobertura.

COBERTURA					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
TELHAS	73938/2	M ²	20,02	64,15	1.284,31
ESTRUTURA	72078	M ²	58,82	64,15	3.773,12
IMUNIZAÇÃO	55960	M ²	2,18	64,15	139,72
CUMEEIRA	6058	M	9,00	9,65	86,85
TOTAL					5.283,99

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

As instalações elétricas foram orçadas com circuitos independentes para garantir a segurança da habitação. Os custos estão apresentados na Tabela 13.

TABELA 13 – Custos e composições da instalação.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
INTERRUPTOR	72331	UN	4,40	3	13,20
INTERRU+TOMADA	7556	UN	12,25	1	12,25
TOMADA DE 10A/250V	83540	UN	6,83	5	34,15
QUADRO DE DISTRIB.	84402	UN	18,50	1	18,50
DISJUNTOR	74130/1	UN	8,40	3	25,20
LAMPADA FLUORES.	83468	UN	4,55	7	31,85
BOCAL/SOQUETE	12296	UN	1,54	7	10,78
CAIXA DE PASSAGEM	83387	UN	1,21	7	8,47
ELETRODUTO	72935	UN	1,52	18	27,36
CABO DE 4 mm ²	73860/9	M	2,33	9	21,00
CABO DE 2,5 mm ²	73860/8	M	1,36	23	31,36
CABO DE 1,5 mm ²	73860/7	M	0,98	33	32,45
CHUVEIRO ELETRICO	9535	M	38,99	1	38,99
TOTAL					381,18

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

Para as instalações hidrossanitárias, incluindo tubulações de área de serviço, cozinha, banheiro e também toda parte relacionada ao esgoto estão descritas detalhadamente na Tabela 14.

TABELA 14 – Custos e composições das instalações hidrosanitárias.

HIDROSANITARIO					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNID	CUST R\$	QUANT	TOTAIS R\$
TUBO PVC SOLDAVEL DN 20 mm	75030/8	M	3,23	3,4	11,00
TUBO PVC ESGOTO DN 50 mm	74165/2	M	8,33	3	24,98
TUBO PVC ESGOTO 100 mm	74168/2	M	20,50	20	410,08
TUBO PVC SOLDAVEL DN 25 mm	75030/1	M	4,39	29,8	130,93
RESERV. DE FIBROC. CAP=1000 L	73735/1	UN	402,00	1	402,42
REGISTRO GAVETA 1"	74184/1	UN	24,40	1	24,45
RALO SIFONADO	72685	UN	6,89	1	6,89
TORNEIRA CROMADA 1/2"	86913	UN	19,20	1	19,20
TORNEIRA DE MESA, 1/2"	86906	UN	38,00	1	38,07
TANQUE DE MÁRMORE 22 L	86876	UN	72,40	1	72,44
BANCADA DE MÁRMORE	86894	UN	107,00	1	107,70
TE DE PVC SOLDAVEL 20 mm	72438	UN	1,24	1	1,24
JOELHO PVC 90° 25 mm	72573	UN	0,87	2	1,74
JOELHO PVC 90° 50 mm	72579	UN	4,14	1	4,14
REDUCAO DE PVC 50X25 mm	72703	UN	3,15	1	3,15
TE REDUÇÃO PVC 25X20 mm	72450	UN	2,94	1	2,94
JOELHO PVC 90° 20 mm	72571	UN	0,70	1	0,70
REGISTRO PRESSAO 3/4"	85118	UN	39,40	1	39,46
JOELHO PVC 90° 20 mmX1/2"	73644	UN	1,17	2	2,35
JOELHO PVC 90° 25 mmX1/2"	73641	UN	1,48	2	2,95
JOELHO PVC 90° 25 mm	72573	UN	0,87	1	0,87
TE DE PVC 25 mm	72439	UN	1,48	2	2,96
CAIXA SIFONADA EM PVC	72292	UN	10,60	1	10,62
CURVA PVC LONGA 45° 50 mm	72546	UN	13,80	1	13,88
TE PVC D=100 mm.	83520	UN	33,00	1	33,01
CURVA PVC LONGA 90° 100 mm	72542	UN	31,70	1	31,71
ENGATE FLEXÍVEL	86884	UN	2,30	1	2,30
CAIXA DE INSPEÇÃO 90X90X80	72290	UN	127,00	2	254,07
CAIXA DE GORDURA SIMPLES DN 60 mm COM TAMPA	74051/2	UN	49,10	1	49,19
TOTAL					1.705,4

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

Para os aparelhos de louças foram utilizados vaso sanitário, assento de plástico, caixa de descarga PVC de sobrepôr, engate plástico, tubo de descida e bolsa de borracha, com lavatório louça branca suspenso 29,5X 39,0 cm padrão popular conforme a Tabela 15.

TABELA 15 – Custos e composições dos aparelhos (louças).

APARELHOS (LOUÇAS)					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
VASO SANITÁRIO	74101/1	UN	145,50	1	145,53
LAVATÓRIO LOUÇA	86904	UN	46,55	1	46,55
TOTAL					192,08

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

As instalações referentes á fossa séptica em alvenaria, foram construídas de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas 1,90 X 1,10 X 1,40m, com capacidade de 1500 litros. Ficou orçada em R\$ 462,97 conforme Tabela 16.

TABELA 16 – Custos e composições da fossa.

FOSSA/SUMIDOURO					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
FOSSA SÉPTICA	74197/1	UN	462,97	1	462,97
TOTAL					462,97

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

Para os revestimentos foram utilizados piso cerâmico PEI (Porcelain Enamel Institute) assentado sobre argamassa rejuntado correspondente a todo banheiro, uma parede da cozinha e na área de serviço até 1,5 de altura seguindo as normas do programa conforme a Tabela 17.

TABELA 17 – Custos e composições do revestimento.

REVESTIMENTOS					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANTIDADE	TOTAIS R\$
PISO CERÂMICO	74108/1	M²	16,51	22,56	372,50
TOTAL					372,50

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

Será necessário a instalação de esquadrias para 4 janelas de correr em ferro tipo veneziana, duas folhas, linha popular, 6 portas de ferro tipo veneziana, de abrir e 1 janela

basculante de ferro com cantoneira 5/8''x 1/8'', linha popular, fechaduras de embutir completa para portas padrão e banheiros de acabamento popular conforme a Tabela 18.

TABELA 18 – Custos e composições das esquadrias.

ESQUADRIAS					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
JANELA DE FERRO	73984/2	M ²	377,0	4	1.508,10
PORTA DE FERRO	73933/3	M ²	139,5	5	697,89
JANELA BASCULANTE	6103	M ²	248,9	1	248,98
FECHADURA EXT.	74068/002	UN	170,6	2	341,36
FECHADURA DO BH.	74069/001	UN	28,45	1	28,45
TOTAL					2.824,80

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

A área total da casa receberá 56,44 m² de assentamento de piso cerâmico padrão popular 0,45x0,45 assentado sobre argamassa de cimento colante rejuntado com cimento branco sobre contrapiso de argamassa cimento/areia 1:4, no interior da casa será acrescido rodapé em 66,55 m de perímetro dos cômodos com cerâmica padrão pei 4, assentado com argamassa 1:4, conforme a Tabela 19.

TABELA 19 – Custos e composições do piso.

PISOS					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
CONTRAPISO	73919	M ²	9,78	61,4475	601,0
PISO CERÂMICO	74108/1	M ²	16,51	61,4475	1.014,
RODAPÉ	84163	M	0,82	66,55	54,71
TOTAL					1.670,40

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

Será realizado fornecimento e instalação de forro de PVC com estrutura de metalon em régua de 100 mm (com colocação, exclusive estrutura de suporte) e colocação do mesmo pela área total do imóvel somando um total de 45,93m² de forro, conforme a Tabela 20.

TABELA 20 – Custos e composições do forro.

FORRO					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANTIDADE	TOTAIS R\$
FORRO	210460	M²	21,10	45,9375	969,28
TOTAL					969,28

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

Conforme a Tabela 21 a pintura das paredes será feita por pintura látex acrílica, três demãos numa área de 194,46 m² de parede, incluindo uma demão de fundo selador pva, foram excluídas as áreas de paredes de banheiro revestidas por piso cerâmico que totalizam 19,6 m².

TABELA 21 – Custos e composições da pintura.

PINTURA					
DESCRIÇÃO	CÓDIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
PINTURA ACRILICA	73954	M²	3,76	194,46	731,25
FUNDO SELADOR PVA	73751/001	M²	1,26	194,46	245,02
TOTAL					976,27

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

Foram utilizados vidro liso comum transparente espessura 4mm referentes ao complemento da janela basculante do banheiro, descrito na Tabela 22.

TABELA 22 – Custos e composições dos vidros.

VIDROS					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
VIDRO	72117	M²	R\$ 64,79	1	64,79
TOTAL					64,79

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

A calçada externa com 50 cm de comprimento em volta de toda casa em concreto (cimento/areia/seixo rolado), descrita na Tabela 23.

TABELA 23 – Custos e composições das calçadas.

CALÇADAS					
DESCRIÇÃO	CODIGO	UNIDADE	CUSTO R\$	QUANT.	TOTAIS R\$
PISO EXT.	73892/1	M²	19,52	17	331,84
TOTAL					331,84

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

5.3 ORÇAMENTO

O orçamento foi realizado com base nas margens do programa que é de R\$28.800,00 sendo que o serviço mais custoso é a cobertura participando com 18,35% do total da obra conforme a Tabela 24. Com relação a mão-de-obra, esta participou com 30,54% do total da obra condizendo com as normas do programa que limita a mão-de-obra de 30% a 35% do valor total subsidiado.

TABELA 24 – Orçamento geral.

ORÇAMENTO		
ITEM	TOTAIS PARCIAIS	%
Serviços iniciais	R\$ 0,00	0,00
Fundação cintas/pilaretes	R\$ 1.846,83	6,41
Alvenaria	R\$ 2.712,86	9,42
Cobertura	R\$ 5.283,99	18,35
Instalações elétricas	R\$ 381,18	1,34
Instalações hidrossanitárias	R\$ 1.705,43	5,92
Aparelhos (louças)	R\$ 192,08	0,67
Fossa/sumidouro	R\$ 462,97	1,61
Revestimentos	R\$ 372,56	1,29
Esquadrias	R\$ 2.824,80	9,81
Pisos	R\$ 1.670,49	5,80
Forros	R\$ 969,28	3,37
Pintura	R\$ 976,27	3,39
Vidros	R\$ 64,79	0,22
Mão de obra	R\$ 9.118,38	30,54
Calçada	R\$ 331,84	1,15
TOTAL DA OBRA	R\$ 28.800,00	100,00

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

5.4 CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO

A obra será executada em quatro parcelas sendo que para primeira parcela o programa beneficia somente com 25% do total da obra, assim no primeiro mês será executada toda a fundação e a fossa/sumidouro e também será levantado 70 % dos serviços de alvenaria.

Já na segunda parcela será executado os 30% restantes da alvenaria e será iniciado os serviços de cobertura. Na parcela 3 será finalizada a cobertura e iniciado as instalações elétricas, hidráulicas, revestimento, esquadria, piso e forro. E para fechar, com a parcela 4 será finalizado o restante dos serviços de acabamento conforme a Tabela 25.

TABELA 25 - Custos e composições da alvenaria

Serviço	Valor		Parcela - 01	Parcela - 02	Parcela - 03	Parcela - 04
	(R\$)	%	% Simpl.	% Simpl.	% Simpl.	% Simpl.
Serviços iniciais	0,00	0,0				
Fundações	1.846,83	6,4	100,00			
Alvenaria	2.712,86	9,4	70,00	30,00		
Cobertura	5.283,99	18,3		60,00	40,00	
Instalações elétricas	267,42	1,34			100,00	
Instalações hidrossan.	1.705,43	5,9			50,00	50,00
Aparelhos (louças)	192,08	0,6				100,00
Fossa/sumidouro	462,97	1,6	100,00			
Revestimentos	372,56	1,2			50,00	50,00
Esquadrias	2.824,80	9,8			25,00	75,00
Pisos	1.670,49	5,8			40,00	60,00
Forros	969,28	3,3			50,00	50,00
Pintura	976,27	3,3				100,00
Vidros	64,79	0,2				100,00
Mão de obra	9.118,38	30,5	30,00	25,00	25,00	20,00
Calçada	331,84	1,1		100,00		
		100,0	24,11%	22,90%	26,25%	26,74%
TOTAL	28.800,00		6.944,30	6.595,6	7.558,60	7.701,30

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou encontrar o custo, quantitativos e orçamento para uma habitação sendo ela de alvenaria de blocos de vedação, usando para tais, cálculos e dimensionamentos, as tabelas do SINAPI e planilhas do Excel.

Através dos projetos realizados, conclui-se que a execução de alvenaria, estaca a trado como opção para fundação da obra em questão, foi a alternativa econômica mais viável. Algumas foram as causas que contribuíram para esse dado, mas pode-se atribuir basicamente ao fato que não se faz necessário executar colunas, vigas e lajes por se tratar de uma pequena obra.

Pode-se se considerar que o programa trabalha com 3 regimes de construção: Administração direta, Empreitada global, Mutirão assistido ou Autoconstrução assistida. O orçamento realizado foi compatível com o subsídio fornecido pelo programa, que é de R\$ 28.800,00, sendo que 30,54% é destinado a mão-de-obra da construção correspondente a R\$ 8.704,63. O processo de execução da obra será administração direta, assim o programa exige que a mão-de-obra fique na margem de 30% a 35% do valor total.

Juntamente com os projetos de engenharia o programa exige um acompanhamento social com questionários e trabalhos de execução de trabalho social de desenvolvimento comunitário junto aos Beneficiários estabelecendo palestras, minicursos etc.

Para obtenção dos resultados foi necessário realizar o projeto deste modelo de construção, chegando assim a um quantitativo dos principais materiais considerados para execução. Mediante os resultados, constatou-se que o dimensionamento foi condizente com materiais e especificações do programa.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – **Manual de estruturas abcp:** Projetos. Rio de Janeiro. 2012. xxp.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6122:** Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 1996a xxp.

ÁVILA, A. V.; LOPES, O. C.; LIBRELOTTO, L. I. **Orçamento de obras.** Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina. 2003. Disponível em: <<http://pet.ecv.ufsc.br/arquivos/apoio-didatico/ECV5307-%20Or%C3%A7amento.pdf>> Acesso em: 14 Jul. 2014.

BANCO DO BRASIL. **Programa Nacional de Habitação Rural**, 2014.

BONACHESKI, V. **Alvenaria Estrutural.** 2013. xxp. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, 2013.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Cartilha do Minha Casa Minha Vida 2**, 2011.

CAPUTO, H. P. **Mecânica dos solos e suas aplicações:** Mecânica das Rochas – Fundações – Obras de Terra. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987. v.2.

CAPRESTANO, J. ESTUDO DE CASO SOBRE O ...
www.revistauniplac.net/ojs/index.php/engcivil/article/download/.../702 de J Caprestano- 2014

CONSTRUINDO. Copyright Construindo 2014. Disponível em: <http://construindo.org/vergas-contravergas-cintas-de-amarracao/>. Acesso em: 15 maio, 2014.

CORAL, J. G. L. **Compatibilização de projetos.** Estudo de caso de um edifício residencial multifamiliar em alvenaria estrutural. 2013. 132f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

CHING F, D. K.; BARRY. S.; ONOUYE, D. Z. **Sistemas Estruturais Ilustrados:** Padrões, sistemas e projeto. 2012. Disponível em: <pessoal.utfpr.edu.br/amacnrm/projpec/arquivos/abcp.pdf>. 2010. Acesso em: 22 jul. 2014.

FAGUNDES, J. R. **Análise das metas do Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR) no contexto nacional.** 2013. Artigo. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/29/pdf_8>. Acesso em 2 jul. 2014.

FKCT. Copyright © 2.003 - 2.013 - Todos direitos reservados. - fk - dicas de fundação **FK COMÉRCIO.** Disponível em: http://www.fkct.com.br/dicas_de_fundacao.html. Acesso em: 15 maio, 2014.

HEINECK, L.F.M. Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos

dentro de empresas construtoras de médio porte. In: II Simpósio brasileiro de gestão da qualidade e organização do trabalho no ambiente construído, **Anais**. Fortaleza, 2001.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad). Rio de Janeiro, 2008.

JUNIOR, C.; M SANTOS, T. B. . Estudo e Projeto de uma Instalação Elétrica Predial Automatizada. - **Revista Engenharia Elétrica**. 2014. Disponível em:< iesam-pa.edu.br>. Acessado em 25 de jul. 2014.

KLEIN. B. G.; MARONEZI, V. **Comparativo orçamentário dos sistemas construtivos em alvenaria estrutural e o sistema light steel frame para construções de conjuntos habitacionais**. 2013. xxp. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. 2013.

LANNOY, C.; PABLO DE. **O descompasso das políticas públicas para solução do déficit habitacional**. 2006. Disponível em:
<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3626/1/2006_Camilo%20Pablo%20de%20Lannoy.pdf>. 2006. Acesso em: 15 jul. 2014.

LA PASTINA FILHO, J. **Manual de Conservação de telhados**. 1ª Ed. IPHAN, 2005. xxp.

MATTOS, A. D. **Como Preparar Orçamentos de Obras**: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: Ed. 2006. 281p.

MELHADO, S.B. Metodologia de projeto voltada à qualidade na construção de edifícios: metodologia envolvendo os novos procedimentos de projeto. In: VII Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, Florianópolis. **Anais**. ENTAC, 1998.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Cadernos MCidades Habitação. Disponível em:
<<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/127/titulo/Cadernos+MCidades+4+-+Politica+Nacional+de+Habitacao>>. 2004, Brasília. Acesso em: 15 maio, 2014.

MISSURELLI, H.; MASSUDA, C. Paredes de concreto. **Revista Técnica**. São Paulo, v.147, n. 17, julho. 2009. Disponível em: <<http://revistatecne.com.br/engenharia-civil/artigo141977-3.asp>>. Acesso em: 07 junho. 2014.

MOCH, T. **Estudo da Interface Janela/Alvenaria**: proposta de componente de conectividade. 178 f. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MONTEIRO, J. M. F. **A integração projeto execução na alvenaria cerâmica estrutural**. 2009. Monografia de conclusão do Curso (Graduação) de Engenharia Civil – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

MULTIPLUS. Softwares Técnicos. Disponível em:
<http://www.multiplus.com/ELETRICA/PRO-Eletrica.htm>. Acesso em: 15 maio, 2014.

PINHAL. Colegio de Arquitectos. 2009. Dicionário de Arquitetura. Disponível em: <http://www.colegiodearquitectos.com.br/dicionario/2009/02/o-que-e-instalacao-hidraulica/>. Acesso em: 15 maio, 2014.

RAICHELIS, R. **Democratizar a gestão das políticas sociais - um desafio a ser enfrentado pela sociedade civil**. In: MOTA, Ana Elizabete (Org.). Serviço Social e saúde - formação e trabalho profissional. 3. ed. São Paulo, 2008.

RODRIGUES, G. S.; Brown, M. T.; Odum, H. T. 2002 SAMeFrame – Sustainability Assessment Methodology Framework. In: 3rd Biennial International Workshop Advances in Energy Studies: Reconsidering the Importance of Energy, Porto Venere, 3. 2006. Servizi Grafici Editoriali, Padova, Italy. Pp 605-612.

ROVER, O. J.; MUNARINI, Paulo P. A política de habitação rural e o desenvolvimento da agricultura familiar. **Revista Katal**, v. 13, n. 2, p. 260-269, jul./dez. 2010.

SCALLET, M. M. **Comportamento de estacas escavadas de pequeno diâmetro em solo laterítico e colapsível da região de Campinas/SP**. 2011. 166p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

TIGRE. Dimensionamento dos Ramais de esgoto Disponível em: <http://minhaalmameucorpominhacasa.blogspot.com.br/>. Acesso em: 15 maio, 2014.

VELLOSO, D. A.; LOPES, F. R. **Fundações: critérios de projeto - investigação do subsolo - fundações superficiais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. v.1. 226 p.

ZAMBRANO, L. M. A; BASTOS, L. E. G.; FERNANDEZ, P. **Integração dos Princípios da Sustentabilidade ao Projeto de Arquitetura**. In: NUTAU 2008 – 7º Seminário Internacional – Espaço Sustentável. Inovações em edifícios e cidades, 2008, São Paulo. NUTAU 2008 – 7º Seminário Internacional – Espaço Sustentável. Inovações em edifícios e cidades, 2008.

ZULIAM. C. S. **Revestimentos**. 2002. Notas de Aula. Disponível em: <http://www.uepg.br/denge/aulas/revestimentos/Revestimentos.doc> Engenharia Civil 2002. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Acessado em 11 de junho. 2002.